

**INNOVACIÓN EN CUATRO ALIMENTOS BIOFORTIFICADOS PARA MEJORAR
EL ESTADO NUTRICIONAL DE LA POBLACIÓN INFANTIL EN LOS
MUNICIPIOS DEL NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA: PROYECTO
PILOTO**

**MARISOL GARZON ASTAIZA
DIANA LISETH NIÑO MOLANO
FABER DUVAN PEREZ PAZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS
POPAYÁN
2016**

**INNOVACIÓN EN CUATRO ALIMENTOS BIOFORTIFICADOS PARA MEJORAR
EL ESTADO NUTRICIONAL DE LA POBLACIÓN INFANTIL EN LOS
MUNICIPIOS DEL NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA: PROYECTO
PILOTO**

**MARISOL GARZON ASTAIZA
DIANA LISETH NIÑO MOLANO
FABER DUVAN PEREZ PAZ**

**MARTHA LUCIA SANCLEMENTE DAZA
Contadora pública
Director de tesis**

**Trabajo de grado para optar el título de: Especialista en Gerencia de
Proyectos**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS
POPAYÁN
2016**

Nota de aceptación

Firma presidente del Jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

Popayán, 29 de enero de 2016

DEDICATORIA

En primer lugar a Dios, nuestros padres y demás personas que estuvieron presentes en esta etapa de nuestra formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Martha Lucía Sanclemente Daza, Contadora Pública, Directora de tesis, por toda su colaboración en la formulación de este proyecto.

A los docentes de la Especialización en Gerencia de Proyectos de la Universidad del Cauca, por sus enseñanzas, asesorías y consejos.

RESUMEN

El contexto actual frente a la seguridad alimentaria de las diferentes comunidades del Departamento del Cauca es muy compleja. La situación económica y social se manifiesta en un bajo potencial de desarrollo, la fuerte dependencia alimentaria, el consumo masivo de alimentos de bajo valor nutricional y el movimiento de los cultivos ilegales. El Departamento del Cauca se enfrenta a altas tasas de deserción escolar, bajo rendimiento académico, bajo desarrollo físico e intelectual, baja calidad de vida, desnutrición y altas tasas de prevalencia de morbilidad y mortalidad.

La inseguridad alimentaria y nutricional provoca un gran impacto en la salud y calidad de vida de la población. La desnutrición durante la primera infancia tiene un impacto en todo el ciclo de vida. Los niños que se encuentran en estado de desnutrición en los primeros años de vida, están expuestos a mayores riesgos de muerte durante la infancia y tienden a estar malnutridos durante todo el ciclo de vida, lo que limita su potencial para el desarrollo físico e intelectual, restringe su capacidad de aprendizaje y disminuye su capacidad de trabajo en la edad adulta, limita sus oportunidades para el desarrollo profesional y económico.

El hambre y la desnutrición se convierten en un detonante de los problemas sociales, por tanto, el trabajar en propuestas de investigación y desarrollo tecnológico que involucren la innovación de desarrollo de productos a base de alimentos biofortificados se convierten en un gran opción para disminuir el hambre y la desnutrición principalmente en etapas tempranas del desarrollo de los niños, niñas y adolescentes en edad escolar.

El proyecto pretende innovar en cuatro productos (cereales extruidos, muffins, panes y galletas) elaborados a base de alimentos biofortificados (arroz, batata,

maíz, yuca, frijol y Quinoa) para mejorar el estado nutricional de la población infantil en edad escolar de los municipios de Calono, Caloto y Santander de Quilichao en el Departamento del Cauca. Con la incorporación de los cuatro productos dentro de la dieta de la población se pretende disminuir los niveles de malnutrición de la población infantil. Se determinara con la ayuda de un profesional en nutrición y mediante indicadores como peso para la edad, talla para la edad e índice de masa corporal el nivel de nutrición de la población objetivo del proyecto.

Para la producción de los alimentos biofortificados se contara con el apoyo de Corporación Clayuca que a su vez será el enlace con entidades que realizaran las actividades de cultiv

PALABRAS CLAVES: Alimentos biofortificados, nivel nutricional, desnutrición seguridad alimentaria

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
1. IDENTIFICACIÓN CONTRIBUTIÓN DEL PROYECTO A LA POLÍTICA PÚBLICA	18
1.1 CONTRIBUTIÓN AL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2012 – 2015. “PROSPERIDAD PARA TODOS”	18
1.1.1 Igualdad de oportunidades para la prosperidad social	18
1.2 CONTRIBUTIÓN AL PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO 2012 – 2015 “CAUCA TODAS LAS OPORTUNIDADES”	19
1.3 CONTRIBUTIÓN A LOS PLANES DE DESARROLLO MUNICIPALES DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.....	20
1.3.1 Plan De Desarrollo Municipal De Santander De Quilichao 2012 – 2015. "Unidos Por Quilichao, Consolidación De La Ciudad Región".	20
1.3.2 Plan De Desarrollo Municipal De Caloto, 2012-2015. “por un Caloto con dignidad y desarrollo humano”	20
1.3.3 Plan De Desarrollo Municipal De Caldono, 2012-2015, “Unidos sembramos futuro y cosechamos desarrollo”	21
1.4 RELACIÓN DEL PROYECTO CON PLANES, PROGRAMAS Y NORMATIVIDAD COLOMBIANA.....	22
1.4.1 Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN).).....	22
1.4.2 Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PNSAN 2012-2019).....	23
1.4.3 Política Pública Nacional de Primera Infancia.....	23
1.4.4 Estrategia de Atención Integral a la Primera Infancia.....	24
1.4.5 Programa de Alimentación y Nutrición Escolar-PANES.	25
1.4.6 Plan de Seguridad alimentaria y Nutricional para el Departamento del Cauca. Cauca sin Hambre, 2009 – 2018..	25

1.4.7 Decreto 4875 de 2011.....	26
1.4.8 Decreto 2055 De 2009.	26
2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	27
2.1 PROBLEMA CENTRAL.....	27
2.2 ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	27
2.3 CAUSAS Y EFECTOS	29
2.3.1 Causas Directas	29
2.3.2 Causas Indirectas.....	29
2.3.3 Efectos directos.....	30
2.3.4 Efectos indirectos	30
2.4 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN EXISTENTE CON RELACIÓN AL PROBLEMA.....	31
2.4.1 Contexto General.	31
2.4.2 Magnitud actual del problema	38
3. MARCO CONCEPTUAL.....	40
4. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES.....	48
4.1 IDENTIFICACIÓN DE PARTICIPANTES	48
4.2 EXPERIENCIA PREVIA DEL EJECUTOR (GERENCIA DEL PROYECTO) .	50
5. POBLACIÓN AFECTADA Y OBJETIVO DEL PROBLEMA.....	53
5.1 POBLACIÓN AFECTADA POR EL PROBLEMA.....	53

5.2 LOCALIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO	53
5.2.1 Caldoño.....	53
5.2.3 Caloto.....	55
5.2.4 Características demográficas	55
5.2.5 Santander de Quilichao.....	56
6. OBJETIVOS	58
6.1 OBJETIVO GENERAL.....	58
6.2 RELACIÓN CAUSA – OBJETIVO	59
7. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	60
8. ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA	61
9. ESTUDIO DE MERCADO	67
9.1 BIEN O SERVICIO	67
9.2 PROYECCIÓN DEL BIEN Y/O SERVICIO.....	69
10. CAPACIDAD Y BENEFICIARIOS	71
10.1 DESCRIPCIÓN DE LA CAPACIDAD DEL BIEN Y/O SERVICIO RESPECTIVO 71	
11. LOCALIZACIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	72
11.1 FACTORES ANALIZADOS – RAZONES DE LA SELECCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN.....	72
12. IMPACTO AMBIENTAL	73
12.1 POSIBLES RIESGOS Y DIFICULTADES	73
13. COSTO DE OPORTUNIDAD	74

14.	EVALUACIÓN FINANCIERA Y EVALUACIÓN ECONÓMICA	75
14.1	ANÁLISIS DE FLUJO DE CAJA FINANCIERO	75
14.2	ANÁLISIS DE FLUJO DE CAJA ECONÓMICO.....	75
14.3	RESUMEN EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA Y SOCIAL	76
15.	SELECCIÓN DEL NOMBRE DEL PROYECTO.....	77
16.	FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	78
17.	PROGRAMACIÓN DE INDICADORES	79
	BIBLIOGRAFIA.....	80

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Árbol de problemas	28
Tabla 2. Actores del proyecto	49
Tabla 3. Características demográficas del municipio de Caldone.....	54
Tabla 4. Características demográficas del municipio de Caloto.....	56
Tabla 5. Características demográficas del municipio de Santander de Quilichao..	57
Tabla 6. Objetivos e indicadores.....	58
Tabla 7. Relación causa-objetivo	59
Tabla 8. Productos alimenticios y sus características	67
Tabla 9. Descripción del bien/servicio.....	69
Tabla 10. Mortalidad en el Cauca, vigencia 2011-2015	69
Tabla 11. Posibles riesgos y dificultades	73
Tabla 12. Flujo de caja.....	75
Tabla 13. Flujo de caja económico	75
Tabla 14. Resumen evaluación financiera	76
Tabla 15. Fuentes de financiación	78
Tabla 16. Programación de indicadores	79

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Municipio de Caldono	54
Figura 2. Municipio de Caloto	55
Figura 3. Municipio de Santander de Quilichao	56

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Presupuesto General.....	84
Anexo B. Cronograma de actividades.....	86

INTRODUCCIÓN

Los principales desafíos para el gobierno colombiano son erradicar las diferencias económicas y de calidad de vida entre las regiones y los grupos sociales y étnicos. Además, otro reto es mejorar el acceso pobre y limitado a los servicios básicos que afecta a las personas que viven en áreas remotas, en particular las poblaciones afrocolombianas e indígenas. Uno de los retos más importantes es mejorar el estado nutricional a nivel nacional, teniendo en cuenta que Colombia, así mismo como otros países de América Latina, presenta la tendencia de la doble carga en estado de desnutrición, la persistencia de la desnutrición crónica y problemas de sobrepeso y obesidad.

El Departamento del Cauca se enfrenta a problemas regionales de alimentación e inseguridad nutricional, común a muchas regiones de Colombia. El contexto actual frente a la seguridad alimentaria de las diferentes comunidades del departamento del Cauca es muy compleja. La situación económica y social se manifiesta en un bajo potencial de desarrollo, la fuerte dependencia alimentaria, el consumo masivo de alimentos de bajo valor nutricional y el movimiento de los cultivos ilegales. El área se enfrenta con altas tasas de deserción escolar, bajo rendimiento académico, el desarrollo físico e intelectual bajo, la migración y la baja calidad de vida, la desnutrición y las mayores tasas de prevalencia de morbilidad y mortalidad.

En relación con lo anteriormente expuesto se ha conocido un proceso llamado biofortificación de alimentos básicos o la introducción de cultivos de alto contenido nutricional son considerados como un enfoque sostenible para reducir la malnutrición de micronutrientes. Cultivos biofortificados han demostrado efectos positivos en el estado nutricional de la población que consume estos cultivos. En Filipinas, el consumo de arroz con niveles más altos de hierro se evaluó en un grupo

de mujeres que obtuvieron un incremento positivo del nivel de hierro en su organismo.

En el departamento del Cauca, el tema de la seguridad alimentaria se ha abordado a nivel de las políticas públicas en los últimos 12 años. En 2004, el "Plan de Alimentación Escolar y Nutricional-PANES fue formulado el objetivo de reducir la creciente situación de desnutrición en la población escolar. Estrategias de producción alimentaria se implementan en las granjas, para aumentar la cantidad y diversidad de alimentos que reciben los estudiantes.

A raíz de una recomendación de política del país, el Departamento de Cauca promulgó su propia Política Pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional, legalmente aprobado bajo el nombre de Plan de Departamental de Seguridad Alimentaria "Cauca sin Hambre", 2009-2018. El cultivo de Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) se tomó como el elemento central de esta política pública de seguridad nutricional.

A pesar de estas diversas intervenciones de política pública de seguridad alimentaria y nutricional, los datos disponibles para el departamento del Cauca, sugiere que los esfuerzos no han sido suficientes. La desnutrición global de los niños menores de 5 años fue del 4,9% en 2010. La desnutrición severa en este grupo de edad fue de 0,3% y la desnutrición crónica fue 23,1%. Este parámetro, a nivel nacional, fue de 13,2%. El índice de pobreza en el departamento del Cauca en 2010 se estimó en 35,9%. Además, el 57% de la población se encontraba en una situación de inseguridad nutricional y el retraso en la altura de los niños menores de 5 años fue equivalente a 23%.

El Cauca es uno de los departamentos con problemas más complejos de la desnutrición relacionada con deficiencias de micronutrientes, como el hierro, zinc y vitamina A. A pesar de la implementación de programas como el "Plan de

Alimentación y Nutrición Escolar PANES" en 2004 y "CAUCA SIN HAMBRE" en 2008 y las políticas públicas, como "COMPES 113", establecido con el fin de mitigar la situación de estado de la desnutrición y la inseguridad alimentaria en el departamento del Cauca.

El objetivo de este proyecto es promover la incorporación de la quinua, yuca, batata, maíz, frijol y arroz con mayor densidad nutricional en el sistema alimentario de las regiones seleccionadas y las comunidades rurales del departamento del Cauca, y complementar esta introducción de más cultivos nutritivos con un innovador sistema de procesamiento y de mercado, con base en el desarrollo de productos alimenticios con los seis cultivos. Estos productos alimenticios serán utilizados en programas de alimentación escolar para mejorar la salud y el estado nutricional de los niños en edad escolar en el departamento del Cauca.

El trabajo llevado a cabo en el departamento del Cauca, que se complementa con los avances obtenidos por Corporación Clayuca en el desarrollo de plataformas de procesamiento para la elaboración de productos alimenticios a base de los cinco cultivos con mayor densidad nutricional, se integrará con el objetivo de fortalecer la política pública para la alimentación y seguridad nutricional que está en fase de ejecución y mejorar el acceso, la diversidad y la calidad nutricional del sistema alimentario en las regiones de influencia del proyecto.

1. IDENTIFICACIÓN CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA POLÍTICA PÚBLICA

1.1 CONTRIBUCIÓN AL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2012 – 2015. “PROSPERIDAD PARA TODOS”

1.1.1 Igualdad de oportunidades para la prosperidad social

- a. **Objetivo:** Política Integral de desarrollo. El país viene trabajando en la protección integral de los derechos de los niños y las niñas. En este marco, se ha identificado el desarrollo de la primera infancia como una de las líneas de acción prioritarias. Dada la importancia del desarrollo durante los primeros 6 años de vida, se considera prioritario diseñar e implementar una estrategia de Atención Integral a la Primera Infancia (AIPI).
- b. **Estrategia:** Primera infancia. Dentro de las prioridades del Plan Nacional de Desarrollo se destaca la Atención Integral a la Primera Infancia, la cual se proyecta como una atención que cumpla con criterios de calidad, orientada a potenciar de manera adecuada las diferentes dimensiones del Desarrollo Infantil Temprano.
- c. **Programa** Atención integral a la primera infancia.
- d. **Indicador:** Porcentaje de niños atendidos menores de 5 años con niveles de desnutrición teniendo en cuenta el peso y talla para la edad.
- e. **Unidad de medida:** porcentaje.

1.2 CONTRIBUCIÓN AL PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO 2012 – 2015 “CAUCA TODAS LAS OPORTUNIDADES”

- a. **Eje estratégico económico:** Dentro del Plan Departamental de Desarrollo 2012-2015 “Cauca Todas las Oportunidades”, se resalta el aprovechar adecuadamente el potencial de las actividades económicas buscando superar obstáculos estructurales con acciones que mejoren la competitividad del territorio y las capacidades organizacionales, entre ellas está, el desarrollo de proyectos de seguridad alimentaria.

- b. **Componente seguridad alimentaria. (2.6.2)** Entendiendo la importancia de la alimentación y la nutrición para el desarrollo de la población, desde este componente se generarán acciones que contribuyan a garantizar la producción de alimentos y disminuir los índices de desnutrición en escolares y sus familias, a partir de la implementación de dietas que valoren la diversidad, con alto valor nutricional. De igual forma se contribuye a la conservación de semillas, recuperación de productos, sabores y saberes ancestrales.

- c. **Programa:** Alimentos de alto valor nutricional (2.6.2.1).

- d. **Objetivo:** Procesar alimentos de alto valor nutricional para la atención a escolares y menores de 5 años del Programa de Alimentación y Nutrición Escolar.

- e. **Indicador:** número de toneladas procesadas-número de hectáreas instaladas.

1.3 CONTRIBUCIÓN A LOS PLANES DE DESARROLLO MUNICIPALES DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

1.3.1 Plan De Desarrollo Municipal De Santander De Quilichao 2012 – 2015. "Unidos Por Quilichao, Consolidación De La Ciudad Región".

- a. Eje estratégico:** Desarrollo social e incluyente. se encamina a crear las condiciones para que todos los habitantes de la ciudad, especialmente quienes están en mayores condiciones de desprotección y vulnerabilidad, tales como la población infantil o las familias en condición de víctimas, puedan acceder a los servicios educativos pertinentes y de calidad, así como a la prevención y atención en salud. Esto significa que es necesario avanzar hacia una ciudad que sea capaz de convertir en atenciones concretas las necesidades esenciales para que todos vivamos una vida digna.

- b. Programa:** sector salud (2.2). salud pública. Mejorar la nutrición, reducir por debajo de 4 por mil la tasa de mortalidad por desnutrición crónica en menores de 5 años.

1.3.2 Plan De Desarrollo Municipal De Caloto, 2012-2015. “por un Caloto con dignidad y desarrollo humano”.

- a. Eje estratégico:** Socio cultural. Propiciar el mejoramiento de la calidad de vida de la población residente en el municipio con miras a promover el desarrollo humano integral dentro de un marco de convivencia pacífica y dignificación humana.

b. Programa: Grupo de infancia, adolescencia y familia. Los propósitos del gobierno son que en el horizonte no muy lejano, en la niñez de Caloto se logre que: Todos vivos, Todos Saludables, Todos con familia, Todos bien nutridos, Todos estudiando, Todos Jugando, Todos afectivamente estables, Todos Registrados, Todos Participando en espacios sociales, Ninguno sometido a maltrato o abuso, Ninguno en una actividad perjudicial. El gobierno municipal privilegiará, apoyará y complementará la Estrategia de *De Cero a Siempre* del gobierno nacional, la cual parte de reconocer que se incluirán los componentes de salud, nutrición, educación inicial, cuidado y protección y que la atención integral a la primera infancia y estará dirigida a los niños y niñas desde la gestación hasta los 5 años 11 meses de edad, comprendiendo principalmente los siguientes grupos de población para los cuales se requieren estrategias diferenciadas, pero articuladas: (1) madres gestantes y lactantes; (2) niños de 0 a 2 años; (3) niños de 3 a 4 años que no deben estar escolarizados en el sistema educativo formal; y (4) niños de 5 años.

1.3.3 Plan De Desarrollo Municipal De Caldono, 2012-2015, “Unidos sembramos futuro y cosechamos desarrollo”.

a. Eje estratégico: Dimensión poblacional. Fortalecer la política municipal de atención a la población vulnerable con la cual se construyan redes sociales y de servicios en el marco de derechos para estimular la participación ciudadana y proveer apoyos a los diferentes grupos humanos y sociales, con esencial énfasis en el enfoque de derechos para la atención diferencial de la población indígena, la población pobre y vulnerable. Promover y apoyar los programas para la atención integral a la primera infancia y apoyar a los centros de recuperación nutricional en el municipio.

- b. Programa:** Atención prioritaria población vulnerable. Mantener y Disminuir la tasa de muerte por desnutrición infantil en menores de 5 años inferior a 0,6 (tasa x mil) - (Línea base, 2 casos año).

1.4 RELACIÓN DEL PROYECTO CON PLANES, PROGRAMAS Y NORMATIVIDAD COLOMBIANA

A continuación se presenta la normativa nacional y departamental más representativa relacionada con la atención a la primera infancia donde se resaltan las estrategias y programas a desarrollar para contrarrestar la desnutrición.

1.4.1 Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN). Este documento somete a consideración del Conpes Social la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. La política es el resultado de un proceso de participación y concertación entre entidades del nivel nacional, departamental y municipal, con organizaciones de la sociedad civil, organismos internacionales, universidades y gremios, entre otros, y por lo tanto se constituye en una política de Estado. La Política se enmarca en el Plan Nacional de Desarrollo y se refuerza por los compromisos adquiridos en la “Cumbre Mundial sobre la Alimentación: cinco años después (Junio de 2002)”, la cual ratifica los compromisos de la Cumbre Mundial de Alimentación de 1996, para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

La definición adoptada en este documento Conpes Social va más allá del hecho de que toda la población tenga una alimentación adecuada, ésta realza el derecho de la misma a no padecer hambre y a tener una alimentación adecuada, el deber que tiene la persona y la familia de procurarse una alimentación apropiada y la

necesidad de contar con estrategias sociales para afrontar los riesgos (incluyendo el desarrollo de competencias).

El concepto de seguridad alimentaria y nutricional pone de manifiesto los ejes que la definen: a) Disponibilidad de alimentos; b) Acceso físico y económico a los alimentos; c) Consumo de alimentos; d) Aprovechamiento o utilización biológica y e) Calidad e inocuidad.

1.4.2 Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PNSAN 2012-2019). La Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) es un compromiso de Estado enmarcado en el enfoque de derechos, en el abordaje intersectorial e interdisciplinario y en la gestión del riesgo. El documento Conpes Social 113 de marzo de 2008 estableció la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN) y determinó como una de las estrategias, la necesidad de construir y ejecutar un Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PNSAN). El PNSAN es el conjunto de objetivos, metas, estrategias y acciones propuestos por el Estado Colombiano, en un marco de corresponsabilidad con la sociedad civil, que tienen por objeto: 1) proteger a la población de las contingencias que conllevan a situaciones indeseables y socialmente inadmisibles como el hambre y la alimentación inadecuada; 2) asegurar a la población el acceso a los alimentos en forma oportuna, adecuada y de calidad; y 3) lograr la integración, articulación y coordinación de las diferentes intervenciones intersectoriales e interinstitucionales.

1.4.3 Política Pública Nacional de Primera Infancia. “Colombia por la Primera Infancia”. El reconocimiento de los beneficios de la inversión pública y privada en programas para el desarrollo de la primera infancia es cada vez mayor, tanto en el ámbito internacional, como nacional, a nivel gubernamental y entre la sociedad civil. Adultos, padres y profesionales de las más diversas disciplinas, e incluso

adolescentes, empiezan a reconocer su propia responsabilidad y la necesidad de destinar esfuerzos y recursos para favorecer el desarrollo de los niños y las niñas menores de 6 años. Las inversiones durante este período de la vida no solo benefician de manera directa, sino que sus réditos se verán en el transcurso de la vida, así como en el largo plazo beneficiando a la descendencia de esta población, haciendo de estas inversiones auto-sostenibles en el largo plazo y de máximo impacto. En todos los aspectos del desarrollo del individuo (fisiológico, social, cultural, económico, entre otros), la primera infancia se convierte en el período de la vida sobre el cual se fundamenta el posterior desarrollo de la persona.

La desnutrición antes de alcanzar los 6 años de edad se asocia a los problemas de diabetes y baja estatura; un bajo peso al nacer aparece correlacionado con aumentos en la presión sanguínea, enfermedades pulmonares crónicas y otras cardiovasculares. “Durante estos primeros años de vida, no solamente se crean las bases fisiológicas para una buena salud, sino que se transmiten de padres a hijos aquellos valores esenciales que tendrán grandes compensaciones en el competitivo mercado laboral”. . Además, las intervenciones en la primera infancia ofrecen los mayores retornos sociales, al compararse con intervenciones en etapas posteriores.

1.4.4 Estrategia de Atención Integral a la Primera Infancia. De Cero a Siempre.

La Estrategia Nacional de Atención Integral a la Primera Infancia "De Cero a Siempre" es un conjunto de acciones planificadas de carácter nacional y territorial, dirigidas a promover y garantizar el desarrollo infantil de las niñas y los niños de primera infancia, a través de un trabajo unificado e intersectorial, que desde la perspectiva de derechos y con un enfoque diferencial, articula y promueve el desarrollo de planes, programas, proyectos y acciones para la atención integral que debe asegurarse a cada niña y cada niño, de acuerdo con su edad, contexto y condición.

1.4.5 Programa de Alimentación y Nutrición Escolar-PANES. El Programa de Alimentación y Nutrición Escolar PANES de la Gobernación del Cauca, es una de las apuestas más fuertes del Plan Departamental de Seguridad Alimentaria y Nutricional “Cauca sin Hambre” 2009-2018 cuyos objetivos apuntan a combatir el hambre y la desnutrición que afecta especialmente a niños, niñas y adolescentes del Cauca.

1.4.6 Plan de Seguridad alimentaria y Nutricional para el Departamento del Cauca. Cauca sin Hambre, 2009 – 2018. El hambre y la desnutrición son situaciones que atentan gravemente contra el ejercicio de los derechos de las personas, y son serios impedimentos para el desarrollo humano, que requieren la acción enérgica y el concurso decidido de las instituciones y la ciudadanía. CAUCA SIN HAMBRE articula una variedad de retos en el propósito de garantizar la seguridad alimentaria y nutricional a la población caucana desde una perspectiva de garantía de derechos y sobre la base del respeto y la promoción de la diversidad étnica, cultural y ambiental de nuestro Departamento.

Adicionalmente, debe decirse que este Plan Departamental de Seguridad Alimentaria y Nutricional Cauca sin Hambre 2009-2018 es más que una política del Gobierno Departamental, es una herramienta construida y pensada en el mediano y largo plazo para enfrentar los problemas relacionados al hambre y la desnutrición, desde el convencimiento de las ventajas que trae la gestión por políticas públicas en nuestro Departamento

1.4.7 Decreto 4875 de 2011. Por el cual se crea la comisión intersectorial para a Atención Integral de la Primera Infancia –AIFI- y L a Comisión Especial de Seguimiento para la Atención Integral a la Primera Infancia.

1.4.8 Decreto 2055 De 2009. Por el cual se crea la Comisión Intersectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional, CISAN. El presente decreto tiene por objeto crear la Comisión Intersectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional -CISAN- la cual tendrá a su cargo la coordinación y seguimiento de la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional -PNSAN-, siendo instancia de concertación entre los diferentes sectores involucrados en el desarrollo de la misma.

2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

2.1 PROBLEMA CENTRAL

¿Es posible reducir y evitar la propagación de las enfermedades no transmisibles en las comunidades rurales como la inseguridad alimentaria y nutricional a través de la introducción de tecnologías de procesamiento y desarrollo de productos alimenticios, con base a partir de cultivos con un mayor contenido nutricional propios de la región, especialmente en niños, niñas y adolescentes en edad escolar?

2.2 ÁRBOL DE PROBLEMAS

Tabla 1. Árbol de problemas

EFFECTOS INDIRECTOS	Escasa participación comunitaria en el control social y en el proceso de recuperación nutricional de los niños y niñas	Familias en inseguridad alimentaria por los bajos niveles de producción local de alimentos y programas de autoconsumo	Débiles sistema de producción y comercialización de alimentos de la región	
EFFECTOS DIRECTOS	Acceso limitado a los alimentos	Retraso en el crecimiento en niños y niñas	Altos índices de enfermedades infecciosas en niños y niñas menores de 5 años	Prevalencias en problemas de salud pública
PROBLEMA CENTRAL	¿Es posible reducir y evitar la propagación de las enfermedades no transmisibles en las comunidades rurales como la inseguridad alimentaria y nutricional a través de la introducción de tecnologías de procesamiento y desarrollo de productos alimenticios, con base a partir de cultivos con un mayor contenido nutricional propios de la región, especialmente en niños, niñas y adolescentes en edad escolar?			
CAUSAS DIRECTAS	Las familias más pobres del municipio de Caloto, Caldono y Santander de Quilichao tienen un acceso limitado a alimentos que cubran los requerimientos nutricionales de los niños menores de 5 años	Desconocimiento de las familias y cuidadores de los niños y niñas de aspectos relacionados con alimentación y nutrición adecuada para la edad.	Un alto porcentaje de mujeres gestantes o en periodo de lactancia no poseen competencias psicosociales para el desarrollo integral de los niños y niñas menores de 5 años	Presencia de enfermedades infecciosas que al interactuar con el consumo inadecuado de alimentos crean un círculo vicioso de desnutrición
CAUSAS INDIRECTAS	Baja producción de alimentos en las comunidades y familias, principalmente para el autoconsumo	Bajos niveles de formación de los cuidadores de los niños y niñas	Desarticulación de la oferta Estatal en los componentes nutricionales, psicosociales, de protección y cuidado como acciones prioritarias para el enfoque de garantía de derechos.	Desconocimiento de las familias y de la administración municipal sobre las rutas de atención y oferta institucional a la que pueden acceder

2.3 CAUSAS Y EFECTOS

2.3.1 Causas Directas

- a. Las familias más pobres de los municipios de Caldono, Caloto y Santander de Quilichao tienen un acceso limitado a alimentos que cubran los requerimientos nutricionales de los niños menores de 6 años.
- b. Desconocimiento de las familias y cuidadores de los niños y niñas de aspectos relacionados con alimentación y nutrición adecuada para la edad.
- c. Un alto porcentaje de mujeres gestantes o en periodo de lactancia no poseen competencias psicosociales para el desarrollo integral de los niños y niñas menores de 6 años.
- d. Presencia de enfermedades infecciosas que al interactuar con el consumo inadecuado de alimentos crean un círculo vicioso de desnutrición.

2.3.2 Causas Indirectas

- a. Baja producción de alimentos en las comunidades y familias, principalmente para el autoconsumo.
- b. Bajos niveles de formación de las personas a cargo de los niños y niñas.
- c. Desarticulación de la oferta Estatal en los componentes nutricionales, psicosociales, de protección y cuidado como acciones prioritarias para el enfoque de garantía de derechos.

- d. Desconocimiento de las familias y de la administración municipal sobre las rutas de atención y oferta institucional a la que pueden acceder.

2.3.3 Efectos directos

- a. Prevalencias altas para los indicadores de desnutrición global y aguda y riesgo a desnutrición en la primera infancia.
- b. Retraso en el crecimiento en niños y niñas.
- c. Altos índices de enfermedades infecciosas en niños y niñas menores de 6 años.
- d. Prevalencias en problemas de salud pública (mortalidad materna, bajo peso al nacer, etc.)

2.3.4 Efectos indirectos

- a. Escasa participación comunitaria en el control social y en el proceso de recuperación nutricional de los niños y niñas.
- b. Familias en inseguridad alimentaria por los bajos niveles de producción local de alimentos y programas de autoconsumo.
- c. Débiles sistema de producción y comercialización de alimentos de la región.

2.4 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN EXISTENTE CON RELACIÓN AL PROBLEMA

2.4.1 Contexto General. El hambre, la desnutrición y las deficiencias de nutrientes, son problemas que impactan de manera importante el bienestar y la salud de la población de los países en desarrollo, especialmente de aquellos grupos de personas, considerados como vulnerables, entre los cuales se encuentran los niños en primera infancia, niños en edad escolar, madres gestantes y lactantes. Por lo tanto, puede afectar de manera indirecta a los sistemas productivos y de desarrollo de dichas naciones (Daza 2001).

Miles de millones de personas en todo el mundo sufren de "hambre oculta" o malnutrición de micronutrientes; ellos no reciben suficientes micronutrientes necesarios para llevar una vida productiva saludable de los alimentos que comen. Los micronutrientes son vitaminas y minerales (como la vitamina A, zinc y hierro) y son absolutamente esenciales para la buena salud.

Las dietas de los pobres en los países en desarrollo por lo general consisten en cantidades muy altas de los alimentos básicos (como el maíz, el trigo y el arroz), pero pocos alimentos ricos en micronutrientes tales como frutas, vegetales y animales y los productos pesqueros. Cultivos biofortificados, que han sido criados para tener una mayor cantidad de micronutrientes, puede ayudar a proporcionar estas vitaminas y minerales necesarios, pueden ser eficaces en la reducción de hambre oculta como parte de una estrategia que incluye diversificación de la dieta, la suplementación y la fortificación comercial, entre otros.

Según la ENSIN (2010), en Colombia es prevalente la deficiencia de micronutrientes, proteína y energía en la alimentación diaria en grupos de niños en primera infancia, en edad escolar, mujeres gestantes y madres lactantes. Estas

deficiencias se reflejan en los registros de parámetros antropométricos que muestran retraso en el crecimiento, bajo peso y déficit del desarrollo cognitivo en infantes, condiciones que se acentúan en hogares ubicados en zonas rurales, en población indígena, afrodescendientes y grupos de bajo nivel educativo.

Estos problemas, pueden estar asociados a razones de tipo socio-económico, cultural, geográfico entre otras; no obstante, desde el punto de vista nutricional, los déficit de dichos parámetros también se asocian a deficiencias de tipo proteico-calórico en la alimentación, pues desencadenan enfermedades de tipo infeccioso, que pueden tornarse repetitivas, como la desnutrición e infección de manera recurrente, favoreciendo así la mortalidad y morbilidad en los niños en sus dos primeros años de vida.

Las deficiencias en micronutrientes no son un problema que deba obviarse, pues en Colombia sigue siendo un problema de salud pública y son la causa de desnutrición crónica que afecta a grupos de población vulnerable como ya se había mencionado, sobre todo en áreas rurales y marginales en aquellas ciudades de rápido crecimiento (Daza 2001). Entre las deficiencias de micronutrientes más comunes en Colombia están:

- Deficiencia de hierro, mineral importante en etapa de embarazo, periodos de desarrollo y crecimiento y según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es una de las principales causas de mortalidad materna y de niños menores de 5 años.
- Deficiencia en vitamina A, prevalente en Colombia siendo los más afectados los niños entre 1 y 4 años de edad.

- Deficiencia de zinc, aproximadamente la mitad de los niños entre 1 a 4 años de edad presentan deficiencias de zinc, siendo los más afectados los que viven en áreas rurales (ICBF 2010).

Como una alternativa de solución a toda esta problemática, Colombia ha adoptado una política que permita fortalecer y garantizar la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN), en todo el territorio nacional, a través de acciones en salud, educación alimentaria y nutricional. No obstante, los esfuerzos no han sido suficientes pues aún existen metas por cumplir (Daza 2001).

En ese orden de ideas, este proyecto de investigación se busca el uso de materias primas biofortificadas (Arroz, maíz, yuca, batata, frijol y quinua) producidas en la región Caucana, para el desarrollo de productos biofortificados con alto nivel nutricional, los cuales se convierte en una opción para mejorar el contenido nutricional de la población en edad escolar, gracias a la presencia de minerales y vitaminas en los cuatro alimentos a desarrollar (muffins, galletas, panes y cereales extruidos).

Se deben considerar a la quinua, como un cultivo estratégico para contribuir a la SAN en Colombia, no solo por su amplia variabilidad genética, su adaptabilidad y su bajo costo de producción, sino por su contenido de proteínas de alta calidad. Este pseudocereal es una alternativa especialmente en aquellas poblaciones donde el consumo de proteína de origen animal es escaso y debe reemplazarse por proteínas de origen vegetal. De igual manera, el uso de cultivos biofortificados en el mundo se está empleando como una estrategia para contrarrestar la desnutrición y la deficiencia de micronutrientes. En Colombia dos de los cultivos biofortificados que se han desarrollado y que están disponibles, son los de la yuca y la batata, a través del desarrollo de variedades con altos contenidos de beta-carotenos, hierro y zinc (López et al. 2008). La batata y la yuca son cultivos energéticos que pueden ayudar

a satisfacer las necesidades calóricas de la población, al tiempo aportar una cantidad importante de vitaminas y minerales. La batata en Colombia, a diferencia de la yuca, no es un cultivo muy diseminado a pesar de su valor nutricional y de la importancia que ocupa en algunas regiones del mundo como Asia (CIAT 2008).

Así mismo, con los desarrollos tecnológicos que se proponen en este proyecto (productos alimenticios como, galletas, muffins, panes y cereales extruidos basados en los cultivos biofortificados), se pretende diversificar y complementar la nutrición diaria de las personas sobre todo en niños en primera infancia, en edad escolar, madres gestantes y lactantes, ya que en las recomendaciones establecidas por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), hacen énfasis en la necesidad de consumo de alimentos con una mayor densidad de nutrientes, no solo de aquellos que aporten energía y proteína, sino especialmente vitaminas y minerales (ICBF 2010; Daza 2001; Álvarez et al. 2009). Es importante tener en cuenta que esta propuesta es una alternativa nutricional para llegar a grupos de población vulnerable, que tienen acceso limitado a los alimentos fortificados y a los suplementos nutricionales que se distribuyen en programas de ayuda alimentaria (Qaim et al. 2007).

El contexto actual frente a la seguridad alimentaria de las diferentes comunidades del Departamento del Cauca es muy complejo. La situación económica y social se manifiesta en un bajo potencial de desarrollo, la fuerte dependencia alimentaria, el consumo masivo de alimentos de bajo valor nutricional y el movimiento de los cultivos ilegales. El Departamento del Cauca se enfrenta a altas tasas de deserción escolar, bajo rendimiento académico, bajo desarrollo físico e intelectual, baja calidad de vida, desnutrición y altas tasas de prevalencia de morbilidad y mortalidad.

La inseguridad alimentaria y nutricional provoca un gran impacto en la salud y calidad de vida de la población. La desnutrición durante la primera infancia tiene un impacto en todo el ciclo de vida. Los niños que se encuentran en estado de

desnutrición en los primeros años de vida, están expuestos a mayores riesgos de muerte durante la infancia y tienden a estar malnutridos durante todo el ciclo de vida, lo que limita su potencial para el desarrollo físico e intelectual, restringe su capacidad de aprendizaje y disminuye su capacidad de trabajo en la edad adulta, limita sus oportunidades para el desarrollo profesional y económico.

El hambre y la desnutrición se convierten en un detonante de los problemas sociales, por tanto, el trabajar en propuestas de investigación y desarrollo tecnológico que involucren la innovación de desarrollo de productos a base de alimentos biofortificados se convierten en un gran opción para disminuir el hambre y la desnutrición principalmente en etapas tempranas del desarrollo de los niños, niñas y adolescentes en edad escolar.

La inseguridad alimentaria recibe mucha atención por parte de investigadores. Sin embargo, la inseguridad nutricional es decir el acceso a una alimentación equilibrada es mucho menos visible, e igualmente devastadora para la salud y el desarrollo económico de las poblaciones pobres.

Una nutrición adecuada en el vientre materno y antes de cumplir los dos años de vida es esencial para el desarrollo de la capacidad mental debido a que las pérdidas cognitivas pueden ser irreversibles para cuando los niños empiezan la escuela. Como consecuencia, tendrán un desempeño académico más pobre y una menor productividad cuando llegan a la adultez.

Según la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la crisis económica ha incrementado el número de personas malnutridas desde aproximadamente 105 millones a más de mil millones, alrededor de la sexta parte de la población mundial.

El Departamento del Cauca se enfrenta a problemas regionales de alimentación e inseguridad nutricional, común a muchas regiones de Colombia. El Departamento del Cauca se encuentra en el suroeste de Colombia. Según el censo realizado en el 2005, el Departamento del Cauca tiene 1'268,937 habitantes, de los cuales, 36.1% y 26.1% de la población es las comunidades indígenas y afrocolombianas, respectivamente. Se estima que el 39.87% de la población se establece en zonas urbanas y el 60,13% en las zonas rurales.

El hambre y la desnutrición se convierten en problemas sociales, por tanto, la acción afirmativa es necesaria. En un proceso conocido como biofortificación, el contenido de minerales y vitaminas en los alimentos básicos ampliamente consumidos por personas en condiciones de pobreza puede incrementarse mediante el fitomejoramiento convencional. La biofortificación de alimentos básicos o la introducción de cultivos de alto contenido nutricional son considerados como un enfoque sostenible para reducir la malnutrición de micronutrientes. Cultivos biofortificados han demostrado efectos positivos en el estado nutricional de la población que consume estos cultivos. En Filipinas, el consumo de arroz con niveles más altos de hierro se evaluó en un grupo de mujeres que obtuvieron un incremento positivo del nivel de hierro en su organismo. Además, un estudio realizado por Hotz y colaboradores en 2011, indicó que el cultivo era tan popular en Mozambique y se había aprobado con tanta facilidad, que la ingesta de vitamina A se duplicó para las mujeres y los niños que participaron en el ensayo.

En el departamento del Cauca, el tema de la seguridad alimentaria se ha abordado a nivel de las políticas públicas en los últimos 12 años. En 2004, el "Plan de Alimentación Escolar y Nutricional-PANES fue formulado el objetivo de reducir la creciente situación de desnutrición en la población escolar. Estrategias de producción alimentaria se implementan en las granjas, para aumentar la cantidad y diversidad de alimentos que reciben los estudiantes.

A raíz de una recomendación de política del país, el Departamento de Cauca promulgó su propia Política Pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional, legalmente aprobado bajo el nombre de Plan de Departamental de Seguridad Alimentaria "Cauca sin Hambre", 2009-2018. El cultivo de Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) se tomó como el elemento central de esta política pública de seguridad nutricional.

A pesar de estas diversas intervenciones de política pública de seguridad alimentaria y nutricional, los datos disponibles para el departamento del Cauca, sugiere que los esfuerzos no han sido suficientes. La desnutrición global de los niños menores de 5 años fue del 4,9% en 2010. La desnutrición severa en este grupo de edad fue de 0,3% y la desnutrición crónica fue 23,1%. Este parámetro, a nivel nacional, fue de 13,2%. El índice de pobreza en el departamento del Cauca en 2010 se estimó en 35,9%. Además, el 57% de la población se encontraba en una situación de inseguridad nutricional y el retraso en la altura de los niños menores de 5 años fue equivalente a 23%.

El Cauca es uno de los departamentos con problemas más complejos de la desnutrición relacionada con deficiencias de micronutrientes, como el hierro, zinc y vitamina A. A pesar de la implementación de programas como el "Plan de Alimentación y Nutrición Escolar PANES" en 2004 y "CAUCA SIN HAMBRE" en 2008 y las políticas públicas, como "COMPES 113", establecido con el fin de mitigar la situación de estado de la desnutrición y la inseguridad alimentaria en el departamento del Cauca.

El trabajo llevado a cabo en el departamento del Cauca, que se complementa con los avances obtenidos por Corporación Clayuca en el desarrollo de plataformas de procesamiento para la elaboración de productos alimenticios a base de los cinco cultivos con mayor densidad nutricional, se integrará con el objetivo de fortalecer la

política pública para la alimentación y seguridad nutricional que está en fase de ejecución y mejorar el acceso, la diversidad y la calidad nutricional del sistema alimentario en las regiones de influencia del proyecto.

Este proyecto está dirigido principalmente a los procesos que algunas escuelas del Departamento del Cauca vienen desarrollando con el acompañamiento del ICBF entorno a sus programas de seguridad alimentaria y nutrición escolar.

El proyecto pretende innovar en cuatro productos (cereales extruidos, muffins, panes y galletas) elaborados a base de alimentos biofortificados (arroz, batata, maíz, yuca, frijol y Quinoa) para mejorar el estado nutricional de la población infantil en edad escolar de los municipios de Caldone, Caloto y Santander de Quilichao en el Departamento del Cauca. Con la incorporación de los cuatro productos dentro de la dieta de la población se pretende disminuir los niveles de malnutrición de la población infantil. Se determinara con la ayuda de un profesional en nutrición y mediante indicadores como peso para la edad, talla para la edad e índice de masa corporal el nivel de nutrición de la población objetivo del proyecto.

Para la producción de los alimentos biofortificados se contara con el apoyo de Corporación Clayuca que a su vez será el enlace con entidades que realizaran las actividades de cultivo.

2.4.2 Magnitud actual del problema

- El departamento del Cauca presenta una desnutrición global de los niños menores de 5 años del 4,9% en 2010
- La desnutrición severa de 0,3%

- La desnutrición crónica fue 23,1%

3. MARCO CONCEPTUAL

Biofortificación: Es el uso de mejoramiento genético de plantas para aumentar la densidad de minerales y vitaminas en variedades de cultivos, de manera tal que los consumidores de estos tengan un mejor estado nutricional. La biofortificación viene del hecho de que en diferentes cultivos no tenemos los niveles necesarios de hierro, zinc y vitamina, aun utilizando el mejoramiento convencional. En el caso del frijol, en el que el Ciat tuvo un gran éxito, utilizando el mejoramiento convencional a base de fuentes del banco de germoplasma, se logró llegar a niveles altos de casi 90 ppm, cuando por ejemplo los frijoles que están en el supermercado están entre 50 y 60 ppm de hierro. Es una manera natural que permitiría la entrega de materiales biofortificados. No significa transgénicos. Hemos liberado parte de estos materiales en Ruanda, donde las personas presentan bastante deficiencia de estos minerales. Otros de estos materiales están a punto de ser probados en Centroamérica. En el caso de la yuca, el programa del Ciat logró un mejoramiento del betacaroteno, utilizando estrategias convencionales, porque encontramos materiales con alto nivel de esta vitamina en las reservas genéticas. Todavía no lo hemos liberado acá, pero ya comenzaron a entregarse en Nigeria.

Importancia. La brasilera Marilia Nutti, coordinadora del programa Harvestplus para Latinoamérica, explicó que “se incorporan altos contenidos de nutrientes, mediante diferentes técnicas de fitomejoramiento, en cultivos de yuca, maíz, batata, frijol y arroz, entre otras variedades vegetales tradicionales, mediante un procedimiento que no involucra en ninguna de sus fases, procesos de transformación genética (transgénicos).

Hasta ahora las experiencias han sido satisfactorias, en los países donde se ha probado”.

El argentino Hernán Ceballos, investigador del Ciat especializado en yuca, agregó que “se avanza en este tipo de estrategias, porque las consecuencias de la malnutrición -también conocida como el "hambre oculta"- pueden ser devastadoras, ya que incluyen el retraso en el crecimiento y en la capacidad cognitiva, y pueden ser motivo de la ceguera, aumento del riesgo de enfermedades, y de la muerte prematura de las personas”.

Micronutrientes: Los micronutrientes (también llamados oligonutrientes) son las vitaminas y los minerales, que se consumen en cantidades relativamente menores, pero que son imprescindibles para las funciones orgánicas.

Malnutrición: En efecto, la malnutrición es un desorden nutricional que, según Foster (1992:13-29), puede ser de diferentes tipos:

a) *Sobrealimentación:* por exceso de consumo de calorías, frecuente en los países desarrollados.

b) *Desnutrición:* producida por un consumo insuficiente de calorías y proteínas para garantizar las funciones del cuerpo, su crecimiento y una actividad física normal.

c) *Deficiencia dietética:* falta en la dieta de determinados micronutrientes esenciales, como minerales y vitaminas.

d) *Malnutrición secundaria:* causada no por la dieta, sino por enfermedades o patologías que impiden al organismo absorber los nutrientes ingeridos (diarrea, infecciones, sarampión, parásitos intestinales, etc.), lo cual contribuye a la desnutrición.

Seguridad Alimentaria: Esta definición, comúnmente aceptada, señala las siguientes dimensiones de la seguridad alimentaria:

Disponibilidad de alimentos: La existencia de cantidades suficientes de alimentos de calidad adecuada, suministrados a través de la producción del país o de importaciones (comprendida la ayuda alimentaria).

Acceso a los alimentos: Acceso de las personas a los recursos adecuados (recursos a los que se tiene derecho) para adquirir alimentos apropiados y una alimentación nutritiva. Estos derechos se definen como el conjunto de todos los grupos de productos sobre los cuales una persona puede tener dominio en virtud de acuerdos jurídicos, políticos, económicos y sociales de la comunidad en que vive (comprendidos los derechos tradicionales, como el acceso a los recursos colectivos).

Utilización: Utilización biológica de los alimentos a través de una alimentación adecuada, agua potable, sanidad y atención médica, para lograr un estado de bienestar nutricional en el que se satisfagan todas las necesidades fisiológicas. Este concepto pone de relieve la importancia de los insumos no alimentarios en la seguridad alimentaria.

Estabilidad: Para tener seguridad alimentaria, una población, un hogar o una persona deben tener acceso a alimentos adecuados en todo momento. No deben correr el riesgo de quedarse sin acceso a los alimentos a consecuencia de crisis repentinas (por ej., una crisis económica o climática) ni de acontecimientos cíclicos (como la inseguridad alimentaria estacional). De esta manera, el concepto de estabilidad se refiere tanto a la dimensión de la disponibilidad como a la del acceso de la seguridad alimentaria.

Análisis Proximal: son análisis comprendidos dentro de este grupo, también conocido como análisis proximales Weende, se aplican en primer lugar a los materiales que se usarán para formular una dieta como fuente de proteína o de energía y a los alimentos terminados, como un control para verificar que cumplan con las especificaciones o requerimientos establecidos durante la formulación. Estos análisis nos indicarán el contenido de humedad, proteína cruda (nitrógeno total), fibra cruda, lípidos crudos, ceniza y extracto libre de nitrógeno en la muestra.

El criterio microbiológico: para un alimento define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basada en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, incluidos parásitos, y/o en la cantidad de sus toxinas/metabolitos, por unidad o unidades de masa, volumen, superficie o lote.

En Colombia los problemas de deficiencias nutricionales en micronutrientes han sido prevalentes en los últimos diez años. Se han implementado diversos programas de alimentación y nutrición dirigidos a grupos de población vulnerables sobre todos a niños en primera infancia y madres lactantes, con el fin de solucionar esta problemática. Es necesario aclarar que la implementación de algunos programas, se basan en necesidades propias de la región, obteniendo resultados poco uniformes para todo el país. Esto es comprensible, porque cada departamento busca desde sus propios recursos mitigar los problemas de desnutrición aguda y crónica de sus habitantes (ICBF 2010).

Algunas entidades de investigación agrícola internacional, como el Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, han venido trabajando en los últimos años, en asocio con otros centros internacionales de investigación como el IITA (África), el CIP (Perú) y el CYMMIT (México), para desarrollar cultivos con mayor contenido nutricional, a través de técnicas de mejoramiento tradicional, sin necesidad de recurrir al desarrollo de cultivos genéticamente modificados. Estas

actividades se han realizado en el marco de un programa de alcance mundial denominado HarvestPlus, que tiene financiación de la Fundación Bill and Melinda Gates y otras entidades filantrópicas.

La biofortificación se fundamenta en técnicas de fitomejoramiento tradicional, mediante el aprovechamiento de la variabilidad natural existente de las especies cultivadas propias de una determinada región; sin llegar a su modificación genética, el propósito de este tipo de desarrollos ha permitido obtener variedades de cultivos con contenidos de micronutrientes superiores a los de los cultivos tradicionales, recurriendo simplemente a los procesos de selección convencional (Nestel et al., 2006; Gregorio, 2002).

El programa de Biofortificación que implementa el CIAT se denomina Agrosalud y en los últimos años han logrado desarrollar más de 40 variedades biofortificadas de cultivos como yuca, batata, frijol, arroz y maíz. Estos cultivos se han transferido y evaluando en varios países de América Latina y el Caribe, con apoyo de entidades públicas, privadas y grupos de productores de cada país. En Bolivia, por ejemplo, se ha trabajado con variedades biofortificadas de arroz, con mayor contenido de zinc, variedades de frijol con 20% más de hierro que el frijol tradicional. Otro cultivo con el que se ha trabajado es la batata, especie en la que se ha logrado incrementar su contenido de materia seca, contenido de beta-caroteno, hierro y zinc. El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), en México, ha desarrollado variedades de maíz que contienen niveles superiores de aminoácidos esenciales como triptófano y lisina, y el CIAT se encuentra trabajando en el desarrollo de variedades de yuca con alto contenido de beta-carotenos y minerales (Ciatnews, 2011).

El componente poscosecha liderado por la Corporación CLAYUCA y Embrapa, Agroindustria de Alimentos de Brasil, se ha fundamentado en la identificación,

validación y transferencia de tecnologías para la generación de productos alimenticios con los cultivos biofortificados, adaptando diversas técnicas de procesamiento con base en la utilización de harinas elaboradas mediante diferentes operaciones de secado, molienda, cocción y extrusión.

Con los cultivos biofortificados se desarrollan productos alimenticios de alto valor nutricional, cuya aceptabilidad ha sido valorada por sus atributos sensoriales y su forma de preparación. Las harinas producidas y los alimentos finales obtenidos se evalúan para determinar los contenidos de minerales y beta-caroteno y la retención de los micronutrientes para las diferentes condiciones de procesamiento, con el propósito de validar las técnicas para la obtención de productos alimenticios de mayor calidad nutricional.

Como resultado de estas actividades, se han diseñado y elaborado diversos productos alimenticios, como:

- Pan, galletas, tortas y productos horneados, empleando sustituciones de hasta el 50% de harina de trigo por harinas de yuca y batata con altos contenidos de pro-Vitamina A.
- Fideos y pastas alimenticias, producidas con harinas de arroz y batata biofortificadas con zinc y pro-Vitamina A.
- Mazamorra y arepas, elaboradas a partir de maíz con alta concentración de aminoácidos esenciales (lisina y triptófano).
- Bebidas, coladas y sopas instantáneas, preparadas con mezclas precocidas de variedades biofortificadas de maíz, frijol, yuca y batata.

Por otra parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), frente a la necesidad global de identificar cultivos que tengan el potencial para producir alimentos de calidad, la quinua es un recurso natural poco explorado y con un alto potencial, tanto por sus bondades nutricionales como por

su versatilidad agronómica, razón por la cual en la última década se ha convertido en la bandera de muchas regiones de América Latina y en especial de Colombia para contribuir con el mejoramiento de la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN), principalmente en aquellos países donde la población no tiene acceso a fuentes de proteína, o donde tienen limitaciones en la producción de alimentos. En 1996 la quinua fue catalogada por la FAO como uno de los cultivos promisorios de la humanidad, no sólo por sus grandes propiedades benéficas y por sus múltiples usos, sino también por considerarla como una alternativa para solucionar los graves problemas de nutrición humana. Existen varios productos derivados de la quinua, como insuflados, harinas, pastas, hojuelas, granolas, barras energéticas, entre otros.

A partir del 2005, el Departamento del Cauca, en cabeza de su gobernación y en asocio con la Universidad del Cauca, analizó el potencial nutricional de las harinas de quinua, dando origen al Plan de Alimentación y Nutrición Escolar (PANES) el cual permitió desarrollar metodologías para el análisis de calidad de las semillas y definir lineamientos básicos para la consecución y compra del grano de quinua con los proveedores de la región. Así mismo, se logró desarrollar las tecnologías de poscosecha y almacenamiento, que permiten obtener un producto de excelente calidad. En la actualidad el programa cuenta con una planta piloto para la obtención de la harina de quinua y laboratorios para el desarrollo de alimentos que apoyan su uso, las cuales son utilizadas en la elaborar productos de panadería, coladas y base para sopas, dirigidos a los restaurantes escolares del departamento del Cauca. La quinua es un pseudocereal que puede ser utilizado en la alimentación de preescolares, escolares y adultos, como un alimento de buena calidad proteica; con algunas restricciones para la alimentación de lactantes; no obstante es importante continuar con investigaciones en este aspecto (Romo et al., 2005; Romo et al., 2007).

Dentro de los avances del programa PANES, están la conformación de cooperativas de productores de quinua como principales proveedores de esta materia prima, con

el fin de estandarizar su calidad. Así mismo, se está trabajando en la certificación de plantas piloto ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), para la obtención de un registro sanitario de la harina procesada. La harina de quinua se ha utilizado, en mezclas con arroz, maíz, trigo, entre otros; con el fin de elaborar diversos productos de panificación, coladas y sopas de alto valor nutricional y buena calidad sensorial (V, Castillo et al., 2009; Garcia, 2011; S, Monteiro, 2011; H, Mosquera, 2009).

En lo que respecta al amaranto como materia prima para el desarrollo de harinas fortificadas, no existen antecedentes de estudios, proyectos o programas de nutrición en instituciones colombianas; sin embargo, múltiples investigaciones coinciden en afirmar que este pseudocereal es una alternativa para mitigar y revertir los efectos de una inadecuada alimentación y es un recurso valioso aplicable en el combate de la desnutrición (A Sood *et al.*, 2009). Las características nutricionales, funcionales y agrícolas han aumentado el interés por este alimento en las últimas décadas (Queiroz et al., 2009); en este sentido se han adelantado estudios en otros países, donde se mezcla el amaranto con diferentes fuentes de proteína y carbohidratos para la obtención de productos de panificación y bebidas (Contreras, 2010; Pérez y Luzuriaga, 2010; E, Contreras et al., 2011; Flores, 2014)

De acuerdo a revisión bibliográfica no existen estudios relacionados al uso de mezclas de harinas de quinua y amaranto con harinas biofortificadas de yuca y batata, para el desarrollo de alimentos en Colombia por lo que el proyecto propuesto es un esfuerzo científico inédito en el país para desarrollar una innovación tecnológica con impacto directo en el estado nutricional y de seguridad alimentaria de comunidades más necesitadas.

4. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

4.1 IDENTIFICACIÓN DE PARTICIPANTES

Los participantes involucrados en el proyecto se relacionan en la siguiente gráfica.

Gráfica 1. Identificación de participantes

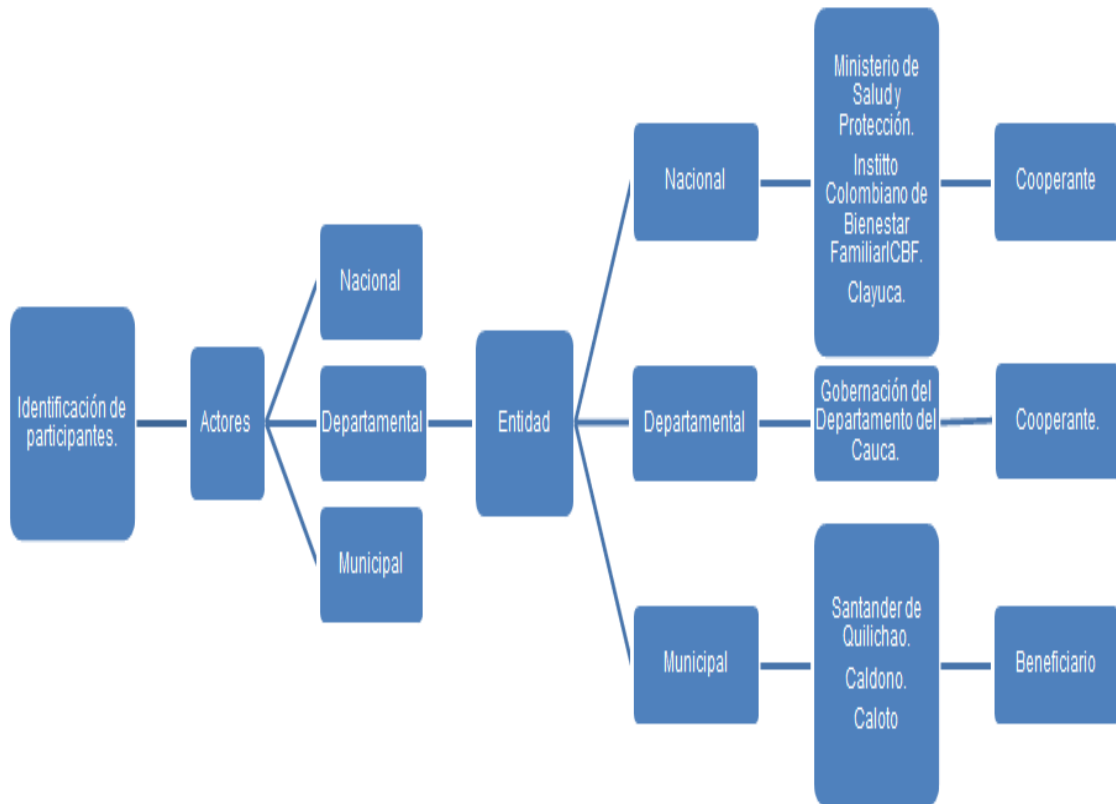


Tabla 2. Actores del proyecto

ACTORES	TIPO DE ENTIDAD			ROLES DE LOS ACTORES	INTERÉS DE PARTICIPAR EN EL PROYECTO	TIPO DE ACTITUD			CONTRIBUCIÓN O RAZÓN DEL DESACUERDO
	PUB	PRI	ONG			+	-	I	
Ministerio de Salud y protección social	X			Cooperante	Disminuir los indicadores de enfermedades relacionadas con la desnutrición y Malnutrición.	X			Técnica
Colciencias	X			Cooperante	Financiar proyectos de impacto regional enfocados a la investigación para el bienestar de la comunidad	X			Técnica y Financiera
Secretaría de Salud Deptal y Mpales	X			Cooperante	Disminuir los indicadores de enfermedades relacionadas con la desnutrición y Malnutrición.	X			Técnica
Secretaría de Agricultura	X			Cooperante	Incrementar la oferta alimentaria del municipio	X			Técnica y legal
Alcaldías de Caloto, Caldono y Santander de Quilichao	X			Cooperante	Mejorar la oferta de alimentos del municipio. Tener la posibilidad de establecer un banco de alimentos.	X			Técnica, legal y financiera
Clayuca		X		Cooperante	Apoyo a la investigación y al desarrollo del cultivo especialmente al de la yuca	X			Técnica
Comunidad en general y población Objetivo		X		Beneficiario	Mayor oferta de productos para el consumo. Disminución de los precios de productos. Menor vulnerabilidad a factores externos que dificulten el acceso a los productos de la región Mejorar la salud y cuadros de nutrición infantil	X			Mejora la disponibilidad y acceso a alimentos

4.2 EXPERIENCIA PREVIA DEL EJECUTOR (GERENCIA DEL PROYECTO)

La Corporación CLAYUCA nace el 16 de marzo de 2012, como una propuesta de los países y entidades miembros del Consorcio CLAYUCA, quienes tomaron la decisión de convertirse en una organización de tipo formal, con personería jurídica, bajo la figura de Corporación sin ánimo de lucro, que funciona como entidad de derecho privado, con patrimonio propio, organizada bajo las leyes colombianas.

Durante 12 años, el Consorcio Clayuca ha desarrollado actividades en nueve países de la región y tres países de África. Hoy, la Corporación CLAYUCA, opera como una organización, dentro del marco de la Constitución Política y las normas de Ciencia y Tecnología y regida por ellas, en especial por las regulaciones previstas para las corporaciones en el Código Civil y por sus Estatutos, con el objetivo de promover la formación de alianzas entre los sectores público y privado para identificar problemas, priorizar necesidades y desarrollar programas de apropiación científica y tecnológica relacionada con las tecnologías de producción, procesamiento, utilización y comercialización del cultivo de la yuca.

Entre los muchos logros alcanzados en su labor de apoyo a la investigación y al desarrollo del cultivo de la yuca tenemos:

- Vinculación de países de América Latina, el Caribe y África: Perú, Ecuador, Venezuela, Colombia, Nicaragua, Costa Rica, México, Haití, Nigeria, Sudáfrica y Ghana.
- Desarrollo de un paquete tecnológico para la producción de yuca a nivel agroindustrial

- Desarrollo de paquetes tecnológicos para el manejo sostenible de la fertilidad del suelo en sistemas intensivos de producción de yuca. Se han implementado trabajos basados en el uso de gallinaza, porquinaza y lombricompostado como fuentes de fertilizantes orgánicos y también se han realizado actividades para promover el uso racional de los abonos químicos.
- En colaboración con los polos de desarrollo del proyecto de Mejoramiento de Yuca del CIAT, se pueden conseguir materiales élite para montar pruebas regionales o lotes de multiplicación de semilla, dependiendo de la disponibilidad de estos materiales y que sean aptos para la zona.
- Disponibilidad de información del material in vitro y sistemas de macropropagación de semilla vegetativa a través de cangres de 2 nudos.
- Adaptación de paquete tecnológico para siembra y cosecha mecanizada de yuca, basado en equipos existentes en Brasil. Clayuca importó estos equipos y desarrolló el paquete para ser usado en las condiciones de producción que prevalecen en Colombia; esta tecnología está a disposición de los socios del Consorcio.
- Desarrollo de tecnologías para el secado artificial de trozos de yuca y para la refinación de harina de yuca: Una planta piloto de secado artificial mixto con una capacidad de 150 kilogramos de trozos por hora y una planta continua para la refinación de harina a partir de trozos secos diseñada para procesar 300 kilogramos por hora. Estas tecnologías están en funcionamiento en las instalaciones del CIAT y a disposición de los socios de Clayuca.
- Uso de sistemas de producción intensiva del forraje de yuca para alimentación animal como fuente vegetal de proteína. El objetivo es contribuir con el desarrollo del sector avícola, porcícola y ganadero de la región mediante el diseño, la

adaptación y la evaluación de sistemas de producción de yuca forrajera para mejorar la rentabilidad, la eficiencia y la sostenibilidad del cultivo.

- Fortalecimiento de la capacidad técnica existente en varias regiones de los países afiliados, a través de eventos de capacitación impartidos por el personal de Clayuca y del CIAT.
- Envío de germoplasma mejorado a los países socios del Consorcio.
- Desarrollo del Proyecto financiado por el Fondo Común de los Productos Básicos - CFC, con sede en Amsterdam, Holanda. Se trata de un proyecto regional basado en la promoción del uso de la yuca en alimentación animal que ha permitido intensificar las actividades del Consorcio en Colombia y Venezuela, en su primera fase, durante el período 2004-2006.
- Publicación del libro "La yuca en el Tercer Milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización" con su complemento visual "Guía práctica para el manejo de las enfermedades, las plagas y las deficiencias nutricionales de la yuca", disponibles tanto en el CIAT como en Clayuca
- Desarrollo de tecnologías para la producción de batata como cultivo de uso potencial en alimentación humana y animal.

Clayuca podrá brindar aportes en todos los eslabones del presente proyecto gracias a su amplia trayectoria en el campo agroindustrial.

5. POBLACIÓN AFECTADA Y OBJETIVO DEL PROBLEMA

5.1 POBLACIÓN AFECTADA POR EL PROBLEMA

La población afectada por el problema planteado en el proyecto son niños y niñas menores de 6 años, de los cuales se tomará una muestra teniendo en cuenta parámetros definidos por el equipo de nutricionistas relacionados con la desnutrición.

5.2 LOCALIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

La población objetivo del proyecto se encuentra ubicada en municipios del norte del Departamento del Cauca, los municipios son:

5.2.1 Caldonó. Su cabecera municipal se sitúa en el norte del Departamento del Cauca a 67 kilómetros de la ciudad de Popayán. Limita al norte con Santander de Quilichao, al oriente con Jambaló, al sur con Silvia y al occidente con Piendamó.

Figura 1. Municipio de Caldono



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Caldono>

5.2.2 Características demográficas. De acuerdo al portal de la alcaldía municipal de Caldono, el municipio cuenta con un total de 32719 habitantes de los cuales el grupo perteneciente a la primera infancia se referencia en la siguiente tabla:

Tabla 3. Características demográficas del municipio de Caldono

RANGOS DE EDAD	TOTAL
de 1-4	4863
de 5-14	8946
TOTAL	13809

Fuente: Portal web, Alcaldía municipal de Caldono.

5.2.3 Caloto. Se encuentra situado al Norte del Departamento del Cauca, limita al norte con los municipios de **Villa Rica, Puerto Tejada y Guachené, al sur con los municipios de Santander de Quilichao y Jambaló, al oriente con los municipios de Corinto y Toribio y al occidente con los municipios de Santander de Quilichao y Villa Rica.**

Figura 2. Municipio de Caloto



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Caloto>

5.2.4 Características demográficas. Según el portal web de la alcaldía municipal de Caloto, el municipio tiene un total de 17.443 habitantes de los cuales su población perteneciente a la primera infancia se referencia en la siguiente tabla:

Tabla 4. Características demográficas del municipio de Caloto

RANGO DE EDAD	TOTAL
Menor a 1 año	745
De 1-4 años	1615
De 5-14 años	5446
TOTAL	7806

Fuente: portal web, Alcaldía de Caloto.

5.2.5 Santander de Quilichao. Se encuentra ubicado en el sector Norte del Departamento del Cauca, a 97 Km al norte de Popayán y a 45 Km al Sur de Santiago de Cali, Valle del Cauca, limitado al Norte con los Municipios de Villarica y Jamundí, al Occidente con el Municipio de Buenos Aires, al Oriente con los Municipios de Caloto y Jambaló y al Sur con el Municipio de Caldono. Su extensión es de 597 Km² su posición geográfica respecto al meridiano de Bogotá es de 3° 0' 38" Latitud Norte y 2° 23' 30" latitud Oeste su altura sobre el nivel del mar es de 1.071 Metros.

Figura 3. Municipio de Santander de Quilichao



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Santanderdequilichao>

5.2.6 Características demográficas-DANE 2011. De acuerdo a las estadísticas poblacionales del DANE (2011) el total de habitantes del municipio de Santander de Quilichao es de 86.502 habitantes, y la población perteneciente al grupo de la primera infancia es de 7.744 cuya caracterización demográfica se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Características demográficas del municipio de Santander de Quilichao

EADAES	AÑO 2011	
	HOMBRES	MUJERES
0	797	766
1	787	762
2	781	760
3	780	761
4	784	766
TOTAL	3.929	3.815

Fuente: Secretaria de salud municipal, Santander de Quilichao.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Innovar en cuatro alimentos biofortificados para mejorar el estado nutricional de la población infantil en edad escolar de los municipios de Caldono, Caloto y Santander de Quilichao en el Departamento del Cauca.

Tabla 6. Objetivos e indicadores

META DEL OBJETIVO GENERAL	INDICADOR DE RESULTADO	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS O IMPREVISTOS QUE PUEDEN AFECTAR EL DESARROLLO DEL PROYECTO
Se garantizara el suplemento nutricional a 150 niños con problemas crónicos de desnutrición de los municipios de Caloto, Caldono y Santander de Quilichao.	Total de niños y niñas menores de 5 años que sufren de desnutrición / Total de niños y niñas menores de 5 años de los municipios de Caloto, Caldono y Santander de Quilichao.	-Índices de salud pública Municipal y Deptal - Pruebas Antropometricas en los niños y niñas	Cambios normativos para el desarrollo de programas nutricionales y alimentario

6.2 RELACIÓN CAUSA – OBJETIVO

Tabla 7. Relación causa-objetivo

CAUSA DIRECTA	OBJETIVO ESPECIFICO
Las familias más pobres del municipios de Caloto, Caldono y Santander de Quilichao tienen un acceso limitado a alimentos que cubran los requerimientos nutricionales de los niños menores de 5 años	Apoyar e incentivar el cultivo de alimentos biofortificados (Frijol, maíz, arroz, yuca y batata) en tres municipios del Departamento del Cauca.
Desconocimiento de las familias y cuidadores de los niños y niñas de aspectos relacionados con alimentación y nutrición adecuada para la edad.	Brindar conocimientos a las familias y cuidadores de los niños y niñas en aspectos relacionados con alimentación y nutrición adecuada para la edad
Alto porcentaje de mujeres gestantes o en periodo de lactancia no poseen competencias psicosociales para el desarrollo integral de los niños y niñas menores de 5 años	Desarrollar en mujeres gestantes o en periodo de lactancia competencias psicosociales para el desarrollo integral de los niños y niñas menores de 6 años.
Presencia de enfermedades infecciosas que al interactuar con el consumo inadecuado de alimentos crean un círculo vicioso de desnutrición	Apoyar los programas de prevención de enfermedades infecciosas por el consumo inadecuado de alimentos

7. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Innovación en cuatro alimentos biofortificados para mejorar el estado nutricional de la población infantil en los municipios del norte del Departamento del Cauca: proyecto piloto.

8. ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA

Como se había mencionado inicialmente, el proyecto pretende innovar en cuatro productos alimenticios: cereales extruidos, muffins, panes y galletas, elaborados a base de alimentos biofortificados (arroz, batata, maíz, yuca, frijol y Quinua) para mejorar el estado nutricional de la población infantil en edad escolar de los municipios de Caldono, Caloto y Santander de Quilichao del Departamento del Cauca. Con la incorporación de los cuatro productos dentro de la dieta de la población infantil se pretende disminuir los niveles de malnutrición. Se determinara con la ayuda de un profesional en nutrición y mediante indicadores como peso para la edad, talla para la edad e índice de masa corporal el nivel de nutrición de la población objetivo del proyecto.

Para la producción de los alimentos biofortificados se contara con el apoyo de Corporación Clayuca que a su vez será el enlace con entidades que realizaran las actividades de cultivo.

Se contara con el apoyo de ACIN (Asociación de Cabildos Indígenas del Norte del cauca) en el cultivo de los alimentos biofortificados (arroz, yuca, frijol, maíz y batata), de igual manera, se identificarán posibles proveedores de quinua en el departamento para obtener la materia prima de excelente calidad.

Las actividades a desarrollar para el cultivo de los alimentos biofortificados se realizaran con el apoyo técnico de la CORPORACIÓN CLAYUCA quien pondra a disposicion ingerieros agronomos quienes se encargaran de la supervisión y manejo de actividades agronomicas tales como la organización y mantenimiento de suelos, irrigar, fertilizar, realizar controles biológicos de los cultivos entre otras actividades; esto con el fin de asegurar la calidad de la materia prima para la elaboración de los

cuatro productos alimenticios; además de esto CLAYUCA pondrá a disposición su planta para obtener la harina de yuca, maíz, arroz, frijol y batata.

En cuanto al desarrollo y análisis nutricional de los cuatro productos alimenticios elaborados a partir de los alimentos biofortificados, se debe tener en cuenta que se utilizan insumos complementarios como son la harina de trigo, mantequilla y levadura y se realizarán actividades como:

- a. Caracterización del valor nutricional requerido.
- b. Formulación a partir de la caracterización con diferentes porcentajes de inclusión de la Quinoa, frijol, maíz, batata arroz y yuca.
- c. Estandarización de la formula a partir de pruebas panificación.
- d. Realización de un panel de degustación a partir de encuestas y un método estadístico.
- e. A partir del panel se define el producto al cual se le realiza el análisis Proximal el cual arroja los niveles de calorías, carbohidratos, proteínas y grasas dicho análisis se realiza a través de un laboratorio certificado.
- f. El control de la calidad de los productos biofortificados se harán mediante análisis microbiológico y fisicoquímico.
- g. Una vez seleccionado cada producto se debe realizar el registro sanitario y solicitar la valoración de la etiqueta por parte de INVIMA (diseño del empaque y valoración de la etiqueta)

En cuanto al empaque para los productos, se ajustara un empaque biodegradable amigable al medio ambiente el cual proviene de materias primas de origen biológico, que cumple estrictamente con las disposiciones exigidas internacionalmente para ser considerado "BIODEGRADABLE". Se adaptara a los cuatros productos alimentarios con el fin de disminuir el impacto ambiental generados por los empaques sintéticos. Los empaques serán impresos con tintas naturales que identifiquen y describan el tipo de productos, los textos descritos relacionaran la tabla nutricional y composicional de cada uno de los alimentos producidos con su respectiva fecha de fabricación y vencimiento. Los empaques serán fabricado en diferentes espesores, con alta resistencia al sellado, a la tracción y elongación, alta resistividad superficial, alta capacidad de barrera al oxígeno, soluble en agua caliente y con alta resistencia al aceite y otras sustancias. El desempeño y la funcionalidad, serán evaluados en el laboratorio, planta piloto y durante los procesos de distribución en las Instituciones Educativas escogidas para evaluar el aporte nutricional que el producto alimentario realizara en los niños, niñas y adolescentes que van a estos centros educativos. Y finalmente se evaluara la conveniencia del uso de estos empaques por parte de los consumidores con respecto a la funcionalidad del empaque.

El empaque biodegradable que se usara para empackado de los cuatro productos desarrollados es un prototipo de empaques obtenido como resultado de un trabajo de investigación (Ácido Polilactico y Almidón Termoplástico) el cual fue usado en productos deshidratados con excelentes investigación y el cual será evaluado en este proyecto de investigación. Sin embargo para trascender este proceso a escala industrial y dar un salto significativo con el fin de realizar un proceso de validación comercial que cubra las expectativas de un desarrollo tecnológico y de innovación de gran impacto social y ambiental está pendiente avanzar en los ajustes que se puedan realizar a escala industrial con los cuatro alimentos biofortificados

Para los costos de producción, se calcularán los costos fijos, variables y totales de cada uno de los productos para determinar los beneficios de cada uno de los alimentos. Se evaluará la sensibilidad en términos del precio versus sus beneficios nutricionales. Se realizará un corto programa de Marketing-mix y posicionamiento de cada uno de los productos propuestos con respecto al precio óptimo versus los beneficios nutricionales con el fin de mantener el programa alimentario de los productos biofortificados en cada una de las escuelas que requieren de estos productos para mejorar los niveles de nutrición y salud en los niños y niñas de edad escolar”.

El proyecto está dirigido a la población infantil menor de seis (6) años, en edad escolar, teniendo en cuenta el gran número de niños y niñas de la población objetivo se realizará con el apoyo de un equipo de nutricionistas pruebas médicas para establecer su grado de desnutrición y tomar una muestra de la población a la cual se le suministrará los productos elaborados, el diagnóstico médico a realizar tendrá en cuenta los siguientes indicadores: talla para la edad, peso para la edad e índice de masa corporal, con el cual se determinará la población con malnutrición u obesidad.

La evaluación para determinar el nivel de nutrición se denomina evaluación antropométrica del estado nutricional, puede realizarse en forma transversal (en un momento determinado) o longitudinal (a lo largo del tiempo). Su determinación es relativamente sencilla, de bajo costo y muy útil.

Las medidas antropométricas más usadas en la evaluación del estado nutricional son el peso, la talla, el perímetro braquial y los pliegues cutáneos. Estas mediciones se relacionan con la edad o entre ellas, estableciendo los llamados índices. Los índices más utilizados son el peso para la edad (P/E), la talla para la edad (T/E) y el peso para la talla (P/T).

Peso para la edad. Es un índice usado comúnmente en el control del crecimiento de los niños, en las historias clínicas y carnés de crecimiento.

Sus principales ventajas son:

- Es fácil de obtener con poco margen de error.
- Si se tiene un número adecuado de controles, es sensible para detectar cambios en el seguimiento longitudinal de un niño
- Es el índice más conocido por los trabajadores de salud.

Talla para la edad. El incremento de talla es más lento que el incremento de peso. Los estados de deficiencia de talla suelen presentarse más lentamente y también recuperarse más lentamente.

Las ventajas de este índice son:

- Refleja la historia nutricional del sujeto
- Estima el grado de desnutrición crónica

Peso para la talla. Este índice compara el peso de un individuo con el peso esperado para su talla y esto permite establecer si ha ocurrido una pérdida reciente de peso corporal (desnutrición aguda).

Las principales ventajas son las siguientes:

- No se requiere conocer la edad del niño.
- Determina bien al niño adelgazado agudamente de aquel que tiene desnutrición crónica.

Una vez identificada la población con malnutrición el profesional a cargo determinara el tiempo necesario para evaluar si el consumo de los productos tuvo

el efecto esperado en la población, al finalizar el tiempo para el consumo de los productos se realizaran nuevamente pruebas realizadas inicialmente para conocer la evolución y nivel nutricional de la población.


9. ESTUDIO DE MERCADO

9.1 BIEN O SERVICIO

El proyecto contempla la producción de cuatro (4) productos alimenticios altamente nutritivos para el consumo exclusivamente de los niños de 0 a 5 años que se encuentran en los municipios de Caloto, Caldono y Santander de Quilichao.

A continuación se describe cada producto con sus principales características:

Tabla 8. Productos alimenticios y sus características

CEREAL	CARACTERÍSTICAS	APORTES NUTRICIONALES
	<p>Los cereales contienen almidón, que es el componente principal de los alimentos humanos. El germen de la semilla contiene lípidos en proporción variable que permite la extracción de aceite vegetal de ciertos cereales. La semilla está envuelta por una cáscara formada sobre todo por la celulosa, componente fundamental de la fibra dietética. Algunos cereales contienen una proteína, el gluten, indispensable para que se forme el pan. Las proteínas de los cereales son escasas en aminoácidos esenciales como la lisina.¹</p>	<p>Los cereales integrales nos aportan hidratos de carbono complejos, que constituyen una buena fuente de energía para el organismo, y especialmente para el sistema nervioso.</p> <p>Los hidratos de carbono están formados por glucosa, el principal alimento de las neuronas: sin glucosa el cerebro no puede funcionar²</p>

Continuación (Tabla 8)

MUFFINS	CARACTERÍSTICAS	APORTES NUTRICIONALES
---------	-----------------	-----------------------

¹ <https://es.wikipedia.org/wiki/Cereal>

² http://www.botanical-online.com/cereales_valor_nutricional.htm#

	<p>Un muffin es un producto de (repostería) elaborado con pan dulce y otros ingredientes (sobre todo con dulces). Cocinado al horno en moldes al uso, presentan una base cilíndrica y una superficie más ancha, con forma de hongo. La parte de abajo suele estar envuelta con papel especial de repostería o aluminio, y aunque su tamaño puede variar presentan un diámetro inferior al de la palma de la mano de una persona adulta³</p>	<p>El valor nutritivo que los muffins le aportan a nuestro organismo se pueden resumir de la siguiente manera:</p> <p>Calorías 294/100gr Proteínas 7,8/100gr Grasas 10,1/100gr Hidratos de Carbono 42/100gr⁴</p>
PAN	CARACTERISTICAS	APORTES NUTRICIONALES
	<p>El pan es un alimento básico que forma parte de la dieta tradicional en Europa, Medio Oriente, India, América y Oceanía. Se suele preparar mediante el horneado de una masa, elaborada fundamentalmente con harina de cereales, sal y agua. La mezcla, en la mayoría de las ocasiones, suele contener levaduras para que fermente la masa y sea más esponjosa y tierna.⁵</p>	<p>El pan está presente en la vida del ser humano desde hace milenios, es una fuente de salud recomendada por expertos en nutrición y forma parte la dieta diaria en menor cantidad de lo que debería. El pan es rico en hidratos de carbono, aporta proteínas de origen vegetal, ya que proviene del grano de cereal, fibra, vitaminas del grupo B (B1, B2, B3, B6), minerales (fósforo, magnesio y potasio. También contiene sodio por el agregado de sal a la preparación) y además de todo esto apenas contiene grasa.⁶</p>
GALLETAS	CARACTERISTICAS	APORTES NUTRICIONALES
	<p>La galleta es un producto alimenticio horneado hecho normalmente a base de harina. Las galletas pueden ser de infinidad de formas, tamaños, sabores y texturas, las características que son deseables en unas, no lo son en otras: algunas deben ser duras y otras suaves. Sus principales características son: Dureza, Horneado, Suavidad y Correosidad⁷</p>	<p>El consumo de galletas forma parte de una dieta equilibrada, gracias al aporte energético de sus macronutrientes, y a las vitaminas y minerales que contienen. La ventaja de las galletas es que su aporte energético es fácilmente modulable. Ello permite elegir la cantidad que se toma en cada momento. Por eso son ideales en solas o combinadas con alimentos: leche, yogures, quesos frescos, frutas, zumos, confituras o chocolate. En los niños y adolescentes ayudan a su crecimiento, así como suponen un aporte energético que favorece su desarrollo y rendimiento intelectual.⁸</p>

De igual manera con la producción de estos cuatro alimentos a base de cultivos biofortificados, se buscará recuperar el valor nutricional con enfoque comunitario en niños y niñas de 0 a 5 años en los municipios ya estipulados.

³ <https://es.wikipedia.org/wiki/Muffin>

⁴ http://www.mujerdeelite.com/guia_de_alimentos/792/muffins

⁵ <https://es.wikipedia.org/wiki/Pan>

⁶ <http://www.botanical-online.com/pan.htm>

⁷ <https://es.wikipedia.org/wiki/Galleta>

⁸ <http://institutodelagalleta.com/galletasNutricion.php?cl=2>

Tabla 9. Descripción del bien/servicio

Bien y/o servicio	Unidad de medida	Descripción del bien	Año inicial (histórico)	Año final (histórico)	Año final (proyección)
Familias beneficiadas con productos alimenticios a través de cultivos biofortificados	Numero	Apoyar e incentivar el cultivo de alimentos biofortificados (Frijol, maíz, arroz, yuca y batata) en tres municipios del Departamento del Cauca.	2016	2018	2018
	Familias	Conocimientos a las familias y cuidadores de los niños y niñas en aspectos relacionados con alimentación y nutrición adecuada para la edad	2016	2018	2018
	Personas	Desarrollar en mujeres gestantes o en periodo de lactancia competencias psicosociales para el desarrollo integral de los niños y niñas menores de 5 años	2016	2018	2018
	Numero	Apoyar los programas de prevención de enfermedades infecciosas por el consumo inadecuado de alimentos	2016	2018	2018

9.2 PROYECCIÓN DEL BIEN Y/O SERVICIO

Total de personas identificadas que presentan desnutrición global o en riesgo vs los atendidos en los municipios de Caloto, Caldono y Santander de Quilichao.

Tabla 10. Mortalidad en el Cauca, vigencia 2011-2015

AÑO	OFERTA	DEMANDA	DÉFICIT
2012	*556	*625	69

2013	*436	*538	102
2014	*412	*465	53
2015	*325	*388	63
2012	*556	*625	69

Fuente: Secretaria de Salud Departamental del Cauca

Nota:

(1) La demanda hace referencia al total de personas identificadas que presentan desnutrición global o en riesgo (sumatoria de los 3 municipios)

(2) La oferta hace referencia al total de personas atendidas por el proyecto “Mejorar la Nutrición” de la SSDC (sumatoria de los 3 municipios)

(3) Déficit hace referencia a la diferencia entre demanda y oferta.

10. CAPACIDAD Y BENEFICIARIOS

10.1 DESCRIPCIÓN DE LA CAPACIDAD DEL BIEN Y/O SERVICIO RESPECTIVO

Capacidad generada: Niños y niñas menores de 6 años atendidos con complementación alimentaria, y familias con acompañamiento familiar, comunitario y proyectos agroalimentarios para el autoconsumo

Unidad de medida de la capacidad: Niños y niñas de 0 a 5 años

Total capacidad generada: 4 productos biofortificados para el consumo de niños de 0 a 5 años en los municipios de Calono, Caloto y Santander de Quilichao.

Número de beneficiarios: 150 niños de 0 a 5 años.

11. LOCALIZACIÓN DE LA ALTERNATIVA

Región: Suroccidente.

Departamento: Cauca

Municipio: Caloto, Caldono y Santander de Quilichao

11.1 FACTORES ANALIZADOS – RAZONES DE LA SELECCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN

- Aspectos administrativos y políticos
- Cercanía a la población objetivo
- Costo y Disponibilidad de terrenos
- Disponibilidad y costo de mano de obra
- Estructura impositiva y legal
- Impacto para la equidad de género
- Medios y costos de transporte
- Orden público Topografía
- Otros

12.IMPACTO AMBIENTAL

No se presentan impacto ambiental muchas de las materias primas son materias procesadas que no generar residuos sólidos y en el manejo del producto terminado los empaques son amigables el medio ambiente con el uso de empaques biodegradables.

12.1 POSIBLES RIESGOS Y DIFICULTADES

Tabla 11. Posibles riesgos y dificultades

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	EFFECTOS	IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Dificultades el deterioro de los cultivos durante épocas de lluvia o sequias fuertes	Probable	Retraso en la cosecha de los cultivos, prorrogando la el cronograma del proyecto.	Alto	Identificar posibles zonas de se podrían cultivar alternamente
Retrasos en la elaboración de los productos	Probable	Aumento de la desnutrición moderada y severa	Alto	Implementar jornadas de trabajo en contra jornada
Problemas de orden público en el departamento.	Frecuente	Retraso en la cosecha de los cultivos, prorrogando la el cronograma del proyecto. Incertidumbre en la comunidad	Alto	Establecer coordinación con las fuerzas armadas para garantizar la seguridad de la zona
Paros escolares que dificulten el seguimiento del consumo de los productos.	Probable	Retraso en el cronograma del proyecto	Medio	Establecer jornadas de trabajo en horas no escolares

13.COSTO DE OPORTUNIDAD

Tasa de interés de oportunidad: 5,35%.

Justificación: DTF-Banco de la Republica 14/01/2015.

14. EVALUACIÓN FINANCIERA Y EVALUACIÓN ECONÓMICA

14.1 ANÁLISIS DE FLUJO DE CAJA FINANCIERO

Tabla 12. Flujo de caja

DESCRIPCIÓN	AÑO 0-2015	AÑO 1-2016	AÑO 2-2017	AÑO 3-2018
Ingresos y beneficios.	\$0.00	\$0.00	\$465.000.000,00	\$465.000.000,00
Créditos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Costos de preinversión.	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Costos de inversión.	\$0.00	\$465.000.000,00	\$237.150.000,00	\$0.00
Costos de operación.	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Amortización créditos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Intereses créditos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Valor de salvamento	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Flujo neto de caja	\$0.00	(\$468.650.000,00)	\$227.850.000,00	\$465.000.000,00

14.2 ANÁLISIS DE FLUJO DE CAJA ECONÓMICO

Tabla 13. Flujo de caja económico

DESCRIPCIÓN	RCP	AÑO 0-2015	AÑO 1-2016	AÑO 2-2017	AÑO 3-2018
Ingresos y beneficios					
Brindar una mayor calidad de vida	0,76	\$0.00	\$0.00	\$353.400.000,00	\$353.400.000,00
Créditos					
Costos de preinversión					
Costos de inversión					\$0.00
1.1 Mano de obra calificada	1,00	\$0.00	\$185.250.000,00	\$97.750.000,00	\$0.00
3.1 Materiales	0,79	\$0.00	114.155.000,00	\$5.925.000,00	\$0.00
4.2 Otros servicios	0,71	\$0.00	\$49.629.000,00	\$51.759.000,00	\$0.00
6.1 Otros gastos generales	0,80	\$0.00	\$55.200.000,00	\$47.200.000,00	\$0.00
Costos de operación					
Amortización de créditos					
Intereses créditos					
Valor de salvamento					
Flujo económico		\$0,00	(\$404.234.000,00)	\$150.766.000,00	\$353.400.000,00

14.3 RESUMEN EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA Y SOCIAL

Tabla 14. Resumen evaluación financiera

RESUMEN EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA O SOCIAL.					
Alternativa	Valor presente neto-financiero	Tasa interna de retorno financiero	Relación beneficio-costo financiero	Costo por capacidad-financiero	Costo por beneficiario-financiero
Innovación en cuatro.....	158.139.518,37	26,84	1,24	176.450.000,00	4.705.333,33
RESUMEN EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA O SOCIAL.					
Alternativa	Valor presente de los costos-financiero	Costo anual equivalente-financiero	Valor presente neto-económico	Tasa interna de retorno-económico	Relación beneficio costo-económico
Innovación en cuatro.....	658.525.663,88	243.203.824,04	10.809.657,43	13,99	1,02
Costo por capacidad-económico	Costo por beneficiario-económico	Valor presente de los costos-económico	Costo anual equivalente-económico		
515.717.000,00	4.045.786,67	522.461.798,47	217.526.437,17		

15. SELECCIÓN DEL NOMBRE DEL PROYECTO

Innovación en cuatro alimentos biofortificados para mejorar el estado nutricional de la población infantil en los municipios del norte del departamento del Cauca: proyecto piloto.

16.FUENTES DE FINANCIACIÓN

Tabla 15. Fuentes de financiación

ETAPA	ENTIDAD	FUENTE DE FINANCIACIÓN	VALOR
Inversión	Sistema General de Regalías	Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación	\$ 577.550.000
	Clayuca	Propios	\$ 104.250.000
	ACIN	Propios	\$ 24.000.000
TOTAL			\$705.800.000

17. PROGRAMACIÓN DE INDICADORES

Tabla 16. Programación de indicadores

METAS DEL OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADOR DE PRODUCTO	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS O IMPREVISTOS QUE PUEDEN AFECTAR EL DESARROLLO DEL PROYECTO
Producir cuatro (4) productos alimenticios a base de cultivos biofortificados para los niños del Norte del Cauca	1.1 Número de unidades producidas por producto para el consumo de los niños y niñas	* Tasas de Nutrición y Seguridad Alimentaria - Cultivos - Productos empacados	Débil sistema de articulación de las entidades integrantes del proyecto
Realizar diez (10) capacitaciones en las comunidades, colegios e interesados en saber cómo alimentar a los niños de la zona	2.1 Gestores comunitarios de Seguridad Alimentaria y Nutricional – SAN - capacitados y estandarizados componentes de la modalidad de recuperación nutricional, que conforman un equipo de trabajo en cada municipio.	Registro Fotográfico Listados de asistencia	Asistencia y disposición de la comunidad para el desarrollo y formación de las asesorías planteadas
Realizar diez (10) capacitaciones a las mujeres gestantes en temas psicosociales para el desarrollo integral del bebe y los niños menores de 5 años	3.1 Porcentaje de familias vinculadas al proyecto	Registro Fotográfico Listados de asistencia	Asistencia y disposición de la comunidad para el desarrollo y formación de las asesorías planteadas
Asegurar la articulación de los programas que influyen en la población infantil de las Secretarías de Salud Municipal y Departamental, especialmente las estrategias ESTRATEGIA IAMI- AIEPI	4.1 Numero de Programas Implementados para mejorar la nutrición en los niños y niñas de la zona norte del Departamento del Cauca	*Tasas de Nutrición y Seguridad Alimentaria *Planes Anuales Operativos de Inversión Local y Departamental	La administración municipal desarrolla programas de atención y prevención

BIBLIOGRAFIA

Alcaldía de Caldonó. http://caldonó-cauca.gov.co/informacion_general.shtml.

Alcaldía de Caloto. http://caloto-cauca.gov.co/informacion_general.shtml

Alcaldía de Santander de Quilichao. http://santanderdequilichao-cauca.gov.co/informacion_general.shtml

Biblioteca electrónica de documentación científica sobre medidas nutricionales. <http://www.who.int/elena/nutrient/es/>

Biofortificación de Cultivos: Para combatir la desnutrición, junio 2014. <http://www.elheraldo.co/biofortificacion>

Cartilla de Cero A Siempre, atención integral a la primera infancia. Presidencia de la República.

CIAT, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 2008. Consorcio latinoamericano de apoyo a la investigación y desarrollo de la yuca y la batata. Raíces y tubérculos. Available at: <http://www.clayuca.org/sitio/index.php/investigacion/raices-y-tuberculos>.

Contribución al Plan Departamental de Desarrollo 2012-2015- “Cauca Todas las Oportunidades”

DAZA, Carlos Hernán. Malnutrición de micronutrientes. Estrategias de prevención y control. 2001

Decreto 2055 De 2009

Decreto 4875 de 2011.

Depósito de documentos de la FAO/Higiene de Alimentos).
<http://www.fao.org/docrep/009/y5307s/y5307s04.htm>

Depósito de documentos de la FAO/Manual de técnicas para laboratorio de nutrición
(<http://www.fao.org/docrep/field/003/ab489s/ab489s03.htm>)

Diccionario de acción humanitaria y Cooperación al desarrollo
<http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/135>

Documento CONPES Social 109, Política Pública Nacional de primera Infancia
"Colombia por la primera infancia". Bogotá DC, 03 de diciembre de 2007.

----- 113, Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. PSAN. Bogotá
DC, 31 de marzo de 2008.

Documento Plan de seguridad alimentaria y nutricional para el Departamento del
Cauca. Comité Intersectorial de seguridad Alimentaria y Nutricional del Cauca. 2009.

El científico que busca frenar la desnutrición desde Cali.
<http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/joe-tohme-el-cientifico-que-busca-acabar-con-la-desnutricion-desde-cali/16467225>

Encuesta nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010 ENSIN

HarvestPlus es parte del CGIAR Programa de Investigación en Agricultura para la
Nutrición y la Salud (A4NH) que ayuda a desarrollar el potencial de desarrollo

agrícola para entregar la salud con equidad de género y los beneficios nutricionales a los pobres <http://www.harvestplus.org/content/about-harvestplus>

Informe de políticas FAO n°2, 2006
ftp://ftp.fao.org/es/esa/policybriefs/pb_02_es.pdf

LÓPEZ, M. del M., Revelo, M. & Pachón, E., 2008. El consumo y la producción familiar de frijol, maíz, yuca, batata y arroz en un municipio rural en Colombia.

Nutrientes. ¿Qué es el hambre oculta? <http://www.harvestplus.org/content/nutrients>

Plan De Desarrollo Municipal De Caldone, 2012-2015, "Unidos sembramos futuro y cosechamos desarrollo".

----- "Por un Caloto con dignidad y desarrollo humano".

Plan De Desarrollo Municipal De Santander De Quilichao-2012-2015. "Unidos Por Quilichao, Consolidación De La Ciudad Región".

Plan de Seguridad alimentaria y Nutricional para el Departamento del Cauca. Cauca sin Hambre, 2009-2018.

Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, 2012-2019. Ministerios de Salud y protección, Agricultura y Desarrollo Rural, Comercio, Industria y Turismo, Educación Nacional, Ambiente y Desarrollo Sostenible, Vivienda, Ciudad y Territorio, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar-ICBF, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODDER, Departamento Nacional de Planeación DPS. Diciembre 17 de 2012.

Primera Infancia. La primera infancia crea el capital humano. Página web:
http://www.unicef.org/spanish/earlychildhood/index_humancapital.html

Programa de Alimentación y Nutrición Escolar-PANES.

Qaim, M., Stein, A. & Meenakshi, J., 2007. Economics of biofortification. *Agricultural Economics*, 37(s1), pp.119 – 133.

VAN DER Gaag, Jacques. "From child development to human development". En YOUNG, Mary Eming et al. *From early child development to human development - investing in our children's future* Washington. D.C. THE WORLD BANK. 2002. Capítulo 3. pág 63-80

<http://www.ciatnews.cgiar.org/es/2011/04/14/cultivos-biofortificados-luchan-contra-la-desnutricion-en-america-latina-y-el-caribe/>

<http://www.upch.edu.pe/ehas/pediatria/nutricion/Clase%20401.htm> (Enlace hispano americano de la salud/curso de nutrición)

Anexo A. Presupuesto General

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	RUBRO	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Vr total	FUENTES DE FINANCIACIÓN						TOTAL	
							SISTEMA GENERAL DE REGALIAS		CONTRAPARTIDA 2 (CLAYUCA)		CONTRAPARTIDA 1 (ASIN)			
							Año 1	Año 2	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2		
IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE CULTIVOS BIOFORTIFICADOS	Identificación de productores	Mano de obra: Profesional de apoyo	Mes	1	1.500.000	1.500.000	1.500.000						1.500.000	
	Alquiler de predios para la siembra	Áreas para la siembra	Unidad	12	2.000.000	24.000.000					24.000.000		24.000.000	
	Entrega de semilla	Entrega de semilla	Mes	1	1.500.000	1.500.000	1.500.000						1.500.000	
	Siembra		Materiales e insumos: compra de materias primas para siembra	Mes	1	20.000.000	20.000.000	20.000.000						20.000.000
			Mano de obra: Ingeniero agronomo	Mes	12	2.500.000	30.000.000			15.000.000	15.000.000			30.000.000
			Mano de obra: Ingeniero agronomo	Mes	12	2.500.000	30.000.000	30.000.000						30.000.000
			Materiales e insumos: entrega de materias primas para la siembra	Mes	1	40.000.000	40.000.000		40.000.000					40.000.000
Cosecha	Gastos de cosecha	Mes	2	4.000.000	8.000.000	8.000.000							8.000.000	
COMPRA Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIA PRIMA.	Compra de quinua	Compra de grano de quinua	Mes	1	5.000.000	5.000.000	5.000.000						5.000.000	
	Obtención de harinas	Uso de plantas transformadoras	Global	2	30.000.000	60.000.000	30.000.000		30.000.000	-				60.000.000
		Recurso humano: Profesional de apoyo	Mes	12	2.500.000	30.000.000	30.000.000							30.000.000
	Estandarización y documentación de protocolos para la elaboración de cada uno de los productos propuestos.	Recurso humano: Ingeniero de alimentos	Mes	12	3.500.000	42.000.000	42.000.000							42.000.000
Protocolos		Mes	3	5.000.000	15.000.000	7.500.000	7.500.000						15.000.000	
DESARROLLO Y ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS.	Elaboración de los cuatro tipos de productos alimenticios.	desarrollo y análisis nutricional de los cuatro productos alimenticios	Mes	2	2.500.000	5.000.000			5.000.000				5.000.000	
	Elaboración de logos, nombres, empaque y tablas de contenido nutricional bajo normativa Colombiana de rotulado y empaque	Empresa de diseño	Unidad	1	10.000.000	10.000.000			10.000.000				10.000.000	

	Entrega de productos a la población objetivo del proyecto.	Recurso humano: Profesional de apoyo	Mes	1	2.500.000	2.500.000		2.500.000				2.500.000	
		Otros: gastos relacionados con la entrega de alimentos	Global	1	9.000.000	9.000.000		9.000.000					9.000.000
IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO.	Identificación de la población objetivo del proyecto.	Mano de obra: Personal especializado en nutrición	Mes	12	2.500.000	30.000.000	30.000.000						30.000.000
		Mano de obra: personal de apoyo	Unidad	3	4.500.000	13.500.000	13.500.000						13.500.000
	Realización de evaluación antropométrica del estado nutricional de la población objetivo.	Pruebas antropométricas	Mes	4	3.000.000	12.000.000	12.000.000						12.000.000
EVALUACIÓN	Evaluación de resultados obtenidos	Mano de obra: Profesional de apoyo	Mes	2	1.500.000	3.000.000		3.000.000					3.000.000
CAPACITACIÓN	Capacitación a productores de alimentos biofortificados	Talleres productivos	Unidad	9	1.500.000	13.500.000	13.500.000						13.500.000
	Capacitación en temas de nutrición a madres gestantes y personas a cargo de la población infantil	Talleres	Unidad	15	1.500.000	22.500.000		11.250.000	11.250.000				22.500.000
	Otros gastos	Otros gastos relacionados con los talleres	Global	1	10.000.000	10.000.000		5.000.000	5.000.000				10.000.000
OTROS GASTOS	Gastos operativos	Gastos Operativos - Administración del proyecto	Global	1	100.000.000	100.000.000	50.000.000	50.000.000					100.000.000
		Polizas	Unidad	1	10.000.000	10.000.000			10.000.000				10.000.000
		Gastos de conectividad y software	Mes	24	750.000	18.000.000			9.000.000	9.000.000			18.000.000
INTERVENTORIA	Interventoria		Unidad	1	20.000.000	20.000.000	69.900.000	69900000				139.800.000	
						586.000.000	364.400.000	213.150.000	80.250.000	24.000.000	24.000.000	-	705.800.000
								577.550.000	104.250.000	24.000.000		705.800.000	

