

**CALCULO DE LOS FACTORES DE INDUSTRIALIZACIÓN, PRODUCTIVIDAD Y
CALIDAD DEL CLÚSTER AGROINDUSTRIAL DE LA QUINUA EN EL
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

**RICHARD JULIÁN CARRILLO QUEVEDO
CAMILA ALEJANDRA MONTILLA MONTEZUMA**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2019**

**CALCULO DE LOS FACTORES DE INDUSTRIALIZACIÓN, PRODUCTIVIDAD Y
CALIDAD DEL CLÚSTER AGROINDUSTRIAL DE LA QUINUA EN EL
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

**RICHARD JULIÁN CARRILLO QUEVEDO
CAMILA ALEJANDRA MONTILLA MONTEZUMA**

**Proyecto integral de grado para optar por el título de:
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Orientador:
Mary Ávila
Ingeniero Industrial**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2019**

Nota de aceptación:

Firma del jurado 1

Firma del jurado 2

Firma del jurado 3

Bogotá, D.C., Febrero, 2019

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

Presidente de la Universidad y Rector del claustro

Dr. JAIME POSADA DÍAZ

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos

Dr. LUIS JAIME POSADA GARCÍA-PEÑA

Vicerrectora Académica y de Posgrados

Dra. ANA JOSEFA HERRERA VARGAS

Decano de la Facultad de Ingenierías

Ing. JULIO CESAR FUENTES ARISMENDI

Director General de Investigaciones y Proyección Social

Ing. MANUEL CANCELADO JIMÉNEZ

Director del Programa de Ingeniería Industrial

Ing. JULIO CESAR FUENTES ARISMENDI (E)

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo en primer lugar a Dios, por darnos la vida y permitirnos llegar hasta este momento tan importante y especial en nuestra formación educativa y profesional. A nuestros padres, madres, hermanos y demás familiares que son pilares fundamentales en nuestras vidas, ya que han sido un gran apoyo y motivación durante todo el proceso educativo que llevamos, porque son quienes han estado en los buenos y malos momentos y porque son la razón para cada día ser mejores en lo que hacemos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Dios por darnos la sabiduría, serenidad y fortaleza para superar cada uno de los obstáculos y dificultades que se presentaron a lo largo del camino y por haber culminado esta etapa tan importante en nuestras vidas.

Nuestros padres por la confianza y apoyo durante todo el proceso, porque son quienes nos han enseñado a no desfallecer ni rendirnos, sino a perseverar para alcanzar nuestras metas.

La Ingeniera Mary Alexandra Ávila Olaya, directora de este proyecto de investigación, por su valiosa ayuda, guía, tiempo y acompañamiento durante todo este proceso.

La profesora Luz Roció Corredor, por las observaciones, sugerencias, disposición y colaboración en la ejecución del proyecto.

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	17
INTRODUCCIÓN	18
OBJETIVOS	19
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
2. JUSTIFICACIÓN	22
3. ANTECEDENTES	24
3.1 PROYECTO DE CAPACITACIÓN DE LA COMUNIDAD INDÍGENA YANAONA	24
3.2 ANÁLISIS DE VARIABLES ESTRATÉGICAS PARA LA CONFORMACIÓN DE UNA CADENA PRODUCTIVA DE QUINUA EN COLOMBIA	24
3.3 EL CULTIVO DE LA QUINUA EN COLOMBIA Y SUS PERSPECTIVAS FUTURAS	25
3.4 OPORTUNIDADES MUNDIALES PARA EXPORTAR QUINUA COLOMBIANA	25
3.5 LEY 133 DE 2014	25
3.6 ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD AMÉRICA	26
3.7 ESTUDIOS SOBRE SANDAG	26
4. MARCO TEÓRICO	27
4.1 DESARROLLO ENDÓGENO	27
4.2 FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE EMPLEO (FCE)	27
4.3 FACTOR DE DEPENDENCIA DEL CLÚSTER (FDC)	28
4.4 FACTOR DE PROSPERIDAD ECONÓMICA (FPE)	29
4.5 CLÚSTER EN EL MUNDO	30
4.6 SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA Y EN EL MUNDO	33
4.7 CLÚSTER Y COMPETITIVIDAD EN COLOMBIA	35
4.8 RELACIÓN DE LOS FACTORES SEGÚN SANDAG Y LAS INICIATIVAS DE CLÚSTER	38
4.8.1 Estructura administrativa	38
4.8.2 Investigación, desarrollo e innovación	38
4.8.3 Participación gubernamental	39
4.8.4 Cadena de producción	39
4.8.5 Constitución de organizaciones	39
4.8.6 Impacto en el desarrollo económico local	39
5. MARCO CONCEPTUAL	41

5.1 QUINUA	41
5.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN	42
5.2.1 La siembra	42
5.2.2 Trasplante	42
5.2.3 Fertilización	43
5.2.4 Control de malezas y plagas	43
5.2.5 Cosecha	43
5.2.5.1 Cosecha manual	44
5.2.5.2 Cosecha mediante maquinaria	44
5.2.6 Poscosecha	44
5.3 QUINUA EN EL MUNDO	44
5.4 QUINUA EN COLOMBIA	47
5.5 COMPETITIVIDAD	50
5.6 ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL	50
5.7 PRODUCTIVIDAD	54
5.8 VENTAJA COMPETITIVA	54
6. DISEÑO METODOLÓGICO	55
7. PRINCIPALES ACTORES DE LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE LA QUINUA	57
7.1 PRODUCTORES	59
7.2 TRANSFORMADORES	59
7.3 COMERCIALIZADORES	61
7.4 SECTORES DE APOYO	63
7.5 SECTORES CONEXOS	65
7.6 SELECCIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE MAYOR INFLUENCIA PARA DETERMINAR ESTUDIO EN EL CAUCA	66
7.7 LOS MUNICIPIOS OBJETIVO	69
7.7.1 Condiciones de acceso	69
7.7.2 Seguridad	69
7.7.3 Población	70
7.8 INTERESES CIFRADOS DEL CLÚSTER AGROINDUSTRIAL DE LA QUINUA	71
7.8.1 Intereses del clúster	71
7.8.2 Intereses de los productores del clúster	72
7.8.3 Intereses de los transformadores del clúster	73
7.8.4 Intereses de los comercializadores del clúster	73
8. FACTORES PARA LA METODOLOGÍA SANDAG	75
8.1 FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE EMPLEO (FCE)	75
8.2 FACTOR DE DEPENDENCIA DEL CLÚSTER (FDC)	77
8.3 DISEÑO DE LA MATRIZ	79
8.4 FACTOR DE PROSPERIDAD ECONÓMICA	86

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS	89
9.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE EMPLEO (FCE)	89
9.2 ANÁLISIS DEL FACTOR DE DEPENDENCIA DEL CLÚSTER (FDC)	89
9.2.1 Análisis del encadenamiento hacia adelante	90
9.2.2 Análisis del encadenamiento hacia atrás	90
9.2.3 Análisis de los coeficientes de Rasmussen	91
9.3 ANÁLISIS DEL FACTOR DE PROSPERIDAD ECONÓMICA (FPE)	92
10 CONCLUSIONES	94
11 RECOMENDACIONES	95
BIBLIOGRAFÍA	96
ANEXOS	101

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Comparativo proteínico entre la quinua y otros cereales	42
Tabla 2. Principales países productores de quinua	46
Tabla 3. Top 5 países con mejor puntaje de competitividad	51
Tabla 4. Competitividad en Latinoamérica	53
Tabla 5. Cantidad y ubicación de empresas transformadoras de quinua	60
Tabla 6. Cuantificación por municipio de características	68
Tabla 7. Calificación de municipios por acceso	69
Tabla 8. Calificación de municipios por seguridad	70
Tabla 9. Calificación de municipios por población	70
Tabla 10. Promedio del factor de concentración de empleo	75
Tabla 11. Participación de la quinua en el FCE	76
Tabla 12. Valores para realizar la prueba Chi cuadrado	76
Tabla 13. Resultados prueba Chi cuadrado	77
Tabla 14. Matriz insumo-producto de la quinua	81
Tabla 15. Matriz transaccional	82
Tabla 16. Matriz de Leontief	83
Tabla 17. Coeficientes de encadenamiento	84
Tabla 18. Coeficientes de Rasmussen para el clúster agroindustrial de la quinua	85
Tabla 19. Promedio factor de prosperidad económica del clúster	88
Tabla 20. Participación del clúster de quinua en el PIB del Cauca	88

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Principales actores dentro del clúster de quinua	61
Cuadro 2. Principales empresas comercializadoras de quinua	62
Cuadro 3. Organismos de apoyo al clúster	63
Cuadro 4. Organizaciones de empresas de servicios de transporte en el Cauca	66

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Ubicación de Colombia en el escalafón mundial de competitividad	33
Figura 2. Crecimiento anual según el PIB del primer trimestre del 2018	34
Figura 3. Mapa de clusters agroindustriales en Colombia	35
Figura 4. Cambio en puntaje de competitividad en Latinoamérica	36
Figura 5. Mapa de competitividad de sur américa	37
Figura 6. Interrelación de los factores del clúster	40
Figura 7. Mapa de puntaje promedio de competitividad	52
Figura 8. Estructura de la cadena productiva del clúster	57
Figura 9. Ubicación geográfica de los actores del clúster	58
Figura 10. Diagrama de actividades según sector en el clúster	86

LISTA DE ECUACIONES

	pág.
Ecuación 1. Factor de concentración de empleo	28
Ecuación 2. Factor de concentración de empleo modificado	28
Ecuación 3. Porcentaje de participación del clúster en el PIB del Cauca	75
Ecuación 4. Encadenamiento hacia atrás	78
Ecuación 5. Encadenamiento hacia adelante	79
Ecuación 6. Coeficientes	82
Ecuación 7. Dispersión Ψ_i	83
Ecuación 8. Dispersión θ_i	83
Ecuación 9. Coeficientes de Rasmussen verticales	84
Ecuación 10. Coeficientes de Rasmussen Horizontales	85
Ecuación 11. PIB per cápita del clúster	87

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Matrices necesarias para el cálculo de la matriz MIP empleo	102
Anexo B. Matrices necesarias para el cálculo de los coeficientes de Rasmussen	103
Anexo C. Datos del factor de concentración de empleo	104
Anexo D. Tabla usado para el cálculo de la prueba CHI cuadrado	105

LISTA DE ABREVIATURAS

ADEN Instituto de competitividad
AGROINNOVA Corporación Incubadora de empresas agroindustriales del Cauca
ANIF Asociación nacional de instituciones financieras
BID Banco interamericano de desarrollo
CIAT Centro internacional de agricultura tropical
CORPOICA corporación Colombiana de investigación agropecuaria
DANE Departamento nacional de estadística
DIAN Dirección de impuestos y aduanas nacionales
DNP Departamento nacional de planeación
ECA European cluster Alliance
FAO Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura
FCE Factor de concentración de empleo
FDC Factor de dependencia del clúster
FEM Foro económico mundial
FMI fondo monetario internacional
FPE Factor de prosperidad económica
GIMIC Gestión de innovación para la manufactura e industrialización de clase mundial
GÍZ Agencia del Gobierno Federal Alemán, especializada en la cooperación técnica para el desarrollo sostenible en todo el mundo
ICA Instituto colombiano agropecuario
INNOVAR Revista de innovación de la universidad nacional
ICBF Instituto colombiano de bienestar familiar
I+D Investigación y desarrollo
MIP Matriz insumo producto
NBI necesidades básicas insatisfechas
OCAD Órgano colegiado de administración y decisión
OCDE Organización para la cooperación y desarrollo económico
PIB Producto interno bruto
PROCOLOMBIA Agencia gubernamental para la promoción de exportaciones y el turismo extranjero en Colombia
PRO INNO Europe Alliance alianza Europea para el fomento de la innovación y desarrollo
PTP Programa de transformación productiva
PYME pequeña y mediana empresa
RCC Red colombiana de clúster
SANDAG San Diego Association of Governments
ZIDRE Zonas de interés de desarrollo rural y económico

RESUMEN

En el presente proyecto se realizó un estudio mediante la metodología SANDAG de los principales factores del clúster agroindustrial de la quinua en el departamento del Cauca, con el fin de determinar el potencial de industrialización del clúster, y esto permita generar un desarrollo endógeno en la zona de influencia de dicho clúster.

Para poder determinar el potencial del clúster es necesario la caracterización de los actores. Esta caracterización se realizó mediante un análisis cuantitativo de las características de las empresas que constituyen dicho clúster. Además de los principales los sectores que componen e influyen en la cadena productiva de la quinua en el departamento del Cauca, con el fin de determinar el panorama de la cadena, las necesidades y los retos que debe superar para generar competitividad no solo a nivel nacional, sino internacionalmente y lo más importante con productos de alto valor agregado de tal manera que constituyan una ventaja competitiva en el mundo.

Siguiendo con la metodología se realizaron las modificaciones necesarias al método SANDANG para aplicarlo a al clúster constituido recientemente. Después de esto se construyen los factores que determinan el panorama cualitativo del clúster. Estos factores son tres: Factor de concentración de empleo (FCE); factor de dependencia del clúster (FDC); y factor de prosperidad económica (FPE).

Los factores mencionados se comparan con los estándares establecidos por la metodología SANDAG y se realizan los análisis pertinentes, además de la construcción de una herramienta que ayuda a tener un mejor panorama del clúster como es el cálculo de los coeficientes de Rasmussen.

Finalmente se determina la posición de las actividades en que están inmersas las empresas pertenecientes al clúster y poder concluir el potencial de industrialización y los retos que debe superar el clúster para generar el desarrollo endógeno de la región de influencia.

Palabras claves: SANDAG, clúster, agroindustrial, quinua, competitividad, desarrollo endógeno, productividad.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación busca determinar los diferentes factores que influyen en el desarrollo, productividad y calidad de los actores de la cadena productiva del clúster agroindustrial de la quinua en el departamento del Cauca, el cual se constituyó mediante la iniciativa propuesta por el convenio entre AGROINNOVA y la cámara de comercio del Cauca, en donde se busca integrar a los actores de la cadena productiva de la quinua mediante el fortalecimiento del clúster¹.

Este clúster está conformado por varias empresas que se dedican a elaborar diferentes productos a base de quinua, que son comercializados a nivel nacional e internacional en algunos casos; sin embargo es necesario determinar qué factores influyen en la productividad, competitividad y el nivel de integración de estas empresas como cadena productiva, para realizar un diagnóstico de todos los actores a lo largo de la producción, elaboración y comercialización del producto.

Debido a la reciente iniciativa del clúster se requiere conocer los diferentes actores de la cadena productiva, sus relaciones y cómo varía el comportamiento de este si alguna variable comercial cambia (valor de las transacciones entre los actores de la cadena). De igual manera se identifica el impacto social y económico que la industrialización del clúster tiene en el departamento del Cauca, evaluando diferentes aspectos como son: las ofertas laborales, la calidad de vida, y la participación en el PIB de la región.

¹ DÍAZ, Lizette, y AGROINNOVA. clúster agroindustrial de transformadores de quinua del departamento del cauca. 2016.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la capacidad de industrialización de la cadena productiva del Clúster Agroindustrial de la quinua en el Departamento del Cauca, mediante método SANDAG, relacionando factores de iniciativa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los principales actores de la cadena agroindustrial de la quinua y los intereses cifrados en esta cadena productiva.
- Diseñar una matriz insumo producto para el análisis de dependencia del clúster objeto de estudio.
- Analizar los indicadores de calidad y productividad del clúster agroindustrial de la quinua en el departamento del cauca.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia está estancada en crecimiento económico, ya que pasó de 4.5% en 2016 a 1.7% en 2017² y en competitividad el panorama no es muy alentador, pues según mediciones realizadas por el Fondo Monetario Internacional (FMI), Colombia pasó del puesto 61 en 2016 al 66 en 2018³, lo que indica que estos factores han estado en declive debido a la poca madurez de su industria y, las ineficientes acciones que se toman dentro de estas para mejorar las condiciones de competitividad.

Al enfocarse en la agroindustria es lógico que el panorama no mejora, por factores como el uso ineficiente de suelos, inexistente tecnificación de procesos, maquinaria precaria y obsoleta, etcétera, es decir que el desarrollo agroindustrial en Colombia está lejos de permitir un repunte, pero se deben buscar estrategias para lograrlo pronto, pues según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), Colombia podría llegar a ser una de las siete despensas de alimentos del mundo, gracias a las extensiones de suelos fértiles, variedad climática, además de la creciente demanda de alimentos globalmente.⁴

Lo anterior, es básicamente un llamado de atención para que Colombia se prepare, ya que es una nación con vocación al agro y que debe generar agroindustria, desarrollando procesos que beneficien a la comunidad y permitan un crecimiento de los sectores rurales, con generación de empleo, empresa y riqueza, es decir un desarrollo endógeno, en donde se aproveche el crecimiento de la demanda que se espera.

Una herramienta que ayuda en la generación de riqueza y al desarrollo basado en la mejora continua, es el clúster, ya que este es una herramienta para generar industria fuerte (en este caso agroindustria), debido que integra los actores de la cadena productiva de manera eficiente, aumentando la competitividad y mejorando las características del producto final.

Para el caso particular de estudio se busca realizar una medición al clúster agroindustrial de la quinua, que permita determinar si dicho clúster tiene el potencial para suplir la demanda esperada, que ese espera aumente en un 20% en el próximo lustro⁵, por lo que en Colombia para el año 2020 por medio de la política “Colombia

² Banco de la Republica. Crecimiento económico. [Consultado el Jun 26,2018]. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/tags/crecimiento-econ-mico>

³ ANSPACH,Raphael. Colombia: Declaración final del equipo del FMI al término de la Consulta del Artículo IV de 2018. [Consultado el Jun 26,2018]. Disponible en: <https://www.imf.org/es/News/Articles/2018/03/05/ms030218-colombia-staff-concluding-statement-of-the-2018-article-iv-mission>

⁴ SEMANA. El agro: una oportunidad de oro. [Consultado en Marzo 9,2018]. Disponible en: <http://www.semana.com/economia/articulo/colombia-potencia-alimentaria-y-agricola/459490>

⁵ Gobernación Cauca, Cámara de comercio del Cauca, CREPIC. Ruta competitiva de la quinua. 2015.

Siembra” busca un aumento de cuatro veces la cantidad de hectáreas sembradas, como la producción del grano y, según resultados de la tercera reunión técnica de 2016, liderada por el Ministerio de Agricultura y la FAO, se dejó establecido que la cadena productiva asociada a la quinua, cuenta con el potencial idóneo para generar desarrollo de las zonas rurales colombianas, mediante la articulación de acciones para desarrollar el cultivo, y uno de estos factores es el clúster mencionado.

La región colombiana con las mejores condiciones para el desarrollo de la quinua por sus altos estándares de calidad y crecimiento de producción es el Departamento del Cauca, ya que cuenta con un área cultivada de este grano de poco más de 700 hectáreas y aproximadamente 1.200 toneladas producidas, que representa un 27,4% del total de hectáreas cultivadas en el país y un 29,28% de la producción total. Sin embargo, a pesar de estas evidentes bondades del territorio caucano, cuando se revisa los indicadores de distribución de la propiedad rural del Departamento, este se ubica entre uno de los de mayor desigualdad en el país, al igual que con un fraccionamiento económico enorme.⁶

Otro factor que toma relevancia, es que la Universidad de América desde 2010, mediante una investigación de obtención de almidón funcional de quinua, como base para usos industriales alternativos en sectores farmacéutico, de hidrocarburos y cosméticos busca la utilización de la quinua dentro un plan que permita la sustitución de cultivos ilícitos, pero para poder generar el desarrollo requerido se debe determinar si, ¿los factores de industrialización y productividad del clúster agroindustrial de la quinua en el departamento del cauca, permiten una caracterización mediante la metodología SANDAG? Tomando como factor principal la iniciativa de clúster ya establecida por AGROINNOVA en este departamento.

⁶ Gobernación Cauca, Op. cit.

2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación busca caracterizar la capacidad de industrialización de la cadena productiva del Clúster Agroindustrial de la quinua en el Departamento del Cauca, mediante método SANDAG, relacionando factores de iniciativa, debido a que se requiere conocer si este clúster posee el potencial para lograr un desarrollo endógeno en el territorio de influencia donde el clúster está ubicado.

La metodología SANDAG debe ser el método de desarrollo debido a tres motivos; El primero, es que la metodología SANDAG permite la caracterización de cualquier clúster, de cualquier industria, realizando las configuraciones necesarias al modelo. Y ya que el modelo trabaja con transacciones en unidades monetarias, facilita la aplicación y acondicionamiento del modelo; Segundo que esta metodología se puede aplicar a un clúster de cualquier tamaño, y sin un número determinado de agentes del clúster requeridos para la aplicación del método; Tercero la metodología permite medir el potencial de industrialización de un clúster inclusive en las etapas iniciales (como ocurre con el clúster del quinua del Cauca) y realizar un análisis profundo debido a los tres factores que mide (FCE, FDC, FPE).

Esta investigación se debe adelantar en el clúster agroindustrial de la quinua, debido en primera instancia, a que la producción de este tipo de grano es uno de los de mayor potencial en el país, ya que se espera que la demanda internacional aumente en un 20% en el próximo lustro, esto debido principalmente a las bondades que presenta, no solo como cereal sino también a la riqueza y gran cantidad de nutrientes requeridos para el organismo en una dieta balanceada⁷, por lo que en Colombia para el año 2020 por medio de la política “Colombia Siembra” busca un aumento de cuatro veces tanto la cantidad de hectáreas sembradas, como la producción del grano, según resultados de la tercera reunión técnica de 2016, liderada por el Ministerio de Agricultura y la FAO.

Dos factores que influyen para realizar dicho proceso en el cauca son: el primero la amplia zona de cultivos que se tienen de quinua en este departamento cercana a las 1.200 hectáreas; el segundo factor es que de acuerdo con el documento de trabajo sobre Economía Regional del Banco de la Republica, el departamento del Cauca tiene serios problemas de pobreza, violencia y estancamiento, tal como lo muestra la medición del censo de 2005, en donde se cita que el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del Departamento se encuentra por debajo del promedio Colombiano y es el segundo departamento en Colombia con la distribución de tierras más desigual.⁸

⁷ Gobernación Cauca, Op.cit.

⁸ Banco de la Republica. (Octubre de 2007). Documento de trabajo sobre economía regional. Obtenido de http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/DTSER-95.pdf.

Para poder desarrollar una medición de la capacidad de industrialización del clúster de la quinua se requiere llevar a cabo una cuantificación del potencial de industrialización del clúster, donde se deben identificar los principales actores de la cadena productiva de la quinua y los intereses cifrados en esta cadena productiva, es decir, saber quiénes son y qué papel cumple cada uno de los actores principales, teniendo en cuenta la influencia con el clúster, además de integración de cada uno con los eslabones de la cadena productiva. Finalizando con un análisis de los indicadores de calidad y productividad del clúster agroindustrial de la quinua en el departamento del Cauca, mediante herramientas como la matriz insumo producto.

3. ANTECEDENTES

Los principales antecedentes a la hora de estudiar la agroindustria de la quinua en Colombia son:

3.1 PROYECTO DE CAPACITACIÓN A LA COMUNIDAD INDÍGENA YANAICONA

La universidad Nacional (sede Palmira) de la mano de la ingeniera agrónoma Angélica Guerrero, realizó un proyecto en el departamento del Cauca, para generar una estrategia que permitiera superar la extrema pobreza, y el déficit de cobertura de las necesidades básicas, utilizando el cultivo de la quinua. Este proyecto benefició a 1600 indígenas de la etnia Yanacona. El trabajo se basó en realizar talleres para capacitar técnicamente a los indígenas, en temas de cultivo, control de plagas y almacenamiento aséptico del grano. Después se realizó un análisis comparativo de la producción de harina de quinua según la cantidad de materia orgánica utilizada (planta de quinua a la que se le retira el grano y se trilla) entre otros países productores como Bolivia, Ecuador y Perú, obteniendo que en dichos países se produce un promedio de 700 kilogramos de harina por cada 12 toneladas de materia orgánica y los pequeños agricultores Yanacona obtienen una media de 500 kilogramos por cada 2.5 toneladas de materia orgánica, es decir un rendimiento cuatro veces mayor en el Cauca.⁹

3.2 ANÁLISIS DE VARIABLES ESTRATÉGICAS PARA LA CONFORMACIÓN DE UNA CADENA PRODUCTIVA DE QUINUA EN COLOMBIA

En la investigación sobre el análisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinua en Colombia, realizada por Luz Montoya, Lucero Martínez y Johanna Peralta para la revista INNOVAR de la universidad nacional de Colombia en 2005 se desarrolló un análisis estratégico del sector de la quinua en Colombia, donde se analizaron los factores clave que podrían afectar la conformación de la cadena productiva de quinua. En este análisis estratégico se identificó el eslabón de industrialización como el más débil y con mayor necesidad de cambio, para poder desarrollar esta industria. Un factor de influencia dentro del eslabón de la industrialización, es la tecnología en la cadena de la quinua, ya que es precaria y no brinda valor agregado al producto final.¹⁰

⁹ GUERRERO, Angélica. Cultivo ancestral de la quinua vuelve a florecer en el Cauca.

¹⁰MONTOYA, Luz; MARTÍNEZ, Lucero y PERALTA, Johanna. Análisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinua en Colombia. En: revista de ciencias administrativas y sociales. p. 17

3.3 EL CULTIVO DE LA QUINUA EN COLOMBIA Y SUS PERSPECTIVAS FUTURAS

Durante el taller el cultivo de quinua en Colombia y sus perspectivas futuras desarrollado en Cali el 26 y 27 de agosto del 2015 en dirección de Matthias Jäger enviado del GÍZ (agencia del Gobierno Federal Alemán, especializada en la cooperación técnica para el desarrollo sostenible en todo el mundo), CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) y CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria) se analizó el estado del arte de la quinua en Colombia y lo que se requiere para fortalecer la cadena de valor del cultivo en todos sus eslabones; Como punto central se determinó que existen cuatro cuellos de botella que limitan el desarrollo de la quinua en Colombia, que son: la comercialización, debido a la inexistencia de estandarización del grano, así como la promoción en el mercado nacional; Producción de semillas e insumos, ya que hay en Colombia un desconocimiento agronómico de la quinua y el tratamiento en el desarrollo del cultivo; Transformación, debido a la baja articulación en los actores y falta de innovación en la búsqueda de nuevos productos con base en el grano de quinua; Promoción del consumo, ya que el consumidor tiene poca información relevante a la quinua, propiedades, productos, así como también de comercializadores de estos. En dicho taller se logró establecer un acuerdo de competitividad multidisciplinario y multi-institucional, solicitado previamente por el ministerio de agricultura, para reducir los cuellos de botella y eslabones débiles para mejorar la producción y resultar más competitivos, nacional e internacionalmente.¹¹

3.4 OPORTUNIDADES MUNDIALES PARA EXPORTAR QUINUA COLOMBIANA

En los estudios realizados por Procolombia, se encontró que en el mercado de la quinua, la demanda supera la oferta, esto en países como Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea, generando un aumento en los precios, además de esto identificó la competencia internacional para Colombia, que es Bolivia y Perú como líderes mundiales, ya que cada uno de estos países exportó quinua en 2014 por un valor de 196 millones de USD. Por otro lado, los países importadores exigen la trazabilidad total del grano importado y la certificación al proceso productivo primario, y los procesos de la cadena de valor.¹²

3.5 LEY 133 DE 2014

La creación por parte del gobierno mediante la ley 133 de 2014 de las zonas ZIDRE (Zonas de Interés de Desarrollo Rural y Económico), con el fin de permitir un desarrollo potencial en el campo Colombiano, ya que ubica zonas desfavorables para la producción, debido a diferentes factores como: ineficientes vías, presencia

¹¹ JÄGER, Matthias. El cultivo de quinua en Colombia y sus perspectivas futuras. (25,26/08/2015). 2015. p. 53

¹² ibíd.

de grupos armados, ubicación remota de centro urbanos, etcétera¹³, Lo que permite enfocar factores que permitan un desarrollo para estas regiones.

3.6 ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD AMÉRICA

La Universidad de América desde 2010 tiene la iniciativa en el desarrollo tecnológico liderado mediante una investigación para obtener del almidón funcional de quinua, como base para usos industriales alternativos de dicho almidón, en sectores: farmacéutico, de hidrocarburos y cosméticos.

De lo anteriormente expuesto es posible determinar la necesidad de industrialización del clúster de la quinua, ya que se tienen factores influyentes como son: la gran capacidad productiva de la tierra, el crecimiento de la demanda internacional y la debilidad de la industria debido a falta de industrialización, todo esto nos indica el rumbo a seguir como el estudio a desarrollar en este trabajo, el cual busca caracterizar el potencial de industrialización del clúster agroindustrial de la quinua en el departamento del Cauca.

3.7 ESTUDIOS SOBRE SANDAG

En el año 2018 la estudiante Paula Veloza realizo un proyecto de grado para optar por el título de ingeniería industrial mediante el cual desarrollo un método para la aplicación de SANDAG para la caracterización de cualquier clúster, con variaciones dependiendo de la madurez de dicho clúster. En dicho trabajo se realizó la aplicación específica al clúster textil y de confecciones determinado la viabilidad de la aplicación del método y que el factor de dependencia del clúster permite determinar la importancia de este en la economía nacional, así como la integración de este y la participación en la economía de la región específica¹⁴.

¹³ Congreso. Ley 776 del 2016; 2016.

¹⁴ VELOZA, Paula. Diseño de un modelo genérico de análisis de clúster a partir del cálculo de los factores pertinentes a la metodología SANDAG. 2017.

4. MARCO TEÓRICO

Se tienen en cuenta todos aquellos factores relevantes para la aplicación y análisis de la metodología SANDAG. Esta metodología permite el análisis de los clúster en cualquier etapa de vida y con la inclusión de las diferentes características que tiene en el caso particular el clúster de quinua.

4.1 DESARROLLO ENDÓGENO

Este concepto tiene orígenes europeos, refiriéndose a la modernización enfatizando la solución de problemas en la industria, en donde básicamente se puede definir como un conjunto de que constituyen un potencial desarrollo para la región donde se proveen estos recursos.

Es un modelo socioeconómico en el que las comunidades desarrollan y fortalecen sus recursos (económicos, humanos, institucionales y culturales). Es decir, las decisiones parten desde adentro de la comunidad misma. El Desarrollo Endógeno busca la satisfacción de las necesidades básicas, la participación de la comunidad, la protección del ambiente y la localización de la comunidad en un espacio determinado. Busca que los procesos locales y globales se complementen. Su meta es el desarrollo en el nivel local, de la comunidad, pero que trascienda hacia arriba, hacia la economía del país, hacia el mundo.¹⁵

4.2 FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE EMPLEO (FCE)

Cuando se trata de identificar las agrupaciones regionales se desea saber qué industrias de bienes y servicios sirven para exportación fuera de la región y traer la riqueza a ella, generando un crecimiento económico y mejora de las condiciones de vida en la región, reflejado en una disminución de pobreza. Por desgracia, muchas regiones carecen de datos precisos sobre las ventas fuera de la región. Para analizar este factor se hace necesario relacionar dos elementos de la siguiente manera: El enfoque estándar es usar un “lugar estrella” como cociente para identificar las industrias que emplean a más trabajadores en la región que el promedio nacional para ese mismo sector, tomando como referencia que si se emplean a más trabajadores que el promedio nacional, la industria está produciendo más bienes y servicios de los que la región puede consumir; Por lo tanto, las industrias deben exportar el exceso de producto.¹⁶

Este factor tiene en cuenta diferentes datos otorgados por el DANE, estos datos contienen la información del total de personas empleadas formalmente a nivel

¹⁵ VÁSQUEZ, Antonio. Desarrollo, redes e innovación. Lecciones sobre desarrollo endógeno. Madrid: Pirámide, 1999.

¹⁶ San Diego, Association of governments. Understanding Cluster Analysis.

regional y a nivel nacional, así como también las personas empleadas en cada sector de la economía.¹⁷

Para el cálculo de dicho factor se hace una relación entre las personas ocupadas en el sector específico en razón a la misma población pero a nivel nacional y las personas que se encuentran laborando a nivel nacional en cualquier sector sobre la población total de la misma como se evidencia en la Ecuación 1.

$$\text{Ecuación 1. Factor de concentración de empleo}$$
$$FCE = \frac{\frac{\text{total de personas ocupadas en el sector del departamento}}{\text{total de personas ocupadas en el departamento}}}{\frac{\text{total de personas en el sector a nivel nacional}}{\text{total de personas ocupadas a nivel nacional}}}$$

Fuente: SANDAG. Metodología SANDAG. Disponible en <<https://www.sandag.org/search/gsearch.asp?q=metodology&btnGo.=0&bt Go.y=0>>. Modificado por autores. (Consultado el 16 de Julio de 2018)

Para el caso del Clúster Agroindustrial de la quinua en el departamento del Cauca, se realiza una modificación especificando el sector a trabajar como se puede observar en la Ecuación 2:

$$\text{Ecuación 2. Factor de concentración de empleo modificado}$$
$$FCE = \frac{\frac{\text{total de personas ocupadas en el sector agrícola del departamento}}{\text{total de personas ocupadas en el departamento}}}{\frac{\text{total de personas en el sector agroindustrial a nivel nacional}}{\text{total de personas ocupadas a nivel nacional}}}$$

Fuente: SANDAG. Metodología SANDAG. Disponible en <<https://www.sandag.org/search/gsearch.asp?q=metodology&btnGo.=0&bt Go.y=0>>. (Consultado el 16 de Julio de 2018)

Este factor tiene como objetivo determinar si el sector tiene gran participación a nivel nacional en dicho departamento, así es como se pueden tomar decisiones de exportación tanto a nivel nacional como internacional; por lo tanto, se dice que tiene gran participación cuando el $FCE > 1$.¹⁸

4.3 FACTOR DE DEPENDENCIA DEL CLÚSTER (FDC)

El Factor de Dependencia del Clúster se determina por el impacto del crecimiento que tienen todos y cada uno de los eslabones dentro de la cadena de suministro. Es decir, cuando crece la demanda por parte del cliente, se incrementa así mismo el esfuerzo por parte de los productores para generar más productos.

¹⁷ San Diego, Op. cit.

¹⁸ Ibíd.

Para determinar el FDC se estipularon tres tipos de sectores (primario, secundario y terciario): el primario son las empresas productoras y comercializadoras del bien bruto; el segundo sector, lo conforman las empresas fabricantes que se encargan de procesar el producto; el tercer sector, lo conforman las empresas distribuidoras y detallistas que dentro de la cadena de suministro, se encargan de comercializar y llevar al cliente final los bienes manufacturados; Hay dos factores de dependencia Clúster:

- FDC (Clúster): se centra en la demanda global del clúster en una sola industria.
- FDC (industria): representa el suministro de un clúster para una industria particular¹⁹

Para facilitar el análisis y realizar los cálculos respectivos de este factor se analizan las transacciones entre las actividades previamente seleccionadas, para realizar una matriz que represente las transacciones entre cada actividad con sí misma y con las demás actividades. Para completar el modelo se realiza el análisis del consumo en el mercado interno, las importaciones y exportaciones de las actividades.

4.4 FACTOR DE PROSPERIDAD ECONÓMICA (FPE)

Es una medida de la importancia económica de una industria, es el resultado de la relación entre la nómina anual de una industria por empleado, sobre la nómina media por empleado del país o región.

Si la relación es mayor que uno, la importancia económica de ese sector en la región está por encima de la media regional. Si el analista de clúster sólo está tratando de entender la dinámica de la industria regional y no se centra en las industrias de altos salarios este paso no es obligatorio. La prosperidad factor económico se describen las características de los salarios de una industria.

Como resultados se obtiene que cualquiera de las industrias que pueden tener una relación con el clúster (determinado por análisis de entrada-salida o conocimiento de la industria), una calificación de prosperidad económica alta y significativa pero un factor de concentración de empleo bajo. Estas industrias, que contienen los empleos bien remunerados beneficiosos para la economía regional, son relativamente más débiles en términos de empleo que sus colegas de racimo, a pesar de la demanda local de su producto. Por alguna razón, las otras industrias de racimo están muy concentrados, mientras que no lo son. Estas industrias, que SANDAG llama “industrias débiles,” pueden tener un fuerte potencial de crecimiento y son zonas ideales para el foco de atracción y desarrollo de políticas.²⁰

¹⁹ San Diego, Op.cit.,

²⁰ San Diego, Op.cit.,

4.5 CLÚSTER EN EL MUNDO

A nivel mundial existen numerosos Clúster con gran variedad de actividades, entre ellos y los más importantes se encuentran en países europeos, asiáticos y estadounidenses. Los clúster son vistos como prioridad estratégica, en donde proyectan un crecimiento tanto en lo inteligente, como en lo sostenible e integrador ya que basan sus actividades económicas en el conocimiento y la innovación siendo competitivos y utilizando de manera más eficiente los recursos, de igual manera velando siempre por el bienestar social y territorial.²¹ El abarcar estos tres aspectos fundamentales es lo que hace que países de estos continentes sean los más competitivos y productivos a nivel mundial y que además de esto capten la mayoría de inversiones y capital para el desarrollo y ejecución de proyectos.

Como reconoce la propia Comisión Europea, la localización de la inversión en I+D cada vez está más condicionada por los cambios en los mercados globales y en factores como los recursos humanos, la calidad de los sistemas locales de investigación e innovación y la presencia de clúster o polos de excelencia²². Sin embargo no solo tiene beneficios de inversión sino que también existe una cooperación transnacional generando alianzas estratégicas fuertes como lo son la European Clúster Alliance (ECA), la European Clúster excellence Initiative, PRO INNO Europe initiative, entre otros que sirven como instrumentos de apoyo para el desarrollo y ejecución de sus actividades utilizando diferentes herramientas como lo son la plataforma de innovación europea para clúster.

Sin embargo, centran sus clúster y la mayoría de inversiones en lo que son las diferentes formas de tecnología, es así como surgen los clúster de tecnología que se pueden definir como “un conglomerado con hardware común que están unidos mediante una red de alta velocidad. De esta manera, se comportan como una única computadora que atiende la creciente necesidad de potencia y de procesamiento”²³. Esto permite aprovechar los diferentes recursos de manera más eficiente así como también el conocimiento y personal especializado en dicho tema atendiendo a los pilares mencionados en las estrategias mencionadas anteriormente.

En Asia países como Japón cerca del 98% de sus empresas son mi pyme y estas generan alrededor de un 70% del empleo de la población local, tiene un crecimiento económico fuerte gracias al desarrollo industrial y el grupo empresarial juega un papel importante en la captación de inversión extranjera reflejando un 75% de la misma en el sector privado; es así como se crean cerca de 537 clúster en los cuales no se vinculan empresas de un mismo sector, sino que también se vinculan sectores

²¹ Comisión europea, Comunicación al Consejo Europeo de primavera de 2 de febrero de 2005 «Trabajando juntos por el crecimiento y el empleo - Relanzamiento de la estrategia de Lisboa. Comunicación del Presidente Barroso de común acuerdo con el Vicepresidente Verheugen», COM (2005) 24 final – no publicada en el Diario Oficial, Bruselas 2005.

²² Comisión europea, Op. Cit.,

²³ Ugalde, Rafael. Los clústers tecnológicos compiten a nivel mundial. En: MUNDO CONTACT.

entre sí, abarcando diferentes mercados como lo son el de cerámica y porcelana, textiles, seda, telas, muebles, automóviles, utensilios de cocina, herramientas.²⁴ Estos clúster, tienen alta participación no solo a nivel país, sino también a nivel mundial, ya que sus técnicas y las herramientas que utilizan hacen que sean más competitivos en cuanto a calidad y precio con respecto a otros países.

Por otro lado, en Estados Unidos podemos encontrar más variedad de clúster y sectores cubiertos, como lo son el de la microelectrónica de Silicon Valley, el biotecnológico en Boston, el químico en Houston, el farmacéutico de New York, y el textil; de igual manera estos clúster surgen como un incentivo al crecimiento de empresas innovadoras, también como impulso a ser más competitivos a empresas privadas establecidas al tener acceso a diferentes herramientas más sofisticadas en cuanto a tecnología y a personal altamente calificado.²⁵

Como se evidencia, los clúster en temas agrícolas no se encuentran presentes con gran peso o importancia en estos países desarrollados, lo que abre un gran espacio para la competitividad a nivel mundial de los países en vía de desarrollo como lo son los países latinoamericanos. Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura- IICA (2003) “en Latinoamérica, la economía rural es tratada por la mayoría de las políticas públicas como un problema de orden sectorial y productivo. Aún hoy continúa identificándose “lo rural” con “lo agrícola”; de ahí que la pobreza y el desarrollo rural sean abordados, insistentemente, con estrategias agrícolas; no obstante, se hace caso omiso de la complejidad de la economía de los territorios rurales y de las estructuras articuladas e interdependientes que cobran forma en ellos”²⁶. Es así como se plantea que la articulación de una economía de territorio implica el reconocimiento de la competitividad proveniente de sus ventajas competitivas y comparativas, las cuales se desarrollan a partir de las relaciones de los diferentes eslabones de la cadena productiva al establecer acuerdo.²⁷

Gálvez define a los clúster de base agrícola, como “la concentración de productores, agroindustria e instituciones soporte que participan en el mismo subsector agrícola o agroindustrial para construir redes de valor y enfrentar desafíos comunes”²⁸. De igual manera establece que “los gobiernos reconocen a los clúster de base agrícola como herramientas valiosas para fomentar el crecimiento del sector agrícola en un

²⁴ MONTES, Francisco. El clúster de macrosnak como estrategia de fortalecimiento y desarrollo de la pyme en el Valle del Cauca (Colombia). universidad de Barcelona, 2016. p. 91.

²⁵ ANÓNIMO. Clústers de verdad. En: EL EXPORTADOR.

²⁶ Instituto interamericano de cooperación para la agricultura (iica). 2003. Territorios rurales, competitividad y desarrollo. Serie Cuadernos Técnicos / IICA. No. 23

²⁷ TAPIA, Lina, et al. clústers agrícola: un estado del arte para los estudios de competitividad del campo. en: revista de ciencias agrícolas. p. 12

²⁸ GÁLVEZ-NOGALES, e. 2010. agro-based clúster in developing countries: staying competitive in a globalized economy. occasional papers no. 25. fao-agricultural management, marketing and finance, rome. 105 p.

territorio y la vinculación de éste territorio a las cadenas de valor mundiales”²⁹. De igual manera Gibbon señaló que “los clúster o aglomeraciones agroindustriales permiten mejorar los procesos y productos y son un medio para que los países en desarrollo puedan insertarse en la globalización”.³⁰

Los clúster agrícolas son impulsores de la productividad en la industria alimentaria y esto, los reviste de un impacto global. En esta dirección, una revisión a las metodologías de identificación y diseño de clúster agrícolas, aportaría a la necesidad de actualizar los modelos o herramientas de gestión que puedan responder a nuevas exigencias de la agricultura, al crecimiento, competitividad del campo y al desarrollo rural³¹.

Es así que países como Chile, Ecuador, Perú y México han logrado superar las expectativas de crecimiento económico, apoyando actividades de las regiones en temas de agricultura y textiles, haciendo que se vuelvan competitivos a nivel Latinoamérica y exportando gran cantidad de productos orgánicos en temas alimenticios y agregándole valor a cada uno de los procesos para la producción y distribución de los mismos.

Esto también se ve reflejado en el nivel de competitividad mundial en que estos países se encuentran, se puede evidenciar que países norte americanos, europeos y asiáticos son quienes tienen mayor productividad y competitividad, seguidos por centro américa, sud américa y finalmente el continente africano; pero todo esto se debe a no solo la forma en como realizan sus procesos, esto se debe a la inversión que hace el estado en cuanto a infraestructura, educación, calidad de vida de las personas, entre otros.

De los 137 países registrados, Colombia se encuentra ubicado en el puesto 66 a nivel mundial, como se ve en la Figura 1 y se ha encontrado estable e incluso en decadencia el crecimiento de la competitividad, por lo cual el gobierno debe generar estrategias en pro de aumentar dicho indicadores. Estas estrategias deben hacer énfasis en los sectores más importantes y predominantes dentro del país, que es donde se puede llegar a ser altamente competitivos.

²⁹ GÁLVEZ-NOGALES, e. 2010. Op., cit .106 p.

³⁰ GIBBON, P. 2001. Upgrading Primary Production: A Global Commodity Chain Approach. World Development. 29(2):345 - 363.

³¹ ibíd.

Figura 1. Ubicación de Colombia en el escalafón mundial de competitividad

Kazajistán [+]	57°	4,35		-3,01%
Ruanda [+]	58°	4,35		1,33%
Eslovaquia [+]	59°	4,33		2,61%
Hungría [+]	60°	4,33		1,99%
Sudáfrica [+]	61°	4,32		-1,51%
Omán [+]	62°	4,31		1,48%
Botsuana [+]	63°	4,30		2,62%
Chipre [+]	64°	4,30		1,66%
Jordania [+]	65°	4,30		1,57%
Colombia [+]	66°	4,29		0,28%
Georgia [+]	67°	4,28		1,37%
Rumanía [+]	68°	4,28		-1,02%
Irán [+]	69°	4,27		4,52%
Jamaica [+]	70°	4,25		6,98%
Marruecos [+]	71°	4,24		1,80%
Perú [+]	72°	4,22		0,23%
Armenia [+]	73°	4,19		4,50%
Croacia [+]	74°	4,19		2,97%

Fuente: CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. Índice global de competitividad 2017-2018. Disponible en <<https://compite.com.co/indice-global-de-competitividad-2017-2018/>>. (Consultado el 25 septiembre 2018)

4.6 SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA Y EL MUNDO

Colombia cuenta con diferentes sectores económicos que aportan al PIB nacional, estos sectores económicos muestran un crecimiento o decrecimiento como se muestra en la Figura 2, dentro de los más importantes se encuentran el financiero, el de tecnologías de la información y el agropecuario; es en este sector donde gran parte de la población colombiana que vive en las zonas rurales, se encuentran laborando actualmente.³²

Según la Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad en el sector Agroindustrial, “en el momento en que Colombia decide asumir el reto de apertura de mercados y asumir el desafío que significa la inserción en las grandes corrientes comerciales, es decir la aplicación del pensamiento neoliberal y la ansiada globalización como nuevo orden económico mundial, Colombia abre las puertas y empieza a vislumbrar un universo de oportunidades para mejorar su competitividad y, por esta vía, acelerar el crecimiento y aumentar el bienestar de su población. Pero la inserción comercial por sí sola no garantiza una productividad más elevada ni un mejor desempeño competitivo. Esto sólo se consigue si el país se prepara para

³² San Diego, Op. Cit.

aprovechar las ventajas de un mayor intercambio comercial, así como para afrontar con éxito los riesgos asociados, y para ello necesita transformar con urgencia y de manera profunda, los factores productivos”.³³

Figura 2. Crecimiento anual según el PIB del primer trimestre del 2018



Fuente: DANE. PIB – crecimiento interno bruto 2018- primer trimestre. Disponible en <<https://www.dane.gov.co/index.php/52-espanol/noticias/noticias/4629-producto-interno-bruto-pib-i-trimestre-2018>>. (Consultado el 15 agosto de 2018)

En estos sectores se señala la importancia de la cadena productiva para el buen desarrollo de productos y buenas relaciones entre empresas, tienen como objetivo presentar productos no solo a nivel nacional sino también internacional que tengan las características que se requieren y que además de eso sobresalgan por su excelente calidad, buscando implementar buenas prácticas agrícolas y técnicas de producción más eficientes y limpias para garantizar la competitividad de los diferentes productos. Es por esto que se habla de los clúster agroindustriales en Colombia, la gran mayoría de estos pertenecen a cárnicos, lácteos, oleaginosas, aceites, grasas, azúcar y hortofruticultura ubicados en las diferentes regiones del país como se muestra en la Figura 3.

A pesar de haber un gran número de clúster trabajando, y a su vez empresas produciendo diferentes productos comunes, existen variedad de productos que no son consumidos a nivel local con frecuencia pero que sin embargo son apetecidos por países extranjeros; estos productos suelen producirse muy fácil en diferentes territorios de la nación por los beneficios climáticos y topográficos de la misma, un

³³ RUIZ, María. Monografía sobre el clúster agroalimentario y agroindustrial: Compila aspectos relevantes del entorno internacional y presenta la situación actual en Colombia. Bogotá: 2011

claro ejemplo de esto, es la Quinoa o Quínoa, producida en diferentes departamentos de Colombia como en Boyacá, Nariño y el Cauca, departamentos donde la problemática social juega un papel fundamental en el desarrollo de diferentes actividades económicas.

Figura 3. Mapa de clúster agroindustriales en Colombia



Fuente: CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. Análisis de la competitividad regional de Colombia. Disponible en <<https://slideplayer.es/slide/6129990/>>. (Consultado el 15 de agosto de 2018)

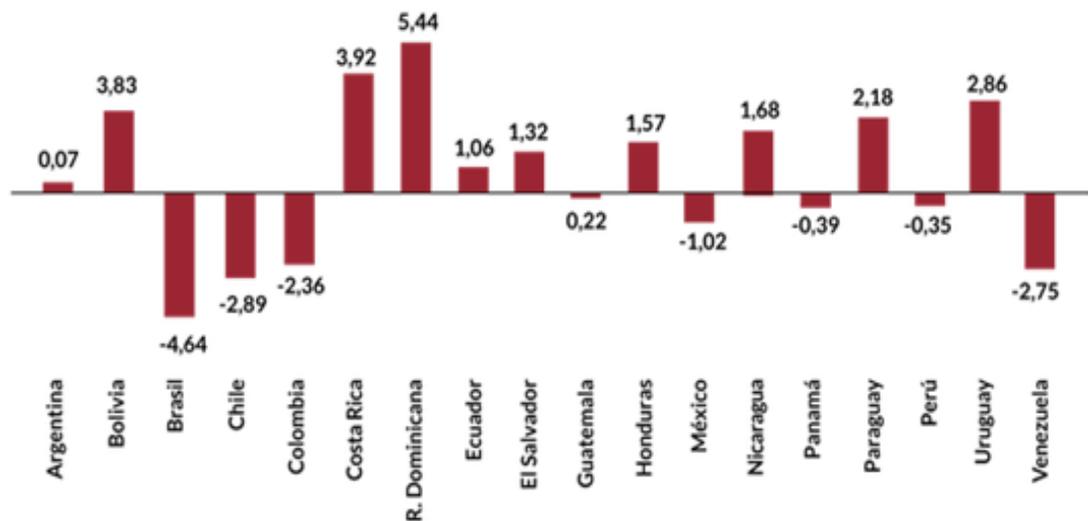
En países como Ecuador y Perú, este producto ha sido de gran importancia en los últimos años, ya que gran parte de sus exportaciones han sido de las semillas de este. Según La revista América Economía las exportaciones han aumentado de US \$1,5 millones a US \$7,2 millones en aproximadamente dos años, esto se debe a que en el último año la demanda de este producto ha sufrido un alza de cerca del 106%. Los países que importan mayor cantidad de este grano son Alemania y estados unidos, países donde no es posible cultivar el grano y ya que las condiciones no son aptas para la generación del mismo. Mercados como estos son los que Colombia debe aprovechar para ser más competitivo a nivel latinoamericano y mundial, además que algunas de las zonas más ricas en minerales en los suelos para la producción de Quinoa están en el Cauca.

4.7 CLÚSTER Y COMPETITIVIDAD EN COLOMBIA

Según el Consejo Privado de Competitividad, un país es competitivo si a nivel regional también lo es, es por esto que las políticas gubernamentales y regionales

afectan y pueden servir de apoyo a las industrias que pertenecen a dichos sectores; de esta manera se generan clúster que basados en el cooperativismo actúan en pro del beneficio común, beneficio en cuanto a calidad, competitividad y productividad, ayudando a su vez a solucionar problemas sociales como lo son la falta de empleo, la calidad de vida y el desarrollo económico e industrial reflejados en el PIB de la nación y el posicionamiento en cuanto a competitividad de los países y los Clúster en su dinámica, buscando cooperación entre diferentes agentes de la misma cadena productiva promueve la competitividad no solo a nivel departamental sino también a nivel nacional. De esta manera el instituto de competitividad de ADEN muestra un ranking de competitividad a nivel latinoamericano en donde Colombia se ubica en el séptimo puesto, esto se puede evidenciar en la Figura 4, teniendo en cuenta aspectos como lo son la “cobertura de necesidades básicas, aspectos institucionales, infraestructura, estabilidad macroeconómica, salud, educación, expectativas de la población, competencia en los mercados, eficiencia en las relaciones laborales y acceso a la tecnología”³⁴ sin embargo si se toman como referencia varios años para ver el crecimiento o decrecimiento de la competitividad del país podemos evidenciar que Colombia está disminuyendo en este sentido, y países como república dominicana y costa rica han aumentado en gran consideración.

Figura 4. Cambio en puntaje de competitividad en Latinoamérica

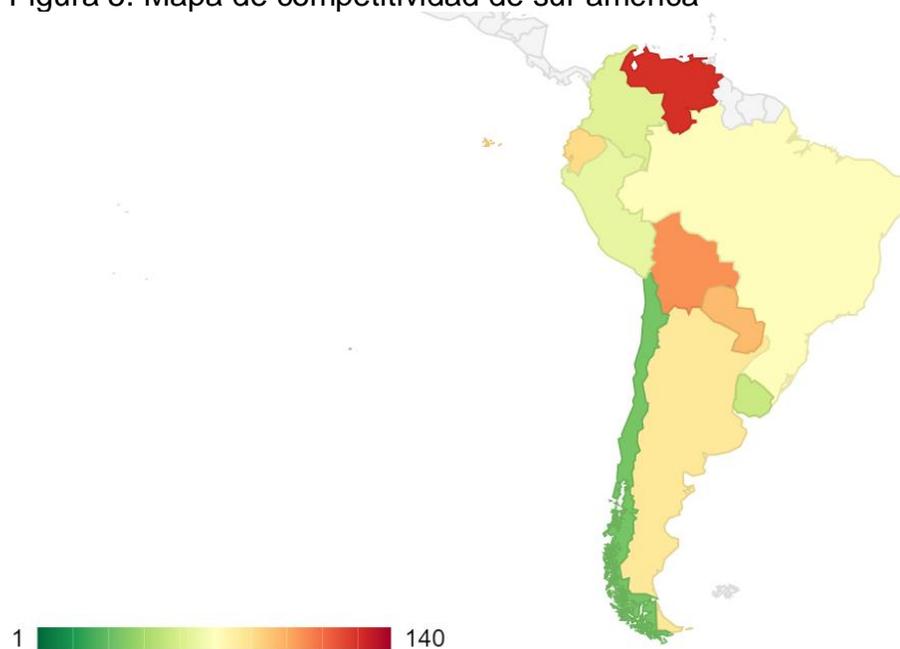


Fuente: ADEN. Cambios en el puntaje de cada país entre 2012 y 2017. Disponible en <<https://www.aden.org/business-magazine/clima-negocios-la-region-ranking-aden-competitividad-america-latina-2017/>>. (Consultado el 12 de agosto del 2018)

³⁴ TRAPÉ, Alejandro. ranking ADEN de competitividad para américa latina 2017. [consultado en sep 18,2018]. disponible en: <https://www.aden.org/business-magazine/clima-negocios-la-region-ranking-aden-competitividad-america-latina-2017/>

Estos bajos índices de competitividad que se han presentado en los últimos años reflejan grandes ejes polémicos que enfrenta Colombia como lo son la poca sofisticación y agregación de valor, baja productividad y generación de empleo, los altos niveles de informalidad empresarial, deficiencias en infraestructura vial, poca educación, estructura tributaria poco amigable, degradación ambiental y rezago en penetración de tecnologías de información y en conectividad lo que hace que se ubique en un lugar intermedio en el Ranking del índice de competitividad, como se puede evidenciar en la Figura 5.

Figura 5. Mapa de competitividad de sur américa



Fuente: FORO ECONÓMICO MUNDIAL. Informe global de competitividad 2018. Disponible en <http://www.cdi.org.pe/InformeGlobaldeCompetitividad/>. (Consultado el 28 de Septiembre 2018)

En Colombia los organismos encargados del desarrollo económico local son el Banco de la República y el consejo privado de competitividad. Estos se encargan de desarrollar programas como INNPULSA apoyados por organismos multilaterales como el Banco Mundial, el BID, la OCDE y el FMI para el desarrollo de propuestas sobre la visión de las políticas de desarrollo productivo en Colombia.

“En 2032 Colombia será uno de los tres países más competitivos de América Latina y tendrá un elevado nivel de ingreso por persona equivalente al de un país de ingresos medio altos, a través de una economía exportadora de bienes y servicios de alto valor agregado e innovación, con un ambiente de negocios que incentive la inversión local y extranjera, propicie la convergencia regional, mejore las

oportunidades de empleo formal, eleve la calidad de vida y reduzca sustancialmente los niveles de pobreza”.³⁵

Según lo mencionado anteriormente el concejo privado de competitividad plantea diferentes factores que pueden dar una visualización amplia de competitividad en un sector o región. Estos factores son los que se mencionan en la metodología SANDAG, es decir, el Factor de Concentración de Empleo, Factor de Dependencia del Clúster y finalmente el Factor de Prosperidad Económica, que muestran a partir de una población el comportamiento de variables que influyen en la competitividad.

4.8 RELACIÓN DE LOS FACTORES SEGÚN EL SANDAG Y LAS INICIATIVAS DEL CLUSTER

Teniendo en cuenta estudios realizados por Christian Ketels, Göran Lindqvist y Örjan Sölvell³⁶, Martha Rodríguez³⁷, junto con información suministrada en la página oficial de la Red Colombiana de Clúster (RCC), Para este caso particular se utilizan los factores que utiliza RCC para el estudio del cluster, ya que estos involucran aspectos internos de las organizaciones y el entorno de las mismas, es decir, como cada una se relaciona con los agentes externos y dan un panorama del comportamiento de estas a cambios que puedan existir.

4.8.1 Estructura administrativa. Se debe contar con una estructura organizacional sólida y que cumpla con los requerimientos básicos de formalidad de una organización, que fomenten la participación de cada uno de los miembros del clúster, con el fin de monitorear y coordinar los diferentes planes de trabajo y encaminarlos a la visión común en cuanto a metas y objetivos, para así establecer estrategias que tengan como resultado una iniciativa de clúster.

“Además se requiere de una gerencia donde confluyan los procesos más relevantes y se garantice la participación de lo público, privado y académico, debido a que esta permite establecer líneas para los temas relacionados con el potencial económico de la región, las inversiones y asuntos relacionados con educación e innovación”.

4.8.2 Investigación, desarrollo e innovación. Hoy en día los productos deben poseer un valor agregado para que sean más competitivos en los mercados; este valor agregado es resultado de los diferentes procesos de innovación, tanto en los procesos productivos como en los productos mismos mediante el uso de

³⁵ Consejo privado de competitividad. “política de desarrollo productivo para Colombia”. Bogotá 2014

³⁶ SÖLVELL, Örjan; LINDQVIST, GÖRAN y KETELS, christian. the cluster initiative greenbook. stockholm: broma trick a b, 2003

³⁷ Rodríguez, Martha, ibit. Op cit., p. 19

tecnologías y la apropiación de las mismas, es por esto que la investigación y desarrollo juegan un papel importante en la iniciativa de clúster.

4.8.3 Participación gubernamental. Las diferentes entidades nacionales, departamentales y locales deben manifestar el apoyo a las diferentes iniciativas de clúster en cuanto a la planeación, coordinación y articulación de las políticas para así impulsar estas mismas, este apoyo debe ser plasmado en los diferentes planes de desarrollo para que este cumpla con sus principales objetivos, también es necesario que sea parte de un Programa de Transformación Productiva del Ministerio de Comercio (PTP), para que se haga de este clúster un espacio más competitivo a nivel nacional y mundial.

4.8.4 Cadena productiva. Deben tener definida la cadena productiva de cada organización teniendo en cuenta cada uno de los actores participantes en esta, la cual se puede soportar en una Matriz Insumo Producto (MIP) para identificar los efectos directos e indirectos sobre la estructura productiva ante cambios en las variables económicas consideradas exógenas.³⁸

Esta matriz se puede presentar de dos formas: Matriz tipo producto-producto la cual permite realizar el análisis de productividad, variaciones de precios relativos y variaciones en los factores de producción capital-trabajo, en la cual se tienen en cuenta los costos de su portafolio de productos, actividad económica, producción y análisis de la oferta; Matriz tipo actividad-actividad la cual tiene en cuenta información estadística para analizar directamente la actividad económica en la que se tienen en cuenta los componentes de valor agregado y características de la demanda, con el fin de identificar la actividad económica que produce con el fin de exportar.

4.8.5 Constitución de las organizaciones. Las organizaciones pertenecientes al clúster están obligadas a estar registradas ante la Cámara de Comercio y la DIAN, deben tener definido el tipo de sociedad y suscrito los estatutos de la compañía, es necesario contar con una cuenta bancaria como mínimo para controles definidos por la DIAN, tener registro al sistema de seguridad social para que pueda contratar empleados y exista un balance general en el cual se encuentre las pérdidas y ganancias del periodo correspondiente, es decir, deben estar formalmente constituidas. De igual forma deben generar empleo forma ya sea de forma directa o tercerizado.

4.8.6 Impacto en el desarrollo económico local. Los principales programas de desarrollo económico local son los que refieren a la dinamización empresarial (fortalecer y atraer empresas), el fomento del empleo (políticas activas de empleo) y el asociativismo municipal (búsqueda de escalas productivas desde el territorio),

³⁸ HERNÁNDEZ, Gustavo. matrices insumo-producto y análisis de multiplicadores. en: revista de economía institucional. vol. 14, no. 1, p. 203-221

con el fin de mejorar la calidad de vida y de empleo, aumentando así la productividad y con ello el de ingresos por medio de la implementación de estrategias de desarrollo que tienen como consecuencia la activación de la economía local.

Dichos factores principales para determinar una iniciativa de clúster, se asemejan y responden a los factores planteados con la metodología SANDAG de la siguiente manera:

- El factor de crecimiento económico toma aspectos como lo son los empleos con mayor valor agregado y el tamaño de las organizaciones respondiendo a lo que compete a investigación y desarrollo y la constitución de las organizaciones.
- El factor de dependencia del clúster tiene en cuenta lo que son las relaciones comprador vendedor mediante la cadena productiva y la participación gubernamental. Finalmente el factor de prosperidad económica tiene en cuenta el impacto en el desarrollo económico local así como se muestra en la figura 6.

Figura 6. Interrelación de los factores del clúster



Fuente: Elaboración propia

5. MARCO CONCEPTUAL

Para realizar el proceso de investigación a realizar y la metodología SANDAG es necesario determinar los conceptos de dicha metodología, y conceptos inherentes al propósito de la investigación (clúster, iniciativas de clúster, ZIDRES, Quinoa, metodología SANDAG, competitividad, índice de competitividad global, productividad, ventaja competitiva y desarrollo endógeno). A continuación, se presentan los conceptos utilizados para desarrollar y facilitar la comprensión del proyecto.

5.1 QUINUA

La quinua (*Chenopodium quinua wild*) es un grano fino catalogado como pseudocereal, que tiene medidas promedio de 1.5 a 3 mm de forma lenticular generalmente³⁹. La quinua posee una gran riqueza alimenticia debido a que proporciona todos los oligoelementos necesarios para una dieta balanceada, sin aportar colesterol. Este grano proviene de la planta del mismo nombre y es cultivada en los países andinos, especialmente en Bolivia, Perú y Ecuador (mayores productores de quinua a nivel mundial junto con Estados Unidos en una proporción menor al 5%)⁴⁰.

El valor nutricional de la quinua debido a los minerales y proteína ofrecida se encuentra sobre el trigo y el maíz, como se puede apreciar en el tabla 1, siendo la quinua la que tiene un mayor contenido y de minerales necesarios en una dieta como el fósforo (P), magnesio (Mg), potasio (K) que los granos mencionado anteriormente.

Los principales usos del grano de la quinua son en la alimentación, en todo tipo de platos, dentro de los cuales se resaltan galletas, tortas y diferentes alimentos para los vegetarianos. Por otro lado la planta se utiliza como verdura en muchas ensaladas en reemplazo de diferentes hortalizas.⁴¹

³⁹ GÓMEZ, Luz y AGUILAR, Enrique. guía del cultivo de la quinua. en: fao. p. 130

⁴⁰ ROJAS, Wilfredo, et al. la quinua: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. en: FAO. p. 66

⁴¹ GUERRERO, Angélica. impacto del cultivo de la quinua (*Chenopodium quinoa wild*) como alternativa productiva y socioeconómica en la comunidad indígena yanacona de la vega, Cauca, Colombia. universidad nacional de Colombia, 2018. p. 27.

Tabla 1. Comparativo proteínico entre la quinua y otros cereales

Valor	Quinua	Trigo	Maíz
Energético Kcal/100 g	350	305	338
Proteína g/100 g	13,81	11,5	9,2
Grasa g/100 g	5,01	2	3,8
Hidratos de carbono g/100 g	59,74	59,4	65,2
Agua g/100 g	12,65	13,2	12,5
CA mg/100 g	66,6	43,7	150
P mg/100 g	408,3	406	256
Mg mg/100 g	204,2	147	120
K mg/100 g	1040	502	330
Fe mg/100 g	10,9	3,3	-
Mn mg/100 g	2,21	3,4	0,48
Zn mg/100 g	7,47	4,1	250

Fuente: FAO. Valor nutricional de la quinua. Disponible en <http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1>. Modificado por autores. (Consultado el 18 de Septiembre de 2018).

5.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN

Este es el proceso relevante en el cual se involucran los subprocesos necesarios en la producción del grano de quinua, son:

5.2.1 La siembra. Para realizar este proceso se requiere con anterioridad la preparación del suelo, que consiste en el proceso de surcado, arado y riego del suelo, de tal manera que se genere la humedad necesaria para la germinación de las semillas. Posterior a esto se procede a sembrar de dos formas: manualmente, en donde la quinua es depositada en los surcos generados por el tractor; la segunda, mediante una máquina para siembra de cereales de grano pequeño o con una máquina para sembrar pasturas. Estos dos procesos se realizar enterrándola semilla a una profundidad aproximada de dos centímetros y cubriéndola. Este proceso se debe realizar con una densidad de semilla de 10 a 12 kilogramos por hectárea en siembra manual y de 12 a 15 kilogramos por hectárea en siembra mecanizada.⁴²

5.2.2 Trasplante. Este método en el que las semillas se plantaron en semilleros y requieren trasplante al terreno en donde se realizara el desarrollo de la planta de quinua, en este caso el trasplante debe hacerse cuando la plántula tenga de cuatro

⁴² GÓMEZ, luz y AGUILAR, Enrique. op. cit.

a seis hojas debido a que las condiciones biológicas a esta edad le permitirán resistir el trasplante y no verse afectado por malezas.⁴³

5.2.3 Fertilización. Este proceso es de vital importancia debido a la alta demanda de nutrientes del suelo por parte de la quinua, y debido a que la quinua requiere un PH de 5.5 a 7.8 para generar mejores resultados en cuanto a producción demanda tres nutrientes en el suelo, como son el nitrógeno, fósforo y potasio (N, P, K respectivamente) que según la FAO “producen entre 6000 a 7000 kg/ha de grano en condiciones de campo, con 300-120-300 kg/ha de nitrógeno-fósforo-potasio en suelos franco arenosos y a 1200 m.s.n.m., siendo los nutrientes administrados mediante el sistema de riego”.⁴⁴

5.2.4 Control de malezas y plagas. Para este control se deben realizar mínimo dos deshierbes, y un tercero opcional (según el crecimiento de las malezas en el terreno), debido a que la maleza al crecer genera una competencia con la planta de quinua por agua y nutrientes y restringe de esta manera la producción futura del grano. Otro proceso para el control de malezas es el control químico, que es el proceso de fumigación de diferentes agentes químicos que afectan las malezas que se generan alrededor de la planta de quinua y dependiendo del químico usado puede generar afectaciones a la quinua por lo que resulta un procedimiento que requiere gran conocimiento técnico para realizarse.⁴⁵

En el control de plagas se debe considerar que las plagas son todos aquellos insectos y aves que se propagan en el medio ambiente y se alimentan bien sea de la planta de quinua como del grano en el cultivo específico, por lo que se tiene varios métodos de control, como son: control cultural, es aquel que se realiza manualmente mediante técnicas tradicionales en las diferentes regiones y permiten un control de plagas medianamente efectivo pero con altos índices de utilización de mano de obra; El segundo el control biológico, es aquel que utiliza agentes biológicos para la protección del cultivo principalmente utilizando controladores naturales de plagas según sea el caso y la localidad donde se encuentre el cultivo de quinua; y el tercero es el control químico, bien se mediante la utilización de plaguicidas o repelentes orgánicos de plagas, que es uno de los más usados debido al costo beneficio recibido⁴⁶.

5.2.5 Cosecha. Este proceso se puede realizar de dos maneras, manual y mediante el uso de maquinaria, pero se basa en tres actividades que son la siega, secado y trillado, que varían según la metodología utilizada.

⁴³ GÓMEZ, Luz y AGUILAR, Enrique. op. cit.

⁴⁴ *Ibíd.* Op. Cit., P 56-61

⁴⁵ *ibíd.*

⁴⁶ *Ibíd.*, P. 77-80

5.2.5.1 Cosecha Manual. En este caso la siega no debe realizarse con la planta sobre madura para evitar la pérdida de grano en el transporte de las panojas, después de esto las panojas se transportan para el proceso de secado que se realiza en sitios destinados para tal fin, mediante secado al sol. Como último paso se golpea, frota o se realizan movimientos para que la planta desprenda el grano, sobre telones para facilitar la recolección y empaçado.⁴⁷

5.2.5.2 Cosecha Mediante maquinaria. En esta actividad se utilizan maquinas a lo largo de la cosecha bien sea en uno o dos de los subprocesos, bien sea, en el secado mediante maquinas generadoras de calor o en el trillado con máquinas trilladoras de cereales. En el caso de cosecha totalmente mecánica, se deja sobre madurar la planta de quinua, con tallos altos y delgados, para que una maquina trilladora de cereales autopropulsada realice los procesos de ciega y trillado, entregando el grano listo para ser empaçado.⁴⁸

5.2.6 Poscosecha. Este proceso es crucial para garantizar la duración del grano, por lo que la correcta ejecución en el manejo es necesaria. Este proceso parte de la recepción del grano después del trillado, El grano de pasar por unas mallas que permiten retirar restos de cascara, pedazos de la planta de quinua, y demás impurezas. A continuación, el grano debe ser secado bien sea al sol y viento o con máquinas térmicas a temperaturas que no sobrepasen los 35° C, ya que esto deteriora la calidad del grano. El proceso de secado termina cuando el grano posee máximo de 10 a 12% de humedad, lo que permite su almacenamiento. Para realizar el almacenamiento el grano debe ser empaçado en sacos y ubicado en tarimas que eviten el contacto directo con el suelo, además de garantizar una separación del techo y los sacos de 150 centímetros y de la pared y los sacos de 80 centímetros, además que el sitio destinado para el almacenamiento del grano debe garantizar la frescura y bajas variaciones de humedad y temperatura.⁴⁹

5.3 QUINUA EN EL MUNDO

El cultivo de la quinua en América latina es liderado por países como Perú y Bolivia. Reconocida por su alto poder alimenticio y nutritivo además de su adaptación a diferentes pisos agroecológicos y suelos, respondiendo a las nuevas exigencias de los mercados de origen orgánico.

Por la importancia de la seguridad alimentaria, la quinua se ubica en un lugar de interés mundial: el Director General de la FAO, José Graziano da Silva, en el lanzamiento oficial del Año Internacional de la Quínoa (2013), afirma que este producto puede desempeñar un papel importante en la erradicación del hambre, la desnutrición y la pobreza, por ser un cereal de alto valor nutritivo y rico en proteínas

⁴⁷ GÓMEZ, Luz y AGUILAR, Enrique. op. cit. P. 97-98

⁴⁸ GÓMEZ, Luz y AGUILAR, Enrique. Op. Cit., P 99-100

⁴⁹ ibíd.

y micronutrientes. La quinua es el único alimento de origen vegetal que tiene todos los aminoácidos esenciales, oligoelementos y vitaminas y es capaz de adaptarse a diferentes ambientes ecológicos y climas. Es resistente a la sequía, los suelos pobres y la elevada salinidad; se puede cultivar desde el nivel del mar hasta una altitud de 4000 m y puede soportar temperaturas entre -8 y 38 °C.⁵⁰

Las entidades públicas y privadas han incentivado el cultivo propiciando acciones encaminadas a reimplantar la quinua y conformar su cadena productiva pues, a pesar de sus beneficios y bondades, sus productos y subproductos están siendo subaprovechados por la falta de trabajo conjunto y coordinado entre productores, transformadores y comercializadores.⁵¹

La quinua se comercializa en grano, harina de quinua, productos de panadería y pastelería, bebidas fermentadas, productos nutraceuticos, entre otros. Los procesos de investigación aún son incipientes, lo que hace necesario realizar estudios de factibilidad de sus usos potenciales, desarrollados exitosamente en otros países o que vienen produciéndose en Colombia de manera experimental o artesanal.

En la actualidad la quinua se encuentra en franco proceso de expansión porque representa un gran potencial para mejorar las condiciones de vida de la población de los Andes y del mundo moderno.⁵² La quinua ha tenido un crecimiento del mercado internacional que se puede observar por el crecimiento en las exportaciones de los principales países productores, como se muestra en la tabla 2 donde esta expresado en toneladas año la cantidad de quinua que se exporta en el mundo, el crecimiento que hubo después del año mundial de la quinua propuesto por la FAO para el 2013 y el dominio en el mercado que posee Perú con cerca del 50 por ciento de la participación, ubicándolo como el primer productor de quinua del mundo.

La FAO resalta la importancia de este producto en la seguridad alimentaria, y en los últimos años se ha ido retomando. Hoy el cultivo no se conoce ampliamente en el país y se encuentra muy emplazado en comunidades locales. Su reducida producción hace que en la actualidad se importe este producto para consumo nacional.⁵³

Por la promoción del cultivo, en 2013 se identificó la necesidad de reorientar las acciones de actores públicos y privados en los que se concentre la información para impulso de la cadena productiva en el país. Según la caracterización realizada en

⁵⁰ FAO, International, B., PROINFA & INIAF (2013). Descriptores para Quinua y sus parientes silvestres.

⁵¹ L.A.M. Restrepo, L.M. Vianchá, J.P. Ballesteros Analisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinua en Colombia Investigación, 56 (2005), p. 31-32

⁵² FAO (2013). La malnutrición y los cambios en los sistemas alimentarios. En: El estado mundial de la agricultura y la alimentación, pp. 15–29.

⁵³ L.A.M. Op. Cit.

2005 por la Universidad Nacional de Colombia, los principales retos propuestos refieren a los siguientes aspectos: el fortalecimiento de asociaciones de productores de base social, mejoramiento y acceso a tecnología en cultivos, poscosecha y agroindustria., promoción del consumo de la quinua en el mercado, sistematización de la información de producción nacional de la quinua, apoyo de la investigación y desarrollo de nuevos productos con estudios de factibilidad, Transferencia y apropiación de conocimiento en buenas prácticas agrícolas en comunidades rurales.

Tabla 2. Principales países productores de quinua

País	2013	2014	2015	Porcentaje del mercado
Bolivia	34.746	29.505	25.105	29%
Perú	18.674	36.424	41.453	48%
Estados Unidos	5.429	12.411	8.305	10%
Canadá	244	1.373	3.176	4%
Países Bajos	2.227	1.072	2.640	3%
Ecuador	110	749	1.438	2%
Alemania	1.356	1.289	1.294	1%
Francia	996	713	1.074	1%
Reino Unido	131	337	729	1%
Italia	152	116	390	0%
Resto del mundo	438	950	1.603	2%
Total	64.503	84.939	87.207	-
Crecimiento %	-	32%	3%	-

Fuente: Arzapalo y Varga. Boletín de la producción mundial de quinua. Modificado por autores. (Consultado el 30 de agosto de 2018).

En el campo de la alimentación mundial, se espera que la quinua aporte a la reducción de la desnutrición crónica, la crisis del agua por el cambio climático y la desertificación⁵⁴. Se ratifica la tendencia sobre el comportamiento de los consumidores en la creencia de mantener estilos saludables referidos a compra de alimentos y bebidas “naturales”. Según el estudio realizado por DATAMONITOR (2011), más de la mitad de los consumidores (55%) mundiales son influenciados por el consumo de alimentos sin aditivos y la implicación del consumo de alimentos procesados en su salud.

⁵⁴ A.C. Murillo 2012 “Año Internacional de la Quinua”; Agro Enfoque, 24 (2011), p. 84

Vinculado a esta tendencia, se identifica que, principalmente en Europa y Estados Unidos, se está presionando a la compra de productos naturales y recién elaborados. Las empresas dedicadas a servicios de alimentación, como restaurantes, ya contemplan en su modelo de negocio alimentos que cumplan con este requisito. La exigencia también es visible por la oposición al consumo de alimentos genéticamente modificados, con énfasis en consumir productos propios de los territorios.⁵⁵

Por el impulso dado por la FAO al consumo de quinua, el comportamiento se ha centrado en la sustitución de productos con alto contenido en hidratos de carbono por la quinua, por contener aminoácidos esenciales, oligoelementos y vitaminas requeridas en la nutrición humana. Por sus propiedades, los procesos de investigación y desarrollo han centrado su atención en el desarrollo y mejoramiento de productos alimenticios para mejorar las condiciones nutricionales de la población. Por estas cualidades se recomienda su consumo a personas mayores, niños en desarrollo, madres gestantes, lactantes y quienes no consuman carne y deseen tener buena salud y una nutrición balanceada, como es el caso de los vegetarianos.⁵⁶

El perfil del consumidor actual se caracteriza por productos que brinden la energía suficiente para las actividades diarias; según los estudios de mintel se encuentra en aumento el consumo de productos energéticos que brinden mayor rendimiento pero que cuenten con alto contenido en vitaminas, minerales y proteínas y escasez de grasas y azúcares. Por ello las empresas, principalmente de Estados Unidos, buscan el desarrollo de snacks alternativos para suplir esta necesidad.⁵⁷

Para Velásquez-Tuesta, la competencia y las estrategias para el fortalecimiento de la producción de la quinua radican en el desarrollo de capacidades y competencias en los productores, las empresas transformadoras y comercializadoras que impulsen la innovación para un mejor posicionamiento en el mercado a través de las siguientes líneas de trabajo⁵⁸:

- Nuevos productos.
- Nuevas presentaciones.
- Enfoque en la salud y nutrición.
- Etiquetado.
- Nuevos mercados.
- Orientados con formulaciones para grupos etarios y de género.
- Diseñados para segmentos específicos: deportistas, ejecutivos, artistas, etc.

55 E. Rigik; Developing a healthier foodservice menu; Convenience Store Decisions, 24 (2013), pp. 36-38

56 MINTEL. A look at alternative snacks; Convenience Store News (2013), p. 11

57 J. Winter; Know your customer Functional Ingredients (2012), p. 10

58 VELÁSQUEZ-TUESTA, A. Quinua: competitividad e innovación sierra exportadora. Lima: Presidencia del Consejo de Ministros

- Estudios de prospectiva.

5.4 QUINUA EN COLOMBIA

Desde la época pre colonial se cultivaba la quinua en el territorio Andino, especialmente en lo que hoy hace parte de Colombia, Bolivia, Ecuador. En Colombia los principales grupos indígenas del altiplano cundiboyacense tenían este grano dentro de su dieta alimenticia (Chibchas, Muiscas) ⁵⁹.

Con el surgimiento y estabilidad de la nueva nación, empiezan a llegar al país nuevos productos, como el trigo cerca del inicio del siglo XX, y debido a la masificación de la harina de trigo en panificación y demás productos alimenticios la quinua perdió su lugar y fue desplazada⁶⁰, Para el año de 1958 la universidad de Nariño obtuvo la variedad de quinua dulce denominada Quitopamba, que cultivó extensivamente por todo el departamento en asocio con otros cultivos, esto con el fin de repatriar el cultivo del grano nuevamente al país.⁶¹Con el desarrollo en los siguientes años del cultivo del grano se obtuvieron cinco variedades propias del en el país, que son⁶²:

- Quitopamba (Nariño)
- Aurora (Nariño)
- Nariño (Nariño)
- SL 47 (Nariño)
- Blanca de Jericó (Boyacá).

En Colombia se encuentran cultivos de quinua de pequeños productores, con rudimentaria tecnología, que en su mayoría es para el auto consumo, ya que para cultivos de más de una hectárea se requiere maquinaria para el tratado en la poscosecha, debido a que es uno de los puntos críticos en la cadena de producción de la quinua. Ahora bien La producción de la quinua resulta atractiva debido principalmente a la disponibilidad de tierras para el cultivo y el apoyo legislativo pues según la FAO es uno de los cultivos que permite seguridad alimentaria para el mundo debido a las cualidades que posee la quinua y su alto contenido nutricional.⁶³

Enfocando ahora la historia en el Cauca, la quinua tiene un gran auge en su producción en este departamento, principalmente debido al gran crecimiento del

⁵⁹ PULGAR, Javier. la quinua o suba en Colombia. 3rd ed. 1954.

⁶⁰ BAUTISTA, Claudia. quinua, súper alimento y su historia en Boyacá.

⁶¹ CERÓN, Luis. proyecto sobre fomento del cultivo de la quinua en Colombia. en: primera mesa redonda sobre investigación de la quinua en Colombia. en: ICBF. p. 36

⁶² ADRIANA i delgado p; Jaime h palacios c y Carlos Betancourt, G. evaluación de 16 genotipos de quinua dulce (*Chenopodium quinoa* Willd.) en el municipio de Iles, Nariño (Colombia). en: agronomía colombiana. mayo 1, .vol. 27, no. 2, p. 159-167

⁶³ GUERRERO, impacto del cultivo de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) como alternativa productiva y socioeconómica en la comunidad indígena yanacona de la vega, Cauca, Colombia. op.cit

consumo de quinua en una dieta alimenticia balanceada, además de esfuerzos gubernamentales como la creación del programa de alimentación y nutrición escolar (PANES) en convenio con la universidad del Cauca. Este programa dio origen al plan de seguridad alimentaria “Cauca sin hambre” entre el 2009 y el 2018 que gira entorno a la quinua. Más adelante la OCAD (Órgano Colegiado de Administración y Decisión) del pacífico aprobó un proyecto por 10.800 millones que busca beneficiar a 8.750 productores de 12 municipios en el departamento, con la finalidad de fortalecer la cadena productiva de la quinua.⁶⁴

Debido a lo anterior y con el fin de apoyar el desarrollo endógeno en el departamento en el año 2016 la CÁMARA DE COMERCIO DEL CAUCA, junto con la CORPORACIÓN PARA LA INCUBACIÓN DE EMPRESAS AGROINDUSTRIALES DEL CAUCA (AGROINNOVA), realizan procesos para la generar la iniciativa de clúster. En los primeros esfuerzos para la conformación del clúster estas dos corporaciones realizaron la identificación de los actores de la cadena⁶⁵.

En el proceso de identificación se realizó un bosquejo de cada uno de los actores principales, permitiendo facilitar los procesos de interrelación de estos, finalmente se constituye la iniciativa de clúster a mediados del 2017 y se plantean las actividades a seguir para el fortalecimiento del clúster en el transcurso del tiempo, dejando registrados como principales entes de apoyo a la CÁMARA DE COMERCIO DEL CAUCA y AGROINNOVA⁶⁶.

Dicho clúster está compuesto por siete empresas (ALIMENTOS SUPERIOR, ASOCAL, NUTRICOL, SUN LIFE, RICURAS SANTY, ASPROCENJ, SEGALCO) que tienen su matrícula mercantil vigente y operan con normalidad, las demás empresas (12 empresas restantes) están en procesos de formalización, es decir, la constitución legal de empresa (tres empresas); siete empresas, estas están esperando un proceso de ayuda por parte de AGROINNOVA para conseguir capital e invertirlo en maquinaria, que aumente la tecnificación de los procesos, y las últimas dos empresas son asociaciones de cabildos indígenas de varias etnias que se encuentran en un proceso de capacitación técnica con la universidad de Popayán para la producción del grano con los estándares de calidad requeridos y generando una producción más competitiva⁶⁷.

⁶⁴ GUERRERO, Angélica. impacto del cultivo de la quinua (*chenopodium quinoa wild*) como alternativa productiva y socioeconómica en la comunidad indígena Yanacona de la vega, Cauca, Colombia. Op. cit

⁶⁵ Díaz, y AGROINNOVA. clúster agroindustrial de transformadores de quinua del departamento del cauca. Op., cit.

⁶⁶ Ibid, op, cit

⁶⁷ Díaz, y AGROINNOVA.. Op., cit.

5.5 COMPETITIVIDAD

Este término se acuñó como competencia internacional basado en la apertura económica que se estaba dando producto del comercio global de bienes y servicios,⁶⁸ competitividad según Michael Porter “es la riqueza que se puede producir para los habitantes de un país, en beneficios para sus propietarios, es la habilidad de generar productos o servicios mediante una ventaja competitiva que permita que los productos o servicios ofertados estén al nivel de la competencia, o a un nivel superior generando competencia”. Ahora bien el FMI (Foro Económico Mundial) determina la competitividad como “la acción conjunta de instituciones políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país”. En una posición más industrial el foro administrativo europeo en 1980 define la competitividad como “una medida de la capacidad inmediata y futura de los industriales de diseñar, producir y vender bienes cuyos atributos estén más allá de los precios”⁶⁹. Como definición enfocada a la agroindustria es posible determinar que la competitividad es la medida de producción de bienes de consumo a partir de materias primas agrícolas, generando un producto superior o en su defecto igual al de la competencia según el mercado lo requiera.

5.6 ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL

(Índice Global of Competitiveness) Es una comparación de la economía de 138 países, donde se miden tres subíndices básicos determinando una calificación, estos subíndices están compuestos por 12 pilares y 114 variables, algunas de las cuales son mediciones, otros son percepciones y las últimas son encuestas realizadas. Los tres subíndices con sus pilares son: Requerimientos básicos (instituciones, infraestructura, ambiente macroeconómico, salud y educación primaria); Promotores de eficiencia (Educación superior y capacitación, mercado de bienes, mercado laboral, mercado financiero, disponibilidad tecnológica y tamaño del mercado); Factores de innovación y sofisticación (sofisticación empresarial e innovación).⁷⁰

Este índice se mide desde 1979 y es una medida que instauró el FEM (Foro Económico Mundial), con el paso del tiempo se consolidó como la medida más importante de competitividad a nivel global y fue sumando países a medida que estos se integraban en el FEM.⁷¹

⁶⁸BENÍTEZ, Manuel. Evolución del concepto de competitividad. P. 8.

⁶⁹ ALIM, León; CARBAJAL, Roció y OTERO, Gerardo. Competitividad marco conceptual y análisis sectorial para la provincia de Buenos Aires. En: CUADERNO DE ECONOMÍA. p. 95

⁷⁰ México competitivo. Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial. [Consultado el Sep 18, 2018]. Disponible en: <http://www.gob.mx/se%7Cmexicocompetitivo/acciones-y-programas/indice-de-competitividad-global-del-foro-economico-mundial>

⁷¹ México competitivo. Op. cit

El índice de competitividad está liderado en el mundo por Suiza como se aprecia en la tabla 3, seguido de Holanda, indicando un fuerte desarrollo de la región Europea, esto es una muestra clara del porque Europa es la segunda región con mayor puntaje de dicho índice (47 puntos) y con tres países dentro del top cinco, superada por nueve puntos por Norteamérica, la región con mayor calificación del índice de competitividad con 56 puntos, esto impulsado por Estados Unidos, y Canadá que están ubicados en el puesto número seis, y 18 respectivamente.⁷²

Tabla 3. Top 5 países con mejor puntaje de competitividad

País	Posición	Puntaje (0-100)
Suiza	1	68,4
Holanda	2	63,32
Suecia	3	63,08
Reino Unido	4	60,13
Singapur	5	59,83

Fuente: BANCO MUNDIAL. Reporte de competitividad global 2017 - 2018. Disponible en <<http://www3.weforum.org/docs/GCR20172018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>>. (Consultado el 25 de agosto de 2018).

Revisando ahora Suramérica como región está ubicada en el quinto lugar, superando al Centro y sur asiático (incluyendo Australia y Nueva Zelanda) únicamente, su calificación es de 30 puntos como se puede apreciar en la figura 7, que indica la ubicación de las regiones según el promedio del puntaje obtenido por los países que la integran.⁷³

Suramérica está liderada por Chile con un puntaje de 37.98 y ubicada en la posición 47, como se puede apreciar en la tabla 4 donde se ubican las posiciones y puntajes obtenidos por cada uno de los países que componen Suramérica⁷⁴.

Para el caso específico de Colombia esta se ubica en el puesto 62 a nivel mundial y tercero de la región de Suramérica con un puntaje de 33.78 puntos, es importante destacar los puntos débiles según el índice como las exportaciones intangibles en donde la calificación obtenida es 24.2 puntos, haciendo un énfasis especial en el reducido desarrollo de software (calificado con 6.7 puntos) además de los bienes y servicios creativos (como exportación de bienes y servicios culturales, manufactura, entre otros) donde la calificación es 14.5 puntos. Otro fiel reflejo del estado de la

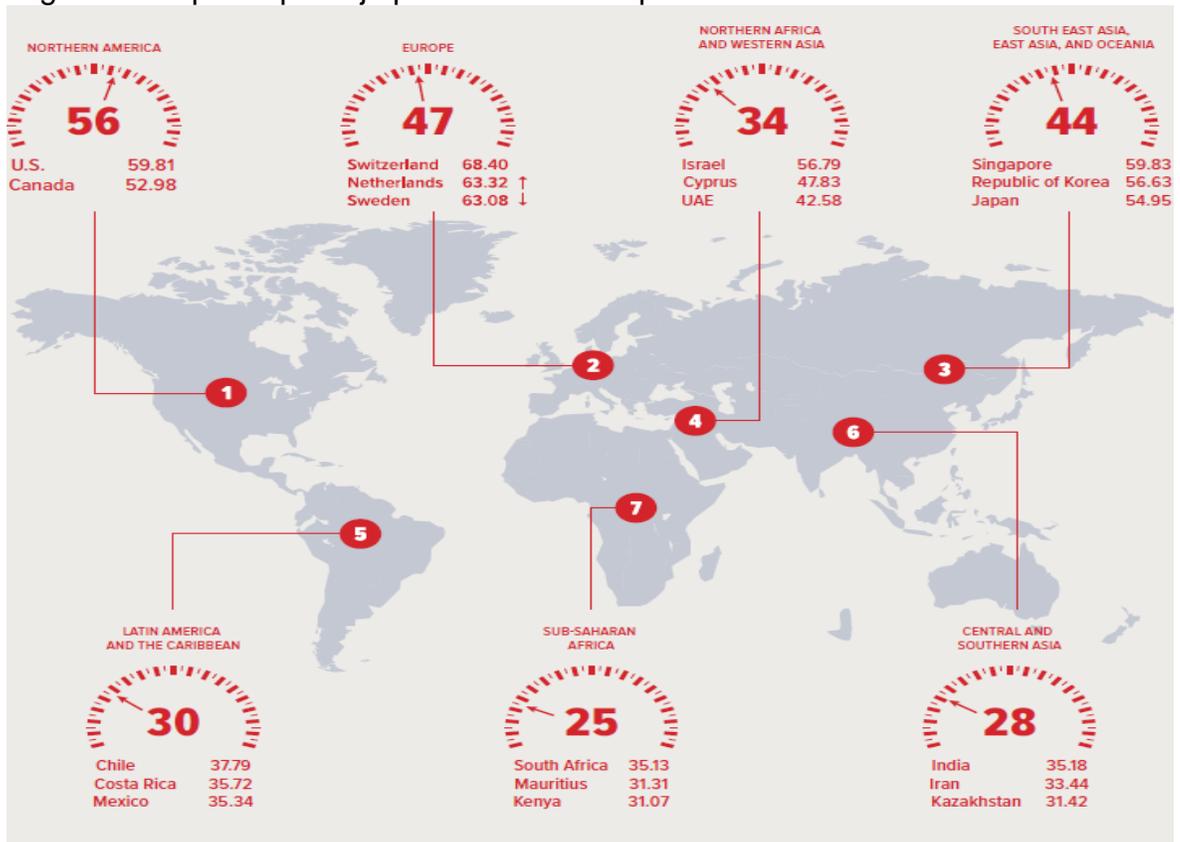
⁷² Foro Económico Mundial. Global Innovation Index | Energizing the World with Innovation.2018.

⁷³ Foro Económico Mundial. Op. Cit.

⁷⁴ Foro Económico Mundial. Op. Cit.

nación es la baja exportación de tecnología y conocimiento (Calificada con 20.9 puntos), debido especialmente a que según las mediciones del índice de competitividad este rubro solo obtienen una calificación de 7.7 puntos, donde cabe destacar que la creación de patentes, registro y desarrollo estas obtuvieron una calificación menor a uno.

Figura 7. Mapa de puntaje promedio de competitividad



Fuente: BANCO MUNDIAL. Reporte de competitividad global 2017 - 2018. Disponible en <<http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>>. (Consultado el 10 agosto de 2018).

El tercer y último punto que se debe destacar es la investigación y capital humano que está calificado con 26.7 puntos destacando básicamente la búsqueda y el desarrollo como el menor en la categoría con 11.2 puntos lo que indica que la investigación, el ranking de las universidades, entre otros factores son un punto débil en el aporte de herramientas que permitan un avance basado en el desarrollo de conocimiento.⁷⁵

⁷⁵ Foro Económico Mundial. Op. Cit.

Tabla 4. Competitividad en Latinoamérica

País	Posición	Puntaje (0-100)
Chile	47	37,79
Uruguay	62	34,2
Colombia	63	33,78
Brasil	64	33,44
Perú	71	31,8
Argentina	80	30,65
Paraguay	89	28,66
Ecuador	97	26,8
Bolivia	117	22,88

Fuente: BANCO MUNDIAL. Reporte de competitividad global 2017 - 2018. Disponible en <<http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>>. (Consultado el 25 de agosto de 2018.)

Ahora bien, el Cauca se encuentra rezagada con respecto al país en varios factores, que afectan directamente la competitividad, uno de estos es el desempleo, ya que del 2010 al 2013 aumento el desempleo en un 0.6 por ciento, esto es un efecto de la dificultad para realizar emprendimiento que mide el índice global de competitividad (Doing business), esto principalmente porque al dificultar el proceso de generación de empresas el capital de inversión busca medidas que ayuden en el proceso y permitan una larga durabilidad y estabilidad del proyecto inversión, pero debido a que a la carga tributaria que posee el Cauca de 70.1% al año sobre la ganancia está limitando contundentemente a las organizaciones. Es por esto que Popayán se encuentra en el puesto 15 de 23 capitales con mejores índices de generación de empresas.⁷⁶

Otro punto de vital importancia para la competitividad es la educación que brinda oportunidades para el desarrollo en donde el Cauca con un cubrimiento del 33.1 por ciento se encuentra en un rango menor que el índice nacional (con 42%). En similares condiciones se encuentra la mortalidad infantil, en donde el Cauca tiene un 20.4 y el índice nacional 16.8.⁷⁷

Debido a la ubicación del departamento y a que el 47% de este se encuentra en amenaza alta por movimientos de masas considerables (deslizamiento de volúmenes de tierra, lodo y demás), generando que las vías se cierren el 8.3% del tiempo (indicador de los más altos del país). Por otro lado el cambio climático en el

⁷⁶ Departamento nacional de planeación. Dialogo regional para la construcción del plan nacional de desarrollo 2014-2018. Bogotá: 2014. 61-97

⁷⁷ Departamento nacional de planeación. Op. Cit.

departamento puede provocar que el 8.7% del territorio posea desabastecimiento de agua (en tiempos de sequía), además de producir pérdidas del 6.2% en la carga pesquera.⁷⁸

5.7 PRODUCTIVIDAD

Una definición general de productividad es “la relación entre los recursos utilizados y los productos obtenidos, enfatizando su resultado en la eficiencia”⁷⁹. Desde un punto de vista más organizacional con respecto a la producción y los servicios, la definición de productividad es la que propone Prokopenko en su libro gestión de la productividad, donde menciona que “la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla, así pues la productividad se define como el uso eficiente de recursos (trabajo, capital, tierra, materiales, energía, etcétera)”⁸⁰. Enfocando la definición con respecto a la agroindustria en la cual se desarrolla este proyecto se define la productividad como la razón entre productos agrícolas obtenidos sobre los insumos y recursos involucrados. Esta productividad debe ser evaluada comparativamente con respecto a los países con mayor producción para determinar una ventaja comparativa.

5.8 VENTAJA COMPETITIVA

Según Porter, “la ventaja competitiva es el valor que una empresa logra crear para sus clientes, y supera los costos correspondiendo este valor a lo que los individuos están dispuestos a pagar y alcanza su expresión superior en la medida que los precios de oferta son más bajos que los ofrecidos por la competencia”⁸¹, incluyendo el concepto en el marco agroindustrial lo podemos determinar como el aspecto diferenciador que permite una competencia o preferencia por el producto especificado en el mercado.

⁷⁸ DANE. Op. Cit.

⁷⁹ FELSINGER, Érica y RUNZA, pablo. productividad: un estudio de caso en un departamento de siniestros. universidad del Cema, 2002. p. 29.

⁸⁰ PROKOPENCO, Joseph. La gestión de la productividad. Suiza: Limusa, 1989. 235 p.

⁸¹ PORTER, Michael. ¿Dónde radica la ventaja competitiva de las naciones? Barcelona: 2001

6. DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación se elaborará dentro de la línea de investigación Gestión de innovación para la manufactura e industrialización de clase mundial (GIMIC). se encuentra establecido un Diseño explicativo secuencial como metodología principal para el desarrollo del proyecto de investigación, es una metodología robusta ya que implica el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos para dar respuesta a la problemática planteada; la primera parte del proyecto se desarrolla mediante la búsqueda y recolección de información pertinente para la ejecución del proyecto, se recopilarán datos de fuentes secundarias como lo es el DANE, bases de datos, ANIF, entre otros documentos proporcionados por entidades competentes al tema a tratar; la segunda etapa desarrolla, procesa y analiza cada uno de los datos recolectados anteriormente, se realiza una elección del conjunto de variables originales, para la construcción y análisis de tablas que se deben generar (como la calificación de municipios objetivo y la MIP). Finalmente en la tercera etapa se realizará el cálculo de los factores e interpretación de estos para la determinación del potencial de industrialización del clúster.

Se utilizará para el análisis de datos la Metodología SANDAG, en este caso para el desarrollo potencial del clúster Agroindustrial de la Quinua en términos de competitividad e innovación. Esta investigación al ser de índole cuantitativa puede analizar y caracterizar las variables de los factores a tener en cuenta en la metodología SANDAG. Para el análisis de datos de los factores de concentración de empleo y prosperidad económica se utilizará como herramienta la MIP (matriz insumo producto), ya que esta matriz ofrece una descripción detallada de la ruta que siguen los bienes y servicios hasta llegar a la demanda final; y le brinda la participación relativa de una empresa en el total de una determinada rama de actividad con sus consecuentes posibilidades de expansión de mercado⁸². Es decir, brinda un panorama amplio de cómo están las empresas que trabajan en este caso la quinua con respecto a otras empresas agroindustriales, también se podría como apoyando este sector se suple la demanda tanto nacional como internacional requerida.

Así como la MIP permite medir los impactos directos e indirectos en la producción como consecuencia de cambios en la demanda final, lo mismo puede decirse con respecto a las decisiones tendientes a reducir el desempleo, las cuales pueden llegar a tener una base estadística más sólida⁸³, todo esto relacionado a observar como el factor de prosperidad puede verse afectado con la implementación de lo que es el macro proyecto, teniendo en cuenta los diferentes tipos de población que se maneja en dicha zona.

⁸² Comprendiendo la utilidad de la Matriz de Insumo-Producto (MIP); 2016.

⁸³ *Ibíd.*

Por lo tanto, la matriz insumo producto y la metodología SANDAG con el uso de sus respectivas herramientas dará como resultado si la zona y la actividad poseen del potencial de industrialización necesario para configurar un modelo de desarrollo económico local y así poder dar respuesta a la pregunta problema.

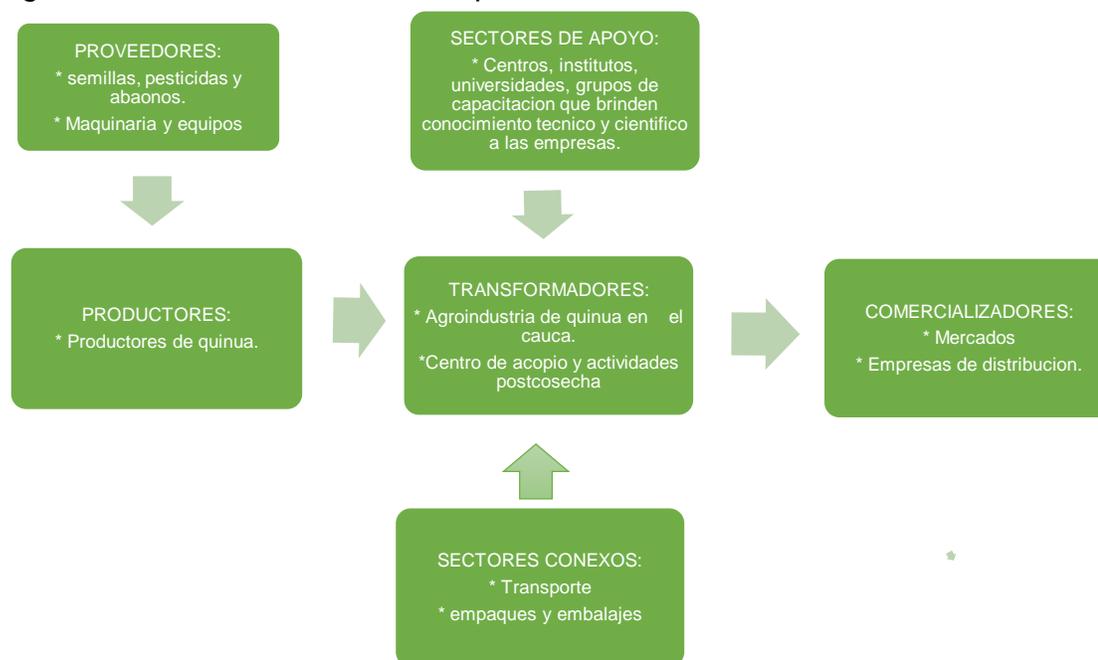
Finalmente se presentan los resultados del proyecto de investigación en las revistas correspondientes y eventos programados.

7. PRINCIPALES ACTORES DE LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE LA QUINUA EN EL CAUCA

Se debe tener en cuenta como punto de partida para realizar una descripción del clúster agroindustrial de la quinua en el departamento del Cauca, que el proceso del clúster se encuentra en la fase de iniciativa, por lo que los actores están realizando procesos de integración para poder fortalecer el clúster y la cadena productiva de la quinua en el cauca.⁸⁴

Por otra parte, para poder determinar la descripción funcional del clúster agroindustrial de la quinua, es necesario conocer los eslabones de la cadena productiva de dicho clúster, de tal manera que se pueda desagregar y realizar una descripción con nivel de detalle según las características que se presenten y cada uno de los actores presentes en dicho eslabón. En la figura 8 se determinan los eslabones que intervienen en la cadena productiva de la quinua, y en donde debe estar ubicada cada una de las empresas y entes que tengan influencia sobre el clúster.

Figura 8. Estructura de la cadena productiva del clúster

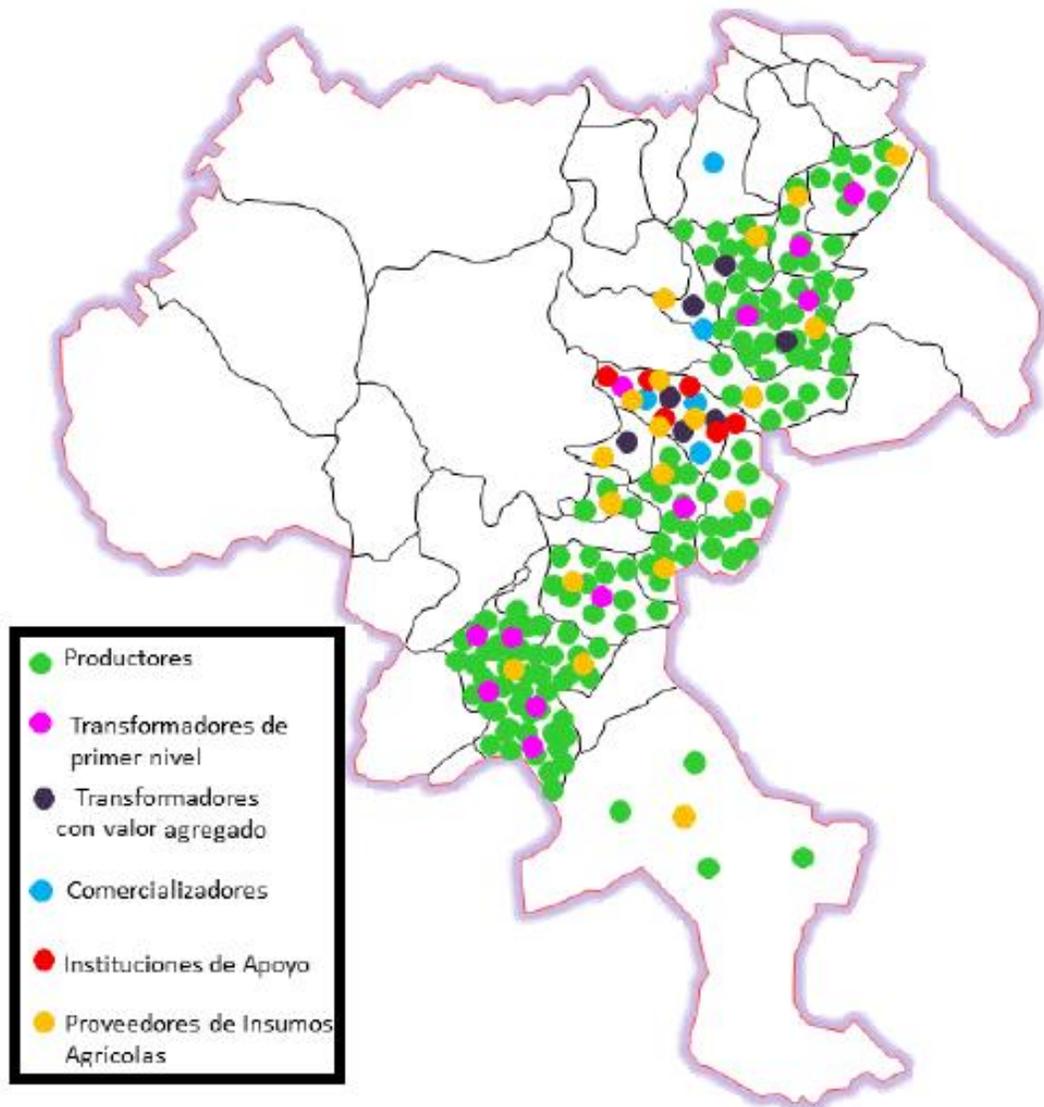


Fuente: CID. Metodología para la referenciación competitiva de clusters estratégicos. Disponible <[http://www.cid.unal.edu.co/files/publications /CID200306pepreq_b.pdf](http://www.cid.unal.edu.co/files/publications/CID200306pepreq_b.pdf)>. (Consultado el 12 Julio de 2018). Modificado por autores.

⁸⁴ PERDOMO, Jesús; FLORENTINO, Malaver y ROJAS, José. informe final proyecto equipo negociador “alca” en su componente de competitividad universidad nacional de Colombia centro de investigaciones para el desarrollo. Bogotá D.C.: 2003.

Ahora bien, realizando un análisis detallado se requiere conocer la ubicación de cada una de las empresas que hacen parte del clúster de la quinua y determinar de esta manera el área de influencia del clúster, esta ubicación se puede apreciar en la Figura 9, donde se determina el municipio de ubicación de las empresas, cantidad y además se puede apreciar la región del Cauca en donde está ejerciendo impacto directo el clúster, en la generación de empleo, productividad de recurso, etcétera.

Figura 9. Ubicación geográfica de los actores del clúster



Fuente: CÁMARA DE COMERCIO DEL CAUCA. Ruta competitiva de la quinua. Disponible en <<https://www.ccauca.org.co/competitividad-regional/ruta-competitiva-de-la-quinua>>. (Consultado el 15 agosto de 2018)

7.1 PRODUCTORES

Para poder hablar de los productores de quinua del Cauca, dentro de este eslabón de la cadena se debe determinar que para la producción de la quinua se requieren semillas, fungicidas, abonos, etcétera, que provienen en su mayoría de Popayán de distribuidores de insumos agrícolas. Estos proveedores permiten el desarrollo de la producción de la quinua al brindar al agricultor la capacidad de mejorar y lograr cultivos con estandarizados que no dependan de factores externos, como plagas, suelos pobres en nutrientes etcétera.

Ahora bien, enfocando el análisis en la quinua, se tiene que en el departamento del Cauca la mayoría de los productores de quinua son agricultores con pequeñas zonas de producción parceladas en extensiones en la mayoría de los casos no superiores a una hectárea, que se encuentra con poca tecnificación para el desarrollo del cultivo y la base principal es la venta de grano por el peso que esté presente. Según datos de la Gobernación del Cauca existen un total de 2.015 productores de quinua en el Departamento, con un área total sembrada de 1.259 hectáreas, y promedio aproximado de 0,63 hectáreas por productor⁸⁵. Estos productores están agrupados en 95 núcleos productivos y 30 asociaciones ubicadas en 12 municipios del departamento, que son Bolívar, Almaguer, La Vega, Santa Rosa, Rosas, Toribío, Sotará, Jambaló, Caldon, Totoró, Silvia y Puracé. En consideración cabe resaltar que el municipio con mayores volúmenes de producción es Bolívar, en el Corregimiento Los Milagros, con 462 productores que generan por cosecha un promedio de 800 toneladas de quinua⁸⁶. Por otro lado se debe considerar que en grandes proporciones este producto se lleva a los centro de acopio o se entrega según los compradores, que en su mayoría son empresas dedicadas a la fabricación de harina a base del grano.

7.2 TRANSFORMADORES

Dentro este eslabón de la cadena productiva de la quinua de transformadores se debe resaltar que se pueden dividir en dos grandes grupos, aquellos que realizan una transformación básica al producto y aquellos que presentan un valor agregado debido al proceso realizado con la quinua.

Según Datos de AGROINNOVA se encuentra en el Cauca un total de 19 empresas que realizan una transformación al grano de la quinua, y de estas, siete empresas tienen un proceso de transformación que brinda un valor agregado al producto. En la tabla 5 se especifica la ubicación según la cantidad de empresas y si el proceso de producción brinda un valor agregado al producto obtenido del grano de quinua.

⁸⁵ Gobernación Cauca. Op.cit.

⁸⁶ BRAVO, Juan Martin. Producción de quinua, un proyecto estratégico en el Cauca | El Nuevo Liberal.

Tabla 5. Cantidad y ubicación de empresas transformadoras de quinua

Cantidad de empresas	Municipio de ubicación	empresas con valor agrado
5	Bolívar	-
1	Caldono	1
1	Jambaló	-
1	La Vega	-
1	Piendamó	1
4	Popayán	3
3	Silvia	1
1	Sotará	-
1	Toribío	-
1	Timbío	1
19	Total	7

Fuente: Elaboración propia

De las 19 empresas transformadoras de quinua presentes en el departamento del Cauca se tiene que en su mayoría se dedican a la producción de alimentos a base de quinua. Las empresas transformadoras producen de la quinua harina, galletas, leche en polvo de quinua, espaguetis, colada de quinua, rosquitas, bebidas de quinua con malta y soya, bebidas de quinua con ajonjolí, bebidas de quinua con chía, productos de panificación, turrone y tortas, entre otros.⁸⁷

Dentro de los principales actores que se encuentran en la cadena productiva de la quinua y que hacen parte activa del cluster se encuentran las empresas que se mencionan en el cuadro 1, y se puede apreciar una descripción de la clase de productos y clientes que poseen dichas empresas, esto con el fin de caracterizar la clase de productos y potencial que se presentan, no solo en el mercado nacional sino en el internacional, además de determinar de una mejor manera como se integra cada participante dentro de la cadena de producción del clúster.

⁸⁷ Gobernación Cauca, Op. Cit.

Cuadro 1. principales actores dentro del cluster de quinua

Empresa	Información general	Productos	Maquinaria	mercado
Alimentos Superior	Empresa fundada en 1980, hace 6 años fabrican productos de quinua	Harina y galletas bebidas	Buena Maquinaria, maquila proceso de producción de bebidas	Nacional e internacional
ASOCAL	empresa fundada en 2003, con apoyo de diferentes organismos incluyendo de la alcaldía de Caldono	Realiza harina de quinua y colada.	Buena maquinaria, cuenta con normatividad BPM	Popayán, Cali, Medellín
NUTRICOL	fundada en 2010, produce alimentos a base de quinua con apoyo de PRODESIC	Realiza harina y productos derivados de quinua	Buena maquinaria	Cobertura a nivel nacional a través de PRODESIC, atienden mercados institucionales
SUN LIFE	Fundada en 2010, recibe apoyo de FONADE y SENA	Realiza harina y productos derivados de quinua	Media maquinaria, infraestructura adecuada al proceso de producción	Regional y mercado institucional
Ricuras Santy	Fundada en 2014, cuenta con apoyo del cabildo Guambia y la alcaldía de Silvia	Elaboran productos de panificación a base de quinua	Maquinaria Básica	Comercialización en cabildo y Silvia
ASPROCENJ	Asociación de productores de cereales apoyada por el cabildo indígena de jámbalo	Produce harina de quinua	Maquinaria buena y normatividad establecida	Departamental
SEGALCO	Fundada en 2006	Línea de productos a base de quinua (Harina, snacks, productos de panificación)	Maquinaria buena e infraestructura adecuada al proceso de producción	Nacional, mercados institucionales

Fuente: AGROINNOVA. Fortalecimiento de la cadena productiva de la quinua en el departamento del Cauca. 2014. (Consultado el 15 agosto de 2018). Modificado por autores.

7.3 COMERCIALIZADORES

Según el clúster agroindustrial de la quinua se determina que se divide en tres los clientes y empresas que hacen parte de la comercialización de la quinua, estos subgrupos son:

- Mercado Institucional: en este se encuentran agrupados los entes de orden estatal que realizan operaciones con las empresas del clúster agroindustrial de la quinua, en donde las más representativas son: el ejército nacional, que busca los alimentos provenientes de la quinua para ser utilizados en las raciones de campaña que se proveen a los miembros de dicho ente debido a las bondades

y cualidades que presenta la quinua; por otro parte se encuentra el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) que busca productos alimenticios de alta nutrición para ser utilizados en los hogares infantiles y guarderías.⁸⁸

- Mercado Nacional: En este segmento se encuentran los clientes a nivel nacional, regional, departamental y en los diferentes municipios de interés, aquí se busca realizar una transacción bien sea por medio de las grandes superficies, mercados locales, cooperativas, etcétera, que permitan lograr una gran alcance de los productos que se desarrollan en el clúster.
- Mercado internacional, en este caso se exporta el grano para ser procesado o consumido directamente, este proceso se realiza mediante la ayuda de la entidad gubernamental Procolombia que brinda ayuda para realizar procesos de exportación con facilidad y permitiendo un gran alcance a los productos que desean ser vendidos.

En el cuadro 2 se pueden identificar diferentes agentes comercializadores de las empresas que pertenecen al clúster agroindustrial de la quinua en el departamento del Cauca

Cuadro 2. Principales empresas comercializadoras de quinua

Alimentos La Superior	ASOCAL	ASPROCENJ
Mercado nacional: Tiendas, supermercados y almacenes de cadena	Cabildo de Caldono	Tiendas en Jámalo, Tacueyó, Toribio, Miranda,
Mercado internacional: Antillas	NATURQUINUA	Munchique, Santander de
Holandesas, Ecuador, Panamá, El Salvador, Chile, África y Venezuela.	CENCOIC AGROINNOVA PROVITEC Clientes directos	Quilichao, Caloto, El Tambo, Popayán y Caldono. Mercado institucional

Fuente: Elaboración propia

⁸⁸ Gobernación Cauca. Op. Cit.

Cuadro 2. (Continuación) Principales empresas comercializadoras de quinua

NUTRICOL	Ricuras Santy	SEGALCO	SUNLIFE
El vecino MAXIHOGAR La 14 SUPERINTER Tiendas Naturistas Graneros	Colegio agropecuario MISAK Resguardo de Guambía	Tienda naturistas, graneros y supermercados en Cali, Boyacá, Nariño, Cauca, Valle, Huila, Costa Atlántica	Supermercados NATURQUINUA Graneros Tiendas naturistas Mercado institucional

Fuente: Elaboración propia

7.4 SECTORES DE APOYO

Este eslabón esta concatenado por un tiempo, es decir no necesariamente durante toda la vida del clúster, pasando a ser un apoyo y a brindar una consultoría, mientras el clúster logra la madurez necesaria para seguir con el desarrollo de una manera autónoma.

La principal finalidad de los entes relacionados al sector de apoyo es buscar el mejoramiento del clúster, potenciarlo y generar un desarrollo basado bien sea en el conocimiento técnico o científico que se presente según sea el caso.

Algunos de los entes externos que funcionan como sector de apoyo para el clúster agroindustrial de la quinua mediante el proyecto del cual surge “Consolidación de la actividad productiva de la quinua, mediante el fortalecimiento de la cadena productiva” como se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3. Organismos de apoyo al clúster

Entidad / Organismo	Descripción
ACIN	La asociación de cabildos indígenas del norte del Cauca representa a un movimiento indígena, entendido no como un documento escrito sino como el sueño colectivo y el camino diario para hacerlo realidad.
AGROINNOVA	La incubadora de empresas agroindustriales del Cauca tiene como propósito impulsar el desarrollo de capacidades empresariales innovadoras del sector agroindustrial del departamento del Cauca, trascendiendo en su labor hacia el involucramiento de productores rurales de pequeña escala y su articulación con la agroindustria de la región.

Cuadro 3. (Continuación)

Entidad / Organismo	Descripción
Cámara de comercio del cauca / Cámara de comercio de Cali	Las cámaras de comercio son instituciones de orden legal con personería jurídica, creadas por el gobierno nacional, cuyo propósito es propender por el desarrollo de los intereses colectivos del comercio, de las industrias y de la agricultura en las regiones de su jurisdicción, fomentando el turismo en beneficio del país y procurando prosperidad en dichas regiones.
CENOIC	La central cooperativa indígena del cauca agremia a resguardos y/o cabildos indígenas, pertenece al sector de la economía solidaria, se rige por la legislación cooperativa y está vigilada y controlada por la superintendencia de la economía solidaria.
DIAN	La dirección de impuestos y aduanas nacionales es la entidad encargada de administrar y fiscalizar el cumplimiento de las obligaciones tributarias, aduaneras y cambiarias de todos los colombianos.
COLCIENCIAS	Es la entidad que lidera, orienta y coordina la política nacional de ciencia, tecnología e innovación, y el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación en Colombia.
Gobernación del Cauca	Es el ente administrativo territorial que lidera la ejecución de proyectos de desarrollo social y económico en el departamento
INVIMA	El instituto Nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos, es una entidad pública de orden nacional, de carácter científico y tecnológico que ejecuta las políticas formuladas por el ministerio de protección social en materia de vigilancia sanitaria y control de calidad de: medicamentos, productos biológicos, alimentos, bebidas alcohólicas, cosméticos, dispositivos, elementos médicos quirúrgicos y odontológicos.
PROCOLOMBIA	Es la entidad encargada de la promoción del turismo internacional, la inversión extranjera y las exportaciones no tradicionales en Colombia
SIC	La superintendencia de industria y comercio, es un organismo de carácter técnico, cuya actividad está orientada a fortalecer los procesos de desarrollo empresarial y los niveles de satisfacción del consumidor colombiano
PRODESIC	Es una fundación de profesionales para el desarrollo integral comunitario, dedicada a la gestión de proyectos y el encadenamiento productivo del sector agropecuario a la industria y el comercio
Universidades y centros de capacitación	Corporación universitaria COMFACAUCA, Fundación universitaria de Popayán, Servicio nacional de aprendizaje, Universidad nacional de Colombia sede Palmira y universidad del cauca
Entidades financieras	Banco caja social, banco de Bogotá, banco de occidente, leasing Bolívar, FINANDINA

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los sectores que mayor influencia tienen en la industrialización del clúster están:

- Cámara de comercio del Cauca: Este ente incide en la industrialización directamente de dos vías: la primera al brindar las herramientas para la consolidación del clúster de tal manera que se realicen los trámites legales con apoyo para brindar seriedad al proceso de conformación, además de generar las responsabilidades en la consolidación de dicho clúster; la segunda vía es brindando las capacitaciones necesarias donde se explique las tareas a realizar en el proceso de industrialización del clúster de tal manera que las empresas entiendan el papel que juegan, además de realizar un seguimiento a las empresas en las tareas que realizan.
- Agroinnova: esta empresa índice en la industrialización del clúster generando la creación de empresas, es decir permite pasar a la formalidad, un paso vital en la generación de desarrollo endógeno. De otra parte Agroinnova debe prestar las capacitaciones en términos de actividades administrativas para garantizar la vida en el tiempo de las organizaciones.
- Universidades y centros de capacitación: este actor es de vital importancia debido a que las capacitaciones que brinden deben permitir que las empresas, de cualquier actividad de la cadena productiva de la quinua estandaricen las actividades, realicen procesos de mejora, y demás actividades que vayan en pro del desarrollo del clúster y la competitividad que este debe generar para garantizar su durabilidad en el tiempo.

7.5 SECTORES CONEXOS

En este sector se toman en cuenta todas aquellas entidades que incidan en la cadena de la quinua mediante la provisión de empaques, embalajes, transporte con cadena de frío, comercialización de suplementos en la fabricación de productos alimenticios, entre otros de tal manera que la variación en costos de alguno de estos entes se derive en el aumento de costos o menor competitividad de las empresas del clúster de quinua.

En este caso el factor de transporte, es decir, los precios de los fletes y las entidades o entes que se dedican al transporte, debido a que los productos y el grano requiere un transporte bajo las condiciones necesarias, para mantener sus propiedades, es uno de los que posee mayor influencia en el clúster. Las principales agremiaciones de transporte que tienen influencia en el clúster de quinua están mencionadas en el cuadro 4.

Cuadro 4. Organizaciones de empresas de servicio de transporte en el Cauca

Empresa transportadora	Domicilio	Forma jurídica
cooperativa de transportadores del sur del Cauca	Piamonte	Organización de economía solidaria
sociedad transportadora de Piendamó	Piendamó	Sociedad Limitada
Cooperativa de motoristas del Cauca	Popayán	Entidad sin ánimo de lucro
Cooperativa transportadora de Timbío	Timbío	Organización de economía solidaria
Transportes Quilichao	Santander de Quilichao	Sociedad por acciones simplificada

Fuente: Elaboración Propia

Basado en lo anteriormente se hace necesario conocer las condiciones de precios y como se ven afectadas estas agremiaciones para poder determinar la variabilidad de los costos de transporte en el departamento, para determinar la influencia de este factor con los precios de los productos que requieren transporte, ya que esto resta competitividad y no permite que se potencie el desarrollo del clúster.

7.6 SELECCIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE MAYOR INFLUENCIA PARA DETERMINACIÓN DEL ESTUDIO EN EL CAUCA

El departamento del cauca es el departamento número 13 de mayor extensión en el país con 29.308 kilómetros cuadrados y una población aproximada de 1.300.000 habitantes, dividido en cinco provincias: Norte, Occidente, Centro, Oriente y Sur del departamento. La mayor concentración de población está en la región del centro, con cerca de 52 habitantes por kilómetro cuadrado, superando la media del departamento de 48.32, debido principalmente a que en esta provincia se encuentra la capital, Popayán, con cerca de trescientos mil habitantes, distribuidos entre el perímetro urbano y rural del municipio.⁸⁹

Para el caso de estudio las provincias en donde se encuentran los productores, vendedores de insumos, transformadores y demás agentes que hacen parte del clúster de la quinua son las provincias: Centro, Oriente y Sur. En esta última se encuentra el municipio con la mayor cantidad de producción que es el municipio del Bolívar.

Realizando un análisis de los municipios objetivo se tomaron en cuenta aquellos municipios de las provincias en donde estén presentes productores, comercializadores, transformadores y vendedores de insumos, integrados en

⁸⁹BLANCO, José. Geografía de Colombia, Departamento del Cauca. p. 3-5

clúster agroindustrial de la quinua, de tal manera que se pueda determinar el mejor municipio de estudio, con la mayor concentración de actores del clúster. Estos municipios son: Almaguer, Bolívar, Caldono, Jambaló, La Sierra, La Vega, Piendamó, Popayán, Puracé, Rosas, Santa Rosa, Silvia, Sotará, Toribío, Timbío. En la tabla 6 se realizó una calificación según la característica especificada por municipio. Debido a que se desea obtener el municipio con la mayor cantidad de agentes posibles para evaluar, las categorías se basan en determinar que actores y en qué cantidad están presentes en el municipio, calificando por característica de cero a dos de la siguiente manera: cero es el valor otorgado al municipio si no posee ningún representante en la característica evaluada; uno es el valor otorgado al municipio si posee un representante en la característica evaluada; y dos es el valor otorgado al municipio si posee más de un representante en la característica evaluada. Esto permite determinar que los municipios con más alto puntaje son aquellos que cumplen con la mayoría de las características evaluadas, además de los totales por categorías, lo que permite priorizar por categorías.

Tabla 6. Cuantificación por municipio de características

Municipio	Provincia de ubicación	Empresas vendedoras de insumos agrícolas	Empresas vendedoras de insumos en el proceso de producción de los derivados	Productores de quinua que pertenecen al clúster	Empresas transformadoras que pertenecen al clúster	Empresas actualmente exportando grano o derivados de la quinua	Empresas comercializadoras locales y nacionales	Instituciones de apoyo	Total
Almaguer	Sur	1	0	1	0	0	0	0	2
Bolívar	Sur	2	1	2	2	1	1	0	9
Caldono	Oriente	1	0	1	0	1	1	0	4
Jambaló	Oriente	1	1	1	1	0	0	0	4
La Sierra	Centro	1	0	1	0	0	0	0	2
La vega	Sur	1	1	1	1	0	0	0	4
Piendamó	Centro	1	0	1	0	1	1	0	4
Popayán	Centro	3	2	2	2	1	2	2	14
Puracé	Centro	1	0	1	0	0	0	0	2
Rosas	Centro	1	0	1	0	0	0	0	2
Santa Rosa	Sur	1	0	2	0	0	0	0	3
Silvia	Oriente	1	1	2	2	1	1	0	8
Sotará	Centro	1	1	1	1	0	0	0	4
Toribío	Oriente	1	1	1	1	0	0	0	4
Timbío	Centro	1	0	1	0	0	1	0	3
Total	-	18	8	19	10	5	7	2	69

Fuente: Elaboración propia

Para realizar un análisis más preciso se tomaron los 3 municipios con mayor calificación dentro de la matriz, que son Bolívar, Popayán y Silvia.

7.7 LOS MUNICIPIOS OBJETIVO

De acuerdo con puntuación obtenida en la matriz anterior se priorizan tres municipios para análisis del impacto de los factores característicos de la región respecto al clúster de la quinua (condiciones de acceso, seguridad, población), para determinar el municipio objetivo en el cual se realizara el estudio. Este procedimiento se realizara mediante la calificación en matrices de los factores más relevantes, el municipio que obtenga la mayor calificación por factor obtendrá un punto, al final el municipio que obtenga más puntos indicara que municipio es el que reúne las mejores características para realizar el estudio.

7.7.1 Condiciones de acceso. En este factor se califica en la tabla 7, dicha matriz es cuantitativa donde el factor de calificación será de uno a tres (Esta calificación es el posición respecto de los otros dos municipios de la característica que se evalúa, siendo tres el mejor y uno el peor) en cada uno de las características especificadas del municipio en lo referente a vías, y condiciones de acceso dentro del municipio.

Tabla 7. Calificación de municipios por acceso

Municipio	Estado vías de acceso al municipio	Estado vías de conexión dentro del municipio	Cercanía de proveedores, agricultores y comercializadores	facilidad para la conexión con otros municipios	Total
Bolívar	1	1	2	2	6
Popayán	3	3	3	3	12
Silvia	2	2	1	1	6

Fuente: Elaboración propia

Dentro de este factor el municipio con las mejores vías, según la calificación que se realizo es el municipio de Popayán.

7.7.2 Seguridad. En este factor se calificara en la tabla 8, que es una matriz cuantitativa donde el factor de calificación será de uno a tres (Esta calificación es el posición respecto de los otros dos municipios de la característica que se evalúa, siendo tres el mejor y uno el peor) en cada uno de las características especificadas para la seguridad.

Tabla 8. Calificación de municipios por seguridad

Municipio	Muertes por cada 10.000 habitantes	Presencia de grupos violentos	Atentados terroristas y/o perturbación del orden publico	Total
Bolívar	3	1	1	5
Popayán	1	3	3	7
Silvia	2	2	2	6

Fuente: Elaboración propia

Aunque el municipio de Popayán presenta la mayor tasa de homicidios por cada 10.000 habitantes, es importante mencionar que debido a que la mayor concentración de la población se encuentra en este municipio, no es un factor decisivo para selección del municipio objetivo, además Popayán presenta las mejores calificaciones en los otros factores, por lo que resulta el municipio idóneo en cuanto a seguridad para realizar el estudio.

7.7.3 Población. En este caso se analiza mediante la Tabla 9, los factores de relevancia en torno a los grupos étnicos y la concentración de población, debido a que pueden generar dificultades en términos de idioma, dialecto, costumbres que para la medición del clúster afectan directamente y pueden generar una medida sesgada o la nulidad en la investigación a realizar.

Tabla 9. Calificación de municipios por población

Municipio	Cantidad poblacional	Densidad poblacional	Mayor concentración rural porcentualmente	Capacitación de la población	Total
Bolívar	2	2	1	1	6
Popayán	3	3	3	3	12
Silvia	1	1	2	2	6

Fuente: Elaboración propia

En este caso la mayor puntuación la obtuvo el municipio de Popayán indicando que es el que cumple de una manera acertada las características en cuanto a población para la realización del estudio de referencia.

En conclusión se determina con un puntaje de tres (sobre una base de cálculo de tres) que el municipio con las mejores condiciones para realizar el estudio es Popayán, como se evidencia en la calificación en cada una de las diferentes matrices, según los indicadores que se consideraron más relativos para el estudio.

7.8 INTERESES CIFRADOS DEL CLÚSTER AGROINDUSTRIAL DE LA QUINUA

Partiendo de la definición de intereses como “las conveniencias o necesidades de una persona o colectivo” se puede determinar que los intereses cifrados son las necesidades del clúster y los actores de cada uno de los eslabones de la cadena productiva agroindustrialmente de la quinua, por lo que resulta de vital importancia para el desarrollo del estudio determinar la clasificación de los intereses según el clúster en general, los productores, transformadores, comercializadores y otros sectores con influencia en clúster. Realizando un barrido según las carencias, metas y sector competitivo en donde se ubica el clúster.

7.8.1 Intereses del clúster. El clúster de la quinua es reciente, y su integración en procesos productivos, conocimiento de las debilidades, problemas de la producción, así como agentes transformadores es básico, porque el principal interés que se deriva del clúster es la estructuración de la cadena productiva, para generar competitividad basado en el desarrollo conjunto de los actores, es decir la definición y estandarización de los procesos para generar un producto uniforme con las características y requeridas.

Partiendo de lo anterior es posible mencionar que el clúster agroindustrial de la quinua tiene tres necesidades básicas, que son:

- La integración de los actores de la cadena productiva del clúster agroindustrial de la quinua (productores, transformadores, comercializadores sectores conexos y de apoyo), teniendo en cuenta que a un mayor número de actores involucrados la cadena tendrá mayor robustez, y por consiguiente un mayor impacto, social y económico. Esto con el fin de que los programas que se realicen permitan apoyar íntegramente a la mayoría de población involucrada directa e indirectamente al clúster agroindustrial permitiendo un mayor beneficio.⁹⁰
- Asegurar la sostenibilidad y supervivencia de los actores del clúster, mediante la integración de la cadena de suministro, basados en el conocimiento del proceso, calidad requerida y competencia a nivel nacional e internacional. Todo lo anterior según los estándares solicitados por los consumidores en mercados locales y extranjeros, tanto para los derivados de la quinua (productos de panificación, bebidas y demás productos alimenticios), como para el grano.⁹¹
- Apoyo gubernamental en la generación de planes que permitan fortalecer competitivamente al clúster, realizando una integración en el plan de desarrollo,

⁹⁰ DÍAZ, Lizette. Proyecto: Consolidación de la cadena productiva de la quinua a través del fortalecimiento de la cadena productiva en el departamento del Cauca; 2017. P. 89-103

⁹¹ DÍAZ, Op. Cit.

basado en la economía del clúster como medio para generar beneficio social a la región. El apoyo requerido debe fortalecer puntos débiles como tecnología y conocimiento técnico, que permitan la estructuración de la producción con altos estándares de calidad y con rendimientos según el mercado.⁹²

7.8.2 Intereses de los productores del clúster. Dentro de las necesidades de los productores de quinua se encuentran las siguientes:

- La inexistencia de un germoplasma debidamente caracterizado, lo que imposibilita la estandarización de las semillas, para que se pueda realizar la regulación por parte de entes gubernamentales como el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) en la distribución y cultivo, esto principalmente debido a que no se posee un banco de semillas de quinua. De otra parte, la falta de caracterización completa de las semillas genera según el caso, una ineficiente caracterización de suelos para el cultivo de la quinua, lo que genera un conocimiento carente de las necesidades básicas de nutrición de la planta. Todo lo anteriormente mencionado es básicamente un problema para la producción de grano homogéneo en todos los cultivos que se realizan de quinua no solamente en el departamento del Cauca si no en el país.⁹³
- “El bajo conocimiento técnico en la cosecha y poscosecha del grano”⁹⁴, siendo la poscosecha uno de los puntos críticos en la producción, debido a dos procesos que generalmente se desarrollan manualmente: el primero de estos es el proceso de trilla de las panojas de la quinua, donde se retiran la cascara que rodea el grano y permite que se seleccione un grano de tamaño uniforme; y el segundo es el secado, que garantiza que la humedad de almacenamiento no sea mayoral 12%, para que el grano no germine y no se proliferen hongos y bacterias.⁹⁵
- La carencia de maquinaria u obsolescencia de esta, durante los procesos de siembra, deshierba, fumigación, cosecha y poscosecha del grano, es decir durante toda la fase de producción de la quinua, que generan carencia de homogeneidad en las condiciones estéticas del grano (tamaño, limpieza, etcétera) y un proceso menos eficiente, debido al tiempo que se debe emplear para realizar estas labores manualmente, siendo esta la forma convencional en que la mayoría de los cultivadores realizan dichas labores.⁹⁶

⁹² DÍAZ, Op. Cit.

⁹³ JÄGER, Op. Cit., P. 33.

⁹⁴ ibíd.

⁹⁵ GÓMEZ, Luz y AGUILAR, Enrique. Op. cit., P. 98-100

⁹⁶ JÄGER, Matthias. Op. Cit., P. 33.

- Dificultad presentes en la búsqueda de financiación para la realización de proyectos (con bancos, y demás entidades financieras privadas), en donde los productores de quinua buscan adquirir maquinaria para tecnificar los procesos, capital de trabajo, compra o arrendamiento de terrenos para el cultivo de la quinua, pero debido a las tasas de los préstamos y las cuotas que no se acoplan a los ciclos productivos de los cultivos no permiten un apalancamiento financiero a los productores, es por esto que se requiere, una política gubernamental que permitan realizar solicitudes fáciles y en los términos requeridos por los productores para incentivar el cultivo y la tecnificación de los procesos según sea el caso. Además de lo anterior un agravante en la búsqueda de financiación es que la mayoría de los productores son personas naturales, por lo que los requisitos para la solicitud de la financiación en la banca privada resulta dificultando el apoyo.⁹⁷

7.8.3 Intereses de los transformadores del clúster. Dentro de estos actores se encuentran los siguientes intereses:

- La baja articulación y conocimiento de los pares pertenecientes a este eslabón de la cadena, es decir, que los miembros a este eslabón bien sean o no pertenecientes al clúster, no poseen un conocimiento de las empresas que actúan en la transformación y generación de los derivados de la quinua. Lo anterior resulta debido a dos factores fundamentales: el primero es el bajo nivel de compromiso de las empresas involucradas para generar una integración del eslabón encargado de la transformación y el segundo el nulo o poco compromiso para desarrollar los planes estipulados en la generación de desarrollo endógeno pertenecientes al clúster.⁹⁸
- El bajo nivel de desarrollo de subproductos de la quinua, ya que el eslabón de la transformación está trabajando principalmente en dos áreas: la primera en la comercialización del grano después de un proceso de limpieza y empaquetado; la segunda, en la venta de la harina que proviene de la molienda del grano. Por lo tanto la generación de productos con un alto nivel de transformación es escasa.⁹⁹

7.8.4 Intereses de los comercializadores del clúster. Dentro de los intereses de los comercializadores se encuentra la problemática que en Colombia hay poco conocimiento de la quinua como alimento dentro de una dieta balanceada, esto pues según Jäger “hay un amplio desconocimiento por parte de los consumidores colombianos acerca de la quinua como alimento, de su valor nutricional y de la

⁹⁷ OLLOQUI, Fernando y FERNÁNDEZ, María. financiamiento del sector agroalimentario y desarrollo rural. p. 15-20

⁹⁸ JÄGER, Matthias. Op. Cit., p 34

⁹⁹JÄGER, Matthias. Op. Cit., p. 33.

diversidad de formas de preparación para enriquecer el menú diario”. Un caso similar ocurre con los productos derivados como productos de panificación, bebidas, y demás productos alimenticios que se producen y requieren una incursión en el mercado, tanto nacional como global¹⁰⁰.

¹⁰⁰JÄGER, Matthias. Op. Cit., p. 33.

8. FACTORES PARA METODOLOGÍA SANDAG

Ahora se realizará el cálculo de los factores pertinentes a la metodología SANDAG, y que permiten realizar un análisis que brinde un panorama del clúster agroindustrial de la quinua.

8.1 FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE EMPLEO (FCE)

Aplicando la formula correspondiente para el cálculo de dicho factor y teniendo en cuenta los datos históricos encontrados desde el año 2012 al 2017, se calcula el promedio para identificar cuanto equivale a nivel regional en el sector agrícola como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10: Promedio del Factor de concentración de empleo

FCE	
2012	2,637
2013	2,772
2014	2,868
2015	2,883
2016	2,865
2017	2,856
PROMEDIO	2,814

Fuente: Elaboración propia

Para tener una aproximación más cercana de lo que es este factor en el Clúster agroindustrial de la quinua en el cauca se hace una relación entre la cantidad de hectáreas cultivadas de quinua en el cauca y la cantidad de hectáreas de cultivo en el cauca planteado como se evidencia en la ecuación 3, para determinar el porcentaje de participación de concentración de empleo de este clúster en específico, como se ve en la tabla 11.

Ecuación 3. Porcentaje de participación del clúster en el PIB del Cauca

$$\% \text{ participacion} = \frac{\text{total de hectareas de quinua cultivadas en el cauca}}{\text{total de hectareas de cultivadas en el cauca}}$$

Fuente: Elaboración Propia

“Los cultivos semestrales, anuales, semipermanentes y permanentes en el departamento registran 145.429 hectáreas, equivalentes al 4.8% de la extensión departamental que se calcula en 3’036.102 hectáreas”¹⁰¹. Se tiene que alrededor del 10% de estas tierras son cultivos de cereales no comunes lo que corresponde a 14.542 hectáreas de cereal cultivado de las cuales según el estudio realizado por la

¹⁰¹ TAFUR, Ramiro, *et al.* Plan frutícola nacional. 1st ed. Popayán: Feriva, 2006. ISBN 978-958-9187-49-4

universidad nacional con la comunidad indígena Yanacona de aproximadamente 1.200 hectáreas son cultivos de quinua.

Tabla 11. Participación de la quinua en el FCE

FCE	Participación quinua	%
2,6375	0,2176	8,25
2,7719	0,2287	8,25
2,8681	0,2367	8,25
2,8832	0,2379	8,25
2,8652	0,2364	8,25
2,8564	0,2357	8,25
Hectáreas de quinua	Hectáreas de cereales	Participación
1.200	14.542	0,0825

Fuente: Elaboración propia

Para demostrar que el porcentaje deducido de las hectáreas con respecto a la participación en la concentración de empleo es proporcional se toma como referencia el sector de los cereales (ya que es el sector donde se cataloga la quinua en el Cauca), y se establece una prueba CHI cuadrado con la información que se encuentra en la tabla 12 con un nivel de significancia del 1%.

Tabla 12. Valores para realizar prueba Chi cuadrado

Año	hectáreas de cereal cultivadas	valor esperado	personas ocupadas en el sector	valor esperado	TOTAL	porcentaje de participación
2012	572118	544.169,89	244344	272.292,11	816462,00	17%
2013	493050	494.851,27	249415	247.614,02	742465,29	16%
2014	560014	547.164,43	260941	273.790,52	820954,95	17%
2015	567134	558.977,17	271545	279.701,38	838678,56	18%
2016	499251	521.722,42	283531	261.059,83	782782,25	16%
2017	499994	524.675,81	287219	262.537,65	787213,46	16%
TOTAL	3191561		1596995,50		4788556,50	

Fuente: Elaboración propia

De esta manera se puede observar en la tabla 13 el valor obtenido es menor que el valor crítico por lo tanto la hipótesis nula se acepta, por lo tanto, existe relación entre la primera y la segunda variable (es decir, si hay una relación proporcional entre las hectáreas cultivadas y la generación de empleo).

Tabla 13. Resultados prueba Chi cuadrado

Variable	Valor
x2	14.850,72
v	4
nivel de significancia	0,01
p	0,99
valor critico	15,086

Fuente: Elaboración propia

8.2 FACTOR DE DEPENDENCIA DEL CLÚSTER (FDC)

Se llevará a cabo una MIP para identificar las relaciones en las que se encuentra inmerso el clúster con las diferentes industrias y vincular el impacto que este puede llegar a tener en el desarrollo productivo, esta matriz, será de tipo producto-producto diseñada con el fin de identificar estas características del clúster, según SANDAG esta matriz regional muestra tanto el flujo y dirección de las relaciones como las fuerzas relativas de las relaciones entre industrias, relaciones sólidas que representan un posible clúster.¹⁰²

De igual forma a partir de la MIP de tipo producto-producto se pueden cuantificar los efectos directos e indirectos sobre la estructura de la cadena productiva ante cambios en las variables económicas consideradas exógenas¹⁰³, además de estar orientada al estudio de la productividad, inflación y relaciones funcionales.

Por medio de código CIIU/departamento se identifican las principales actividades económicas a las que está orientada el clúster y las ventas a los principales sectores de los cuales se organizaran en un Cuadro de Oferta Utilización (COU) que tiene como propósito separar las variables endógenas y exógenas para establecer los efectos multiplicadores sobre la estructura productiva.

Se tomaran en cuenta tanto las compras como las ventas que tiene el clúster con las industrias, además de realizar un análisis con su participación con el Producto Interno Bruto (PIB) para concluir con la identificación de las relaciones del clúster las otras industrias e identificar en qué medida este se encuentra posicionado en cuanto a productividad del sector.

De igual forma se identificarán los encadenamientos presentes en una matriz, estos son hacia adelante y hacia atrás. El primero se tomara como principal objeto de estudio debido a que este permite identificar la “capacidad de un sector para arrastrar directamente a otros relacionados con él, por la demanda de bienes de consumo intermedio, luego un choque exógeno estimula la actividad de tales

¹⁰² SANDAG. op. cit

¹⁰³ DANE. Op. Cit., p. 35

sectores.¹⁰⁴ el cual es el objetivo que según SANDAG el objetivo de este factor es atraer nuevas industrias a la región.

Cuando el valor del encadenamiento hacia atrás es superior a uno “indica que el sector contribuye a jalonar el resto de la economía por encima del promedio, puesto que a medida que demanda insumos y materias primas provenientes de otros sectores. Estimula la ampliación y la inversión en estos”.¹⁰⁵

Cabe anotar que se deben analizar los dos en conjunto para identificar cual es el rol principal del sector en la economía colombiana, debido a que estos se dividen en:

- Clave: que son aquellos sectores que poseen fuertes encadenamientos hacia adelante como hacia atrás.¹⁰⁶
- Estratégicos: los que tienen pequeño encadenamiento hacia atrás, bajo poder de dispersión, sensibilidad de dispersión alta y con altos niveles de encadenamiento hacia adelante se consideran.¹⁰⁷
- Impulsores: tienen una fuerte relación hacia atrás, poder de dispersión alto pero bajo encadenamiento hacia adelante.¹⁰⁸
- Independientes: son aquellos que consumen pocos insumos intermedios y su producción está destinada a la demanda final¹⁰⁹, es decir no se le agrega valor al producto más adelante del proceso.

Los encadenamientos hacia adelante determinan por medio del valor total de las ventas de cada sector para consumo intermedio de otros sectores (suma de la matriz de transacciones), y se divide sobre las ventas totales del sector, cuantitativamente se refleja en la ecuación 4.

Ecuación 4. Encadenamiento hacia atrás

$$EHA = \frac{\sum_{i=1}^4 Actividad}{\sum_{i=1}^4 Actividad + \sum_{i=1}^5 Factores dependientes}$$

Fuente: López, Juan. Modelos insumo producto. Disponible en <<https://www.monografias.com/trabajos-pdf3/modelo-insumo-producto/modelo-insumo-producto.pdf>>. (Consultado el 18 de Octubre de 2018)

¹⁰⁴ HERNANDEZ, Gustavo. Op. Cit., P. 212

¹⁰⁵ VILLA, Gerardo. GIRALDO, Sebastián. La economía de Medellín vista desde sus indicadores económicos intersectoriales. En: Ensayos sobre economía regional. No 60 (Nov, 2014).

¹⁰⁶ VILLA, Gerardo. GIRALDO, Sebastián. Ibíd. p.15

¹⁰⁷ VILLA, Gerardo. GIRALDO, Sebastián. Ibíd.

¹⁰⁸ VILLA, Gerardo. GIRALDO, Sebastián. Ibíd.

¹⁰⁹ VILLA, Gerardo. GIRALDO, Sebastián. Ibíd.

Donde:

- EHA: encadenamiento hacia atrás
- $\sum_{i=1}^4 Actividad$: sumatoria actividad de la matriz transaccional (vertical)
- $\sum_{i=1}^5 Factores dependientes$: Sumatoria de los factores dependientes por columna

Los encadenamientos hacia atrás son la razón entre el valor total de las compras intermedias en cada sector (columnas de la matriz de transacciones) y el valor total de la producción, cuantitativamente se refleja en la ecuación 5.

Ecuación 5. Encadenamiento hacia adelante

$$EHD = \frac{\sum_{i=1}^4 Actividad}{\sum_{i=1}^4 Actividad + \sum_{i=1}^4 Factores externos}$$

Fuente: López, Juan. Modelos insumo producto. Disponible en <<https://www.monografias.com/trabajos-pdf3/modelo-insumo-producto/modelo-insumo-producto.pdf>>. (Consultado el 18 de Octubre de 2018)

Donde:

- EHD: encadenamiento hacia adelante
- $\sum_{i=1}^4 Actividad$: sumatoria actividad de la matriz transaccional (horizontal)
- $\sum_{i=1}^5 Factores externos$: Sumatoria de los factores externos por fila

Estos encadenamientos nos permitirán cuantificar los efectos directos e indirectos de la estructura productiva.

8.3 DISEÑO DE LA MATRIZ

Para este caso se determina cuatro actividades principales referentes a la matriz, debido a que en dichas actividades se encuentra enfocada toda la cadena de producción de la quinua. Estas cuatro actividades son:

- Producción (Actividad 1): En esta actividad se relacionan todas las tareas relacionadas con la producción de la quinua, en lo referente a las actividades agrarias, además de involucrar las labores de cuidado del cultivo como son: deshierba, control de malezas, fertilización y demás actividades inherentes a la labor de la producción del grano.
- Transformación Básica (Actividad 2): En este caso se ubican las tareas que estén enfocadas en la transformación básica del grano, bien sea el empaque del grano o la molienda del grano para la producción de harina de quinua, esta transformación no tiene gran valor agregado.

- Transformación Compleja (Actividad 3): En esta actividad se ubican las tareas concernientes a la transformación con un mayor nivel de valor agregado respecto del grano o de la harina de quinua. Aquí se ubican actividades como la fabricación de productos de panificación, bebidas, suplementos alimenticios y demás actividades que requieran un mayor nivel de procesamiento del grano o de la harina de quinua.
- Comercialización (Actividad 4): En esta actividad se ubican las tareas referentes a la comercialización de todos los productos enfocados al consumidor (Es decir se deja de lado las empresas y sectores ubicados en las actividades anteriores). Además también se ubican las actividades referentes a la exportación de los productos provenientes de las actividades anteriores, teniendo en cuenta como factor excluyente que en este apartado se ubican los productos que son comercializados por empresas dedicadas exclusivamente a este proceso sin realizar ningún proceso de transformación.

Para la elaboración de la matriz insumo producto se tomaron asunciones basadas en las estadísticas presentadas por el DANE según el censo nacional agropecuario realizado en el 2014, estudios realizados para las empresas del sector agrícola por la universidad nacional, y estadísticas del sector agropecuario realizadas por el DNP.

El resultado es la tabla 14 donde se encuentra el diseño de la matriz insumo-producto del tipo producto-producto para el clúster agroindustrial de la quinua en el departamento del Cauca, donde se especifica la relación económica de las empresas que pertenecen a las principales actividades que se determinaron anteriormente.

Tabla 14. Matriz insumo-producto de la quinua a 2017 (En millones de pesos)

utilización de productos	Consumo intermedio por utilización de productos				Interindustria	Exportaciones internacionales e interregionales		Subtotal de consumo	Compras directas en el exterior	Economía total
	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4		Bienes	Servicios			
Actividad 1	598	798	399	200	2195	1197	0	3392	599	3790
Actividad 2	1039	4748	2819	1929	10534	4006	0	14540	297	14837
Actividad 3	989	1113	3709	3600	19411	4946	0	24357	371	14728
Actividad 4	1039	1335	259	5490	8123	19584	0	27707	297	28004
Otros servicios	580	1199	1078	3183						
Administración pública	120	237	39	477						
Impuestos	40	950	1113	1647						
Importaciones	0	285	185	0						
Compras en el mercado interno	160	950	742	1098						
subvenciones a la producción	144	855	668	988						
Producto Total	4419	10760	9676	16635						

Fuente: Elaboración propia

La base general del modelo es la matriz transaccional, una matriz cuadrada que se obtiene de la matriz insumo producto, de las relaciones entre cada una de las actividades, esta matriz es la tabla 15. Dicha matriz es el insumo para la construcción del encadenamiento hacia adelante y hacia atrás. Para determinar el encadenamiento hacia atrás se aplica la ecuación 4 y para el encadenamiento hacia adelante se aplica la ecuación 5.

Tabla 15. Matriz transaccional

utilización de productos	Consumo intermedio por utilización de productos			
	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4
Actividad 1	598	798	399	200
Actividad 2	1039	4748	2819	1929
Actividad 3	989	1113	3709	13600
Actividad 4	1039	1335	259	5490

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte para determinar cada una de las dispersiones (que son un valor para determinar qué tan correlacionados se encuentran los valores de encadenamiento y la actividad), y se deben hallar dos valores de dispersión, uno para el encadenamiento hacia atrás y otra para el encadenamiento hacia adelante. Para determinar la dispersión se debe tomar la matriz de transacciones y mediante la ecuación 6 hallar la matriz de coeficientes (A) (ver ANEXO A).

Ecuación 6. Coeficientes

$$Coef = \frac{Actividad\ n}{\sum Actividad\ n}$$

Fuente: López, Juan. Modelos insumo producto. Disponible en <<https://www.monografias.com/trabajos-pdf3/modelo-insumo-producto/modelo-insumo-producto.pdf>>. (Consultado el 18 de Octubre de 2018)

Donde:

- Coef: Valores de los coeficientes para cada valor de la matriz 4x4
- \sum Actividad n: sumatoria de las actividades de la matriz transaccional de manera horizontal.
- Actividad n: Actividad donde se desea hallar el coeficiente

Después de esto se construye la matriz identidad (4x4) y a esta matriz se le resta la matriz de coeficientes (I-A), para finalmente hallar la matriz inversa del resultado de la operación anteriormente mencionada (I-A⁻¹). Esta matriz se conoce como la matriz inversa de coeficientes o la matriz de Leontief que se puede apreciar

en la tabla 16. Esta matriz representa el impacto total o efecto multiplicador de un incremento exógeno en la demanda final para cada una de las actividades y por ende para cada uno de los sectores involucrados en dichas actividades.

Tabla 16. Matriz de Leontief

Matriz inversa de coeficientes transaccionales			
1,2723051	0,118300266	0,077945878	0,068523
0,8154623	1,642133951	0,459640123	0,4255963
0,8788593	0,35645403	1,481553276	0,933308
0,5443348	0,231921855	0,110428346	1,3352612

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente para hallar la dispersión Ψ_i que es aquella que se relaciona con el encadenamiento hacia atrás se utiliza la ecuación 7 y para hallar la dispersión Θ_i que es aquella que se relaciona al encadenamiento hacia adelante se utiliza la ecuación 8.

Ecuación 7. Dispersión Ψ_i

$$\Psi_i = \left(\frac{J_i}{B_{li}} \right) * \sqrt{\left(\frac{1}{J_i} \right) * \left(B_{li} - \left(\frac{\beta}{J_i} \right)^2 \right)}$$

Fuente: López, Juan. Modelos insumo producto. Disponible en <<https://www.monografias.com/trabajos-pdf3/modelo-insumo-producto/modelo-insumo-producto.pdf>>. (Consultado el 18 de Octubre de 2018)

Donde:

- Ψ_i : coeficiente de dispersión para el encadenamiento hacia atrás
- J_i : Numero de sectores por actividad
- B_{li} : sumatoria de cada actividad en la matriz de Leontief de manera horizontal
- β : $\frac{B_{li}}{\sum B_{li}}$

Ecuación 8. Dispersión Θ_i

$$\Theta_i = \left(\frac{J_i}{F_{li}} \right) * \sqrt{\left(\frac{1}{J_i - 1} \right) * \left(B_{li} - \left(\frac{F_{li}}{J_i} \right)^2 \right)}$$

Fuente: López, Juan. Modelos insumo producto. Disponible en <<https://www.monografias.com/trabajos-pdf3/modelo-insumo-producto/modelo-insumo-producto.pdf>>. (Consultado el 18 de Octubre de 2018)

Donde:

- Θ_i : coeficiente de dispersión para el encadenamiento hacia adelante
- J_i : Numero de sectores por actividad

- Fli: sumatoria de cada actividad en la matriz de Leontief de manera Vertical

Después de la respectiva aplicación del modelo se genera la tabla 17, en donde se encuentran especificados los coeficientes del encadenamiento hacia atrás, encadenamiento hacia adelante, además de los valores de las variaciones de cada tipo de encadenamiento Ψ , Θ respectivamente.

En la casilla del número de sectores están ubicados aquellos que según las cuatro actividades mencionadas anteriormente y la clasificación por código CIIU agrupan los sectores que hacen parte de dicha actividad, sin importar si hay participación de uno de los sectores en varias actividades, es decir son sectores transversales a la cadena y pueden estar incluidos en una o más actividades.

Tabla 17. Coeficientes de encadenamiento

N° sectores	Ψ_i	Encadenamiento hacia atrás	Encadenamiento hacia adelante	Θ_i
3	1,40	0,83	0,53	0,25
5	1,22	0,76	0,71	1,88
8	1,48	0,76	0,64	2,69
4	1,34	0,67	0,29	1,10

Fuente: Elaboración Propia

De la matriz de Leontief y mediante la aplicación de la ecuación 9 y 10 se obtienen los coeficientes de Rasmussen verticales y horizontales respectivamente para cada eje del plano cartesiano, lo que permite ubicar en los cuadrantes las actividades y determinar a qué sector pertenecen de los cuatro que especifica el modelo (Base, Clave, Independientes y fuerte arrastre), como se puede apreciar en la tabla 18.

Ecuación 9. Coeficientes de Rasmussen verticales

$$CRV = \left(\frac{\sum Xi}{\sum Fli} \right) * (0.5 * C)$$

Fuente: López, Juan. Modelos insumo producto. Disponible en <<https://www.monografias.com/trabajos-pdf3/modelo-insumo-producto/modelo-insumo-producto.pdf>>. (Consultado el 18 de Octubre de 2018)

Donde:

- CRV: coeficiente de Rasmussen verticales
- Xi: Valor de cada una de celdas de la matriz
- Fli: sumatoria de cada actividad en la matriz de Leontief de manera Vertical

- C: Numero de la columna de la matriz de Leontief

Ecuación 10. Coeficientes de Rasmussen horizontales

$$CRH = \left(\frac{\sum \frac{Xi}{Bli}}{\sum Cli} \right)$$

Fuente: López, Juan. Modelos insumo producto. Disponible en <<https://www.monografias.com/trabajos-pdf3/modelo-insumo-producto/modelo-insumo-producto.pdf>>. (Consultado el 18 de Octubre de 2018)

Donde:

- CRH: coeficiente de Rasmussen horizontales
- Xi: Valor de cada una de celdas de la matriz
- Bli: sumatoria de cada actividad en la matriz de Leontief de manera horizontal
- Cli: Sumatoria vertical de $\sum \frac{Xi}{Bli}$

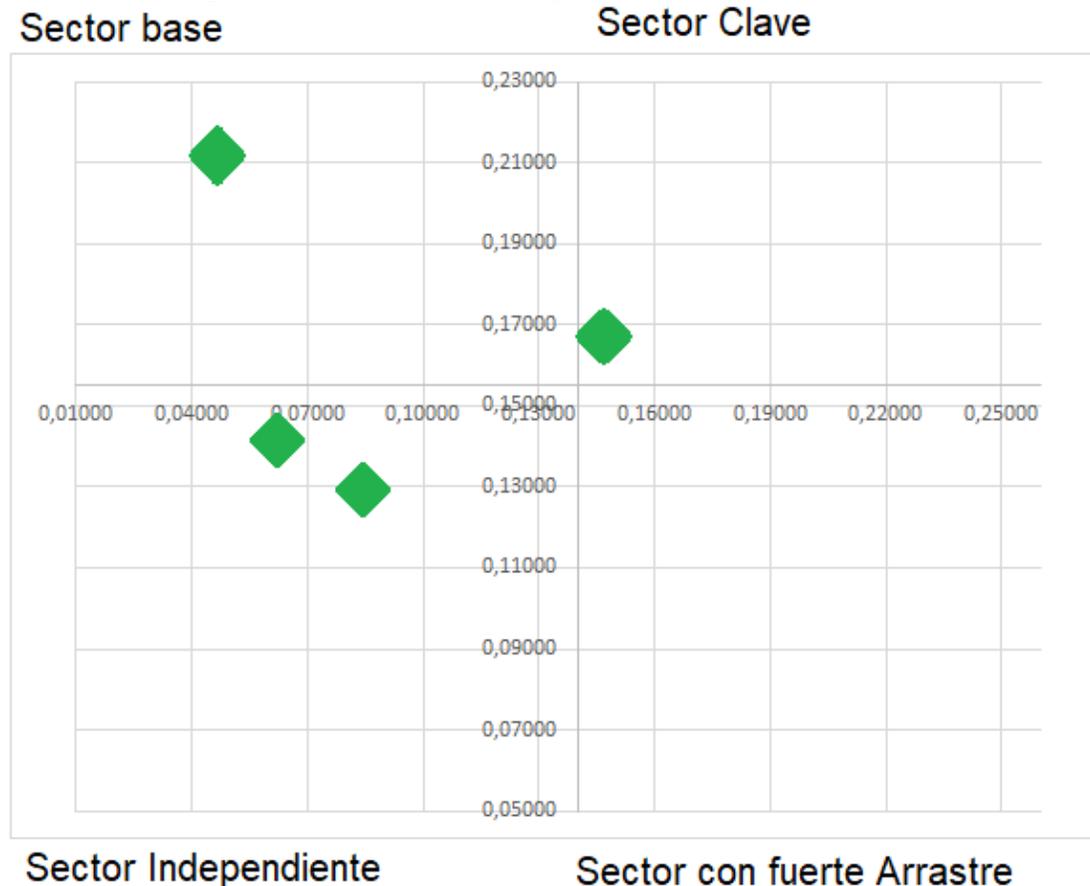
Como se aprecia en la figura 10, donde se ubican las cuatro actividades principales del estudio, se muestra que la actividad dos y cuatro están consideradas como sectores independientes, la actividad uno es considerada sector base y la actividad tres es considerada sector clave, lo que indica la inmadurez del clúster así como la poca interrelación que presenta según el eslabonamiento de la cadena de este.

Tabla 18. Coeficientes de Rasmussen para el clúster agroindustrial de la quinua

Verticales	Horizontales
0,04650	0,21244
0,06222	0,14212
0,08462	0,12886
0,14637	0,16717

Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Diagrama de actividades según sector en el clúster



Fuente: Elaboración Propia

8.4 FACTOR DE PROSPERIDAD ECONÓMICA (FPE)

El Factor de Prosperidad Económica (FPE) Es una medida de la importancia económica del clúster en la región, que se debe ver reflejada en el desarrollo económico local y en el nivel de vida de la población.

Las iniciativas clúster tienen el potencial de mejorar cada uno de los indicadores del desarrollo económico local, tales como el aumentar el PIB, aumentar el porcentaje de fuerza laboral y como consecuencia disminuir la tasa de desempleo, aumentar la actividad empresarial en los diferentes sectores industriales ya que tienen como objetivo asegurar la prosperidad de la diversificación económica y oportunidades de empleo, además de ser los principales objetos para la toma de decisiones y asignar recursos públicos.

Según SANDAG el Factor de Prosperidad Económica (FPE) es la medida para identificar el nivel de importancia de una región como determinantes del desarrollo productivo es por medio de la relación de salario promedio del clúster en el

departamento y el salario promedio total del departamento, lo que nos permite identificar la productividad por trabajador y el grado de sofisticación de dicha industria, no obstante, para efectos de esta investigación se va a realizar la medición de la productividad teniendo en cuenta otras dimensiones, tales como indicadores del tamaño económico de la región, calidad del empleo generado e ingresos promedio de la población.

Es por ello que para identificar la productividad de la región, se realizará la medición del PIB per cápita para identificar las variaciones en la productividad laboral, intensidad laboral y la tasa de ocupación actual usando la ecuación 11.

Ecuación 11. PIB per cápita del clúster

$$\frac{PIB}{Pob. Total} = \frac{PIB Regional}{\# de trabajadores de la empresa}$$

Fuente: López, Juan. Modelos insumo producto. Disponible en <https://www.monografias.com/trabajos-pdf3/modelo-insumo-producto/modelo-insumo-producto.pdf>. (Consultado el 18 de Octubre de 2018)

Al identificar el PIB per cápita del clúster, permite identificar que tanto el clúster es productivo por trabajador y por lo tanto tener una certeza de la generación de riqueza que se está generando a nivel regional.

Para este caso se tiene en cuenta la participación de las personas ocupadas en el sector del departamento y el aporte al PIB del sector a dicho departamento; en este caso el cauca; se hace una relación con el PIB per cápita de la región en general para saber cuánto contribuye o a cuánto corresponde el PIB del sector.

Como se puede ver en la tabla 19, a pesar de ser un participante de manera positiva en los aportes al PIB tiene un porcentaje muy bajo con respecto a los otros sectores económicos.

El porcentaje indicado refleja la participación de la quinua al PIB per cápita del departamento del cauca frente al PIB per cápita del departamento en total. De esta manera se evidencia que igualmente la participación es baja.

De igual manera que en el factor de concentración de empleo se aplica el porcentaje de participación de la quinua que corresponde al 8,25% para saber a cuánto corresponde y hacer una aproximación más cercana teniendo en cuenta los resultados que se encuentran en la tabla 20.

Tabla 19. Promedio factor de prosperidad económica del clúster

	total personas ocupadas en el sector del departamento	PIB (en miles)	PIB per cápita sector en el departamento	PIB per cápita departamento	%
2012	244.344	107.000.000	437.907	7.416.676	5,9
2013	249.415	140.000.000	561.313	8.316.768	6,75
2014	260.941	143.000.000	548.017	8.997.179	6,1
2015	271.545	162.000.000	596.587	10.099.560	5,91
2016	283.531	131.000.000	462.030	11.017.103	4,19
PROMEDIO	261.955	136.600.000	521.171	9.169.457	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Participación del clúster de quinua en el PIB del Cauca

	PIB per cápita en el clúster	%
2012	36.136	0,48686563
2013	46.319	0,55700729
2014	45.222	0,50336955
2015	49.230	0,48769083
2016	38.127	0,34575712
PROMEDIO	43.007	0,49511759

Fuente: Elaboración propia

9. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Ahora se realizará el análisis pertinente para cada uno de los factores calculados, y con esto poder determinar el estado actual del clúster, tomando como base su reciente iniciativa planteada.

9.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE EMPLEO (FCE)

Según el promedio hallado dentro de los años 2012 al 2017 en la industria agrícola en el Cauca y Colombia, se puede evidenciar que se tiene un alto nivel de concentración de empleo especializado. Lo que quiere decir que los productos agrícolas de esta región tienen gran importancia de participación a nivel nacional y pueden ser exportados de la misma logrando beneficios como crecimiento económico, disminución de pobreza y mejorar la calidad de vida de las personas que viven allí.

Se puede decir de igual manera que por el tamaño y los datos encontrados para la región, este sector es el que mayor cantidad de personas concentra en su actividad lo que hace que los productos que se tienen sean mejores cada día.

Para el caso específico de la quinua en el Cauca es importante resaltar que a pesar de que el factor no es superior a uno, tiene una participación significativa en este mismo, lo que quiere decir que existe potencial de industrialización, que hay un gran número de personas y comunidades indígenas que trabajan con la quinua y que además de esto es sustento de vida para miles de familias en este departamento.

Este factor además de revelar la posibilidad de exportación de los productos elaborados refleja la situación laboral en la que se encuentran las personas en el Cauca, es decir, refleja que la gran mayoría de mano de obra está en el sector rural y que por ello, el gobierno debería generar políticas o programas que beneficien a estas comunidades, y que las incentiven a seguir mejorando en sus técnicas productivas; más aún en el proceso de posconflicto que se lleva a cabo hoy en día.

De igual manera se debe crear más empleo formal para estas personas, ya que en su gran mayoría no son empleados formales, lo que hace que estas personas no tengan seguridad social ni aportes a pensión lo que repercute en la calidad de vida actual y futura.

9.2 ANÁLISIS DEL FACTOR DE DEPENDENCIA DEL CLÚSTER (FDC)

Este factor al calcularse mediante la matriz de Leontief y los coeficientes de Rasmussen se puede analizar enfocado en cada uno de los resultados presentes según el método cálculo.

9.2.1 Análisis del encadenamiento hacia adelante. En este caso debido a que el coeficiente de encadenamiento no es superior a uno para ninguna de las actividades, se determina que el clúster no posee una fuerte influencia para involucrar otras industrias que giren en torno a este, pero el potencial que tiene la actividad uno (Producción) con un valor de 0,83 representa la actividad de mayor influencia en las demás, algo totalmente lógico al determinar que en dicha actividad están relacionados todos los procesos que dan origen al clúster.

De las otras actividades se resume que el encadenamiento de la actividad de comercio (actividad cuatro), debido a que tiene el valor más bajo y es la que mayor encadenamiento requiere debido a su naturaleza, debe integrar los procesos anteriores de tal forma que los productos sean comercializados por los canales que requiera según la tipología de producto.

De las actividades dos y tres (transformación básica y transformación compleja) debido al valor que presentan (además de ser igual, representando que están en el mismo escalafón de influencia en el clúster), es un indicador de que los sectores ubicados en estas actividades se encuentran en crecimiento.

Por último los bajos valores de la dispersión indican una solides de la mayoría de los sectores que integran las actividades, esto representa también una homogeneidad no solo en tamaño sino en agrupación del clúster, esto debido a la fase de crecimiento en la cual se encuentra, además de la reciente propuesta de iniciativa de clúster.

9.2.2 Análisis del encadenamiento hacia atrás. Este factor indica la influencia con que el clúster se destaca debido a los resultados que genera, en otras palabras, realiza un enfoque en el arrastre del clúster como punta de la economía del sector de Cauca. El valor promedio obtenido de 0.54 de los coeficientes de encadenamiento hacia adelante, indica que los sectores no poseen una influencia directa en la economía caucana, pero que tiene un grado de trascendencia, debido a que su valor es mayor a 0.5, es decir que el clúster cuenta con la capacidad para generar un desarrollo y tiene el potencial de crecimiento, según se fortalezca la iniciativa de clúster.

Este factor también representa el valor que tiene en la industria para fomentar la inversión extranjera, debido a que determina el porcentaje en el que contribuye la industria a la cual pertenece el clúster como eje central de la economía, es decir que el clúster, se ubica en la mitad del proceso para generar un arrastre para la economía del sector.

El coeficiente de encadenamiento hacia delante mayor es el de los sectores ubicados en la actividad dos (Transformación básica), este valor se debe analizar en contexto, ya que es la actividad donde se ubican más empresas y la que está ofreciendo el mayor volumen de productos con algún valor agregado (entiéndase

como algún valor agregado la transformación primaria, en donde se limpia, selecciona, y se empaca el grano o se transforma en harina para la fabricación de otros productos, o para el consumo directo por parte del cliente). Sabiendo lo anterior, se puede determinar que por ahora y mientras el clúster crece en madurez, la actividad dos es el foco de arrastre.

De otra parte, que la actividad cuatro (Comercialización) tenga un coeficiente con el valor más bajo, implica que esta no sobresale como agente de arrastre del clúster, por lo que genera una desagregación de la cadena con este eslabón, debido a factores exógenos con fuerte influencia en el clúster.

Finalmente el valor de la dispersión se puede considerar como pseudohomogeneo, por dos razones: la primera porque los valores de cada una de las dispersiones no son altos, lo que indica cierto grado de similitud en todos los sectores del clúster. Pero hay una gran variación en la actividad tres, con respecto al promedio de dispersión de 1.48, esto debido a que es en la actividad que depende directamente precio y valor agregado de los productos, y ya que hay empresas que se ubican en varios rangos y con porcentajes de tecnificación y valor agregado diferentes no es de extrañar este resultado.

9.2.3 Análisis de los coeficientes de Rasmussen. Este análisis recoge los dos tipos de integración (hacia adelante y hacia atrás) y permite determinar en qué tipo de sector se ubican los subsectores pertenecientes a cada actividad.

Para el caso de las actividades dos y cuatro (Transformación básica transformación compleja) estas se ubican en el cuadrante de sectores independientes, es decir que son aquellos que consumen pocos insumos intermedios y su producción está destinada a la demanda final, algo totalmente lógico debido al bajo valor agregado que están presentando estas actividades en el momento dentro del clúster. En el caso de la actividad tres, que está pensada en el consumidor especializado, donde su vocación es dirigida a la búsqueda de canales de distribución, de tal manera que se satisfaga al cliente según las expectativas del producto y de una manera cercana resulta crítico que este ubicada en este cuadrante, lo que permite determinar que las acciones correctivas deben enfocarse en que esta actividad pase al cuadrante de fuerte arrastre debido a los procesos que deben desarrollarse en esta actividad. Además de lo anterior debe orientarse a que haya una integración para poder lograr el máximo provecho de la cadena de producción de la quinua. De otra parte, que la actividad dos se ubique en este cuadrante resulta peligroso para el clúster, ya que evidencia un disgregamiento de esta actividad con las demás del clúster, pero debido a la cercanía con la línea de división con el cuadrante de sector base se determina que con las direcciones necesarias los sectores ubicados en esta actividad tienen el potencial de llegar a ser sectores base.

Para el caso de la actividad uno es lógico que esté ubicada en el cuadrante de sectores base, debido a que es de la que se desprenden las demás actividades del clúster, es decir es la actividad fundamental para la existencia del clúster.

Y finalmente la actividad cuatro que se ubica en el cuadrante de sectores clave, es de gran importancia porque es la actividad que genera el contacto con el cliente, por lo que esta actividad debe ser foco para la generación de valor agregado en al presentar el producto cercano al cliente y de esta manera generar un desarrollo del clúster, pero deben enfocarse acciones que permitan que esta actividad pase a sectores con fuerte arrastre, por la naturaleza de la actividad.

El factor de dependencia del clúster está en los niveles que se esperan para la iniciativa, pero tiene falencias en el agrupamiento de ciertas labores, generando de esta manera que el desarrollo e integración sean una base fundamental para la perduración del clúster y la competitividad de este.

Según lo mencionado anteriormente la gobernación del Cauca en el encuentro nacional quinuero destacó el compromiso con este sector, y presentó un plan con una inversión de 14 mil millones de pesos, para los 12 municipios productores de quinua, de tal manera que se fortalezca la cadena productiva de la quinua¹¹⁰, lo que deriva en una integración de los eslabones de la cadena al crear una cooperativa de quinueros del Cauca y mejorar canales y sistemas de distribución.

Se espera que la iniciativa permita a los actores de los diferentes eslabones aprovechar el valor de la integración y de esta manera el desarrollo común que se puede generar, partiendo de la consolidación de una cadena productiva más fuerte e integrada.

9.3 ANÁLISIS DEL FACTOR DE PROSPERIDAD ECONÓMICA (FPE)

Según el Comité de Competitividad Nacional (COMPITE) con base a la experiencia se ha identificado que la “transformación productiva en base a los aumentos de la productividad y en una expansión de la capacidad exportadora hacia productos de mayor valor agregado, se traduce en aumentos sostenidos en el ingreso por habitante del país y en el bienestar general de su población”.¹¹¹

¹¹⁰ Anónimo, Quinua: Semilla de Desarrollo y crecimiento para el Cauca. [Consultado en Nov 29, 2018]. Disponible en: <http://www.cauca.gov.co/noticias/quinua-semilla-de-desarrollo-y-crecimiento-para-el-cauca>

¹¹¹ CONSEJO NACIONAL DE COMPETITIVIDAD. “Ruta a la prosperidad colectiva” {en línea}. {1 de octubre de 2017} disponible en: (<https://compite.com.co/wpcontent/uploads/2017/05/2008Regional.pdf>)

Es por esto que con los datos obtenidos del PIB per cápita tanto en la región como en el sector y en este con referencia a la quinua se puede evidenciar que no es muy alta la participación de la quinua con referencia a la de la región; todo esto se da porque de una u otra forma lo que se comercializa en su gran mayoría es el grano sin transformar, lo que hace que no tenga un valor agregado y que otras regiones como el valle del Cauca exploten el potencial del grano transformándolos en productos que pueden ser de consumo nacional e internacional.

Es por esto que se debería promover la investigación y desarrollo como parte del proceso productivo de la cadena productiva, ya que así, se podrán elaborar diferentes productos a partir del grano dentro de la región y hará que tanto la economía del sector y la región aumenten significativamente, trayendo consigo beneficios para la comunidad que cultiva, elabora y comercializa los productos mejorando su calidad de vida.

De igual manera como parte de los sectores de apoyo, las diferentes entidades gubernamentales, pueden incentivar y ayudar a dichas comunidades, brindando educación, mejores vías de acceso y generando proyectos que hagan que productos como los que son elaborados a base de quinua sean más reconocidos a nivel nacional.

Todo esto ya que se evidencia que en primera instancia es uno de los factores principales según la FAO como parte de los programas de seguridad alimentaria, disminuyendo índices de desnutrición en la primera infancia y en segundo lugar no cabe duda que el potencial de los suelos de la región es el más próspero para el cultivo del grano, por sus condiciones y características que hacen diferenciador al producto Colombiano. Finalmente es importante resaltar que los productos a base de quinua son muy apetecidos por el mercado internacional, mercado que no tiene gran competencia y en el que se puede entrar a competir con calidad de producto sobre los de los demás países.

10. CONCLUSIONES

- Si es posible caracterizar los factores de industrialización y productividad del clúster agroindustrial de la quinua en el departamento del Cauca mediante la metodología SANDAG, ya que el clúster cumple con todos los requisitos para la aplicación del modelo.
- De acuerdo con el Factor de dependencia del clúster calculado, se puede observar que los encadenamientos entre los diferentes actores presentan una segregación debido a la falta de integración de los agentes pertenecientes a este, es por esto que se puede decir que la competitividad del Clúster depende de la integración de los diferentes actores de la cadena productiva y del valor agregado que esta le otorgue a los diferentes productos que allí se elaboran, aprovechando el potencial y los beneficios nutricionales de los mismo.
- La interdependencia del clúster agroindustrial de la quinua está en un nivel aceptable para el tamaño y la madurez del mismo, sin embargo debe fortalecerse para generar un mayor desarrollo endógeno que derive en crecimiento económico regional.
- La concentración de empleo en el clúster agroindustrial de la quinua es alta, pero en labores de bajo valor agregado, por lo que la participación en generación de riqueza para la región es baja.
- El clúster agroindustrial de la quinua es potencialmente industrializable, en la medida que pase el tiempo y está un mayor dinamismo entre los diferentes actores para el desarrollo y beneficio transversal a toda la cadena productiva. Trayendo consigo un desarrollo endógeno, generando seguridad alimentaria y mejor calidad de vida en la región.

11. RECOMENDACIONES

- Realizar un seguimiento periódico de las relaciones entre actores de la cadena productiva del clúster agroindustrial de la quinua en el departamento del Cauca, manteniendo información de estas relaciones de manera actualizada por medio de un censo realizado periódicamente o cuando se evidencie un cambio relevante para el funcionamiento de la cadena productiva.
- Realizar un proceso de medida de competitividad periódicamente, con la metodología utilizada por el Concejo Privado de Competitividad, en donde evalúan diferentes aspectos internos y externos.
- ejecutar proyectos de investigación y desarrollo en las empresas transformadoras, para generar productos con valor agregado que sean competitivos en el mercado nacional e internacional.
- Realizar una evaluación tecnológica a los diferentes actores de la cadena productiva para determinar que tecnología es la más adecuada y que se adapte al sector e incluso a los productos que se elaboran allí.
- Evaluar la posibilidad de realizar una certificación en producción orgánica en productos con valor agregado con el fin de realizar exportaciones a nivel internacional.
- Capacitar a todo el personal en las organizaciones acerca de tecnologías limpias, buenas prácticas agrícolas y de manufactura para evitar daños ambientales y ecológicos en la región.
- Investigar acerca de las propiedades de los desechos y/o desperdicios de la cosecha y transformación inicial de la quinua con el fin de encontrar una manera óptima de aprovechar dichos recursos, evitando así la contaminación y aumentando valor en otro tipo de productos.

BIBLIOGRAFÍA

ADRIANA, I; Delgado P; Jaime H Palacios C Y CARLOS BETANCOURT, G. Evaluación de 16 genotipos de quinua dulce (*Chenopodium quinoa* Willd.) en el municipio de Iles, Nariño (Colombia). En: AGRONOMÍA COLOMBIANA. Mayo 1, vol. 27, no. 2, p. 159-167

ALIM, león; CARBAJAL, Roció y OTERO, Gerardo. Competitividad marco conceptual y análisis sectorial para la provincia de Buenos aires. En: CUADERNO DE ECONOMÍA. p. 95

ANSPACH, Raphael. COLOMBIA: Declaración final del equipo del FMI al término de la Consulta del Artículo IV de 2018. [Consultado el Jun 26,2018]. Disponible en: <https://www.imf.org/es/News/Articles/2018/03/05/ms030218-colombia-staff-concluding-statement-of-the-2018-article-iv-mission>

BANCO DE LA REPÚBLICA. Economía Regional y Urbana. [Consultado el Jun 26,2018]. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/documentos-de-trabajo-economia-regional-y-urbana>

BANGUERO, Harold, et al. Estimación de la matriz insumo producto simétrica para el Valle del Cauca. Universidad autónoma de occidente, 2006. p. 6-15.

BANCO DE LA REPUBLICA. Crecimiento económico. [Consultado el Jun 26,2018]. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/tags/crecimiento-econ-mico>

BAUTISTA, Claudia. Quinua, súper alimento y su historia en Boyacá.

BENÍTEZ, Manuel. Evolución del concepto de competitividad. p. 8

BERDUGO, Elver. Competitividad: Recorrido histórico y enfoques recientes. p. 26

BLANCO, José. Geografía de Colombia, Departamento del Cauca. p. 3-5

BOJANIC, Alan. La quinua. D - FAO, 2011.

BRAVO, Juan Martin. Producción de quinua, un proyecto estratégico en el Cauca | El Nuevo Liberal.2017.

CERON, Luis. Proyecto sobre fomento del cultivo de la quinua en Colombia. En: Primera mesa redonda sobre investigación de la quinua en Colombia. En: ICBF. p. 36

CONGRESO. Ley 776 del 2016; 2016.

CONSEJO NACIONAL DE COMPETITIVIDAD. "Ruta a la prosperidad colectiva" {en línea}. {1 de Octubre de 2017} disponible en: (<https://compite.com.co/wpcontent/uploads/2017/05/2008Regional.pdf>)

CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. “Política de desarrollo productivo para Colombia”. Bogotá 2014

COMISIÓN EUROPEA, Comunicación al Consejo Europeo de primavera de 2 de febrero de 2005 «Trabajando juntos por el crecimiento y el empleo - Relanzamiento de la estrategia de Lisboa. Comunicación del Presidente Barroso de común acuerdo con el Vicepresidente Verheugen», COM (2005) 24 final – no publicada en el Diario Oficial, Bruselas 2005.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Dialogo regional para la construcción del plan nacional de desarrollo 2014-2018. Bogotá: 2014. 61-97

DÍAZ, Lizette. Proyecto: Consolidación de la cadena productiva de la quinua a través del fortalecimiento de la cadena productiva en el departamento del Cauca.; 2017b. 89-103

E. Rigik; Developing a healthier foodservice menu; Convenience Store Decisions, 24 (2013), pp. 36-38

FAO, International, B., PROINFA & INIAF (2013). Descriptores para Quinua y sus parientes silvestres.

FAO (2013). La malnutrición y los cambios en los sistemas alimentarios. En: El estado mundial de la agricultura y la alimentación, pp. 15–29.

FELSINGER, Erica y RUNZA, Pablo. Productividad: Un estudio de caso en un departamento de siniestros. Universidad del CEMA, 2002. p. 29.

FORO ECONÓMICO MUNDIAL. Global Innovation Index | Energizing the World with Innovation. 2018.

GÁLVEZ-NOGALES, E. 2010. Agro-based clúster in developing countries: Staying competitive in a globalized economy. Occasional Papers No. 25. FAO-Agricultural Management, Marketing and Finance, Rome. 105 p.

GANDINI, Gregorio. ¿Por qué es Colombia menos competitiva? [Consultado el Mar 9, 2018]. Disponible en: <http://www.dinero.com/opinion/columnistas/articulo/por-que-es-colombia-menos-competitiva-por-gregorio-gandini/251314>

GIBBON, P. 2001. Upgrading Primary Production: A Global Commodity Chain Approach. World Development. 29(2):345 - 363.

GOBERNACIÓN CAUCA, CÁMARA DE COMERCIO DEL CAUCA, CREPIC. Ruta competitiva de la quinua. 2015.

GÓMEZ, Luz y AGUILAR, Enrique. Guía del cultivo de la quinua. 1° ed. Lima: FAO, 2016. 98-100 p.

GUERRERO, Angélica. Impacto del cultivo de la quinua (*chenopodium quinoa wild*) como alternativa productiva y socioeconómica en la comunidad indígena Yanacona de la vega, Cauca, Colombia. Universidad Nacional de Colombia, 2018. p. 133.

HERNÁNDEZ, Gonzalo. Balance económico de 2017. [Consultado el Mar 28,2018]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/economia/balance-economico-de-2017-articulo-731021>

HERNÁNDEZ, Gustavo. Matrices insumo-producto y análisis de multiplicadores. En: REVISTA DE ECONOMÍA INSTITUCIONAL. vol. 14, no. 1, p. 203-221

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Compendio de normas para trabajos escritos. NTC-1486-6166. Bogotá D.C. El instituto. 2018. ISBN97895885856732 153 p.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (IICA). 2003. Territorios rurales, competitividad y desarrollo. Serie Cuadernos Técnicos / IICA. No. 23

JÄGER, Matthias. El cultivo de quinua en Colombia y sus perspectivas futuras. (25,26/08/2015). 2015. p. 53

JO LEWIN. ¿Cuáles son las bondades de la quinua? [Consultado el Mar 9,2018]. Disponible en: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/01/141231_bondades_quinoa_finde_dv

J. Winter; Know your customer Functional Ingredients (2012), p. 10

L.A.M. Restrepo, L.M. Vianchá, J.P. Ballesteros Analisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinua en Colombia Investigación, 56 (2005), p. 31-32

MEDINA, Maria. Hay 7 millones de hectáreas potenciales para las ZIDRES. [Consultado el Mar 28,2018]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/economia/hay-7-millones-de-hectareas-potenciales-para-las-zidres-articulo-740326>

México competitivo. Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial. [Consultado el Sep 18,2018]. Disponible en: <http://www.gob.mx/se%7Cmexicocompetitivo/acciones-y-programas/indice-de-competitividad-global-del-foro-economico-mundial>

MINTEL. A look at alternative snacks; Convenience Store News (2013), p. 11

MONTES, Francisco. El clúster de macrosnak como estrategia de fortalecimiento y desarrollo de la pyme en el Valle del Cauca (Colombia). Universidad de Barcelona, 2016. p. 91.

MONTOYA, Luz; MARTÍNEZ, Lucero y PERALTA, Johanna. Análisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinua en Colombia. En: REVISTA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES. p. 17

OLLOQUI, Fernando y FERNÁNDEZ, María. Financiamiento del sector agroalimentario y desarrollo rural. p. 15-20

PERDOMO, Jesús; FLORENTINO, Malaver y ROJAS, José. Metodología para la referenciarían competitiva de clústers estratégicos regionales. Bogotá D.C.: 2003.

PORTER, Michael. ¿Dónde radica la ventaja competitiva de las naciones? Barcelona: 2001.

PROKOPENCO, Joseph. La gestión de la productividad. Suiza: Limusa, 1989. 235 p.

PULGAR, Javier. La quinua o suba en Colombia. 3rd ed. 1954.

ROJAS, Wilfredo, et al. La quinua: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. En: FAO. p. 66

ROMERO, Eunice. Claves para entender el desarrollo endógeno en la globalizan. p. 27

RUIZ, María. Monografía sobre el clúster agroalimentario y agroindustrial: Compila aspectos relevantes del entorno internacional y presenta la situación actual en Colombia. Bogotá: 2011.

LA REPÚBLICA. Según el Banco Mundial, Colombia es el segundo país más desigual de América Latina. [Consultado el May 16,2018]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/economia/segun-el-banco-mundial-colombia-es-el-segundo-pais-mas-desigual-de-america-latina-2570469>

SALIM, León; CARBAJAL, Roció y OTERO, Gerardo. Competitividad marco conceptual y análisis sectorial para la provincia de Buenos aires. En: CUADERNO DE ECONOMÍA. p. 95

SAN DIEGO ASSOCIATION OF GOVERNMENTS. Understanding Cluster Analysis.

SEMANA. El agro: una oportunidad de oro. [Consultado el Mar 9,2018]. Disponible en: <http://www.semana.com/economia/articulo/colombia-potencia-alimentaria-y-agricola/459490>

SÖLVELL, Örjan; LINDQVIST, Göran y KETELS, Christian. The Cluster Initiative Greenbook. Stockholm: Broma Trick A B, 2003

STUDIO, Nutshell y RED CLUSTER COLOMBIA. Red Cluster Colombia - Mapa de clusters. [Consultado el Mar 9,2018]. Disponible en: <http://redclustercolombia.com/clusters-en-colombia/mapa-de-clusters>

TAFUR, Ramiro, et al. Plan frutícola nacional. 1° ed. Popayán: Feriva, 2006. ISBN 978-958-9187-49-4

TAPIA, Lina, et al. Clústers agrícola: Un estado del arte para los estudios de competitividad; del campo. En: REVISTA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS. p. 12

TRAPÉ, Alejandro. Ranking ADEN de competitividad para América Latina 2017. [Consultado el Sep 18,2018]. Disponible en: <https://www.aden.org/business-magazine/clima-negocios-la-region-ranking-aden-competitividad-america-latina-2017/>

UGALDE, Rafael. Los clústers tecnológicos compiten a nivel mundial. En: MUNDO CONTACT.

VÁSQUEZ, Antonio. Desarrollo, redes e innovación. Lecciones sobre desarrollo endógeno. Madrid: Pirámide, 1999.

VÁZQUEZ BARQUERO, Antonio. Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial. En: ENDOGENOUS DEVELOPMENT. THEORIES AND POLICIES OF TERRITORIAL DEVELOPMENT.

VELÁSQUEZ-TUESTA, A. Quinoa: competitividad e innovación sierra exportadora. Lima: Presidencia del Consejo de Ministros

VILLA, Gerardo y GIRALDO, Sebastián. La economía de Medellín vista desde sus indicadores económicos intersectoriales. En: ENSAYOS SOBRE ECONOMÍA REGIONAL. no. 60, p. 11-16

ANEXOS

ANEXO A
MATRICES NECESARIAS PARA EL CÁLCULO DE LA MATRIZ MIP

Tabla 1: Matriz de transacciones

	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4
Actividad 1	598	798	399	200
Actividad 2	1039	4748	2819	1929
Actividad 3	989	1113	3709	13600
Actividad 4	1039	1335	259	5490

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Matriz de coeficientes

0,1577836	0,053784458	0,027091255	0,0071418
0,2741425	0,320010784	0,191404128	0,068883
0,2609499	0,075015165	0,251833243	0,4856449
0,2741425	0,089977758	0,017585551	0,1960434

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3: Matriz resultante de matriz de coeficiente menos matriz identidad

0,8422164	-0,053784458	-0,027091255	-0,0071418
-0,2741425	0,679989216	-0,191404128	-0,068883
-0,2609499	-0,075015165	0,748166757	-0,4856449
-0,2741425	-0,089977758	-0,017585551	0,8039566

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Matriz de Leontief

1,2723051	0,118300266	0,077945878	0,068523
0,8154623	1,642133951	0,459640123	0,4255963
0,8788593	0,35645403	1,481553276	0,933308
0,5443348	0,231921855	0,110428346	1,3352612

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B
MATRICES NECESARIAS PARA EL CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE RASMUSSEN

Tabla 5: Coeficientes BLI de Rasmussen

0,3623808	0,0336945	0,0222007	0,0195169
0,2322618	0,4677163	0,1309157	0,1212193
0,2503187	0,101526	0,4219793	0,2658269
0,1550387	0,0660565	0,0314525	0,3803121

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6: Coeficientes FLI de Rasmussen

0,8277447	0,0769646	0,0507105	0,0445801
0,5305289	1,0683505	0,2990357	0,2768873
0,5717742	0,2319042	0,9638788	0,6071978
0,354137	0,1508853	0,0718432	0,8687031

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Sumatoria de Xi/Fli

2,2841848	1,5281046	1,3854683	1,7973683
-----------	-----------	-----------	-----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Sumatoria de los Xi/Bli

1	0,6689934	0,6065483	0,7868751
---	-----------	-----------	-----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: $X_i/\sum B_{li}$

0,2124422	0,1421225	0,1288565	0,1671655
-----------	-----------	-----------	-----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: $X_i/\sum F_{li}$

0,0930057	0,0622202	0,0564125	0,0731839
-----------	-----------	-----------	-----------

ANEXO C
DATOS DEL FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE EMPLEO

Tabla 7: Datos factor de concentración de empleo

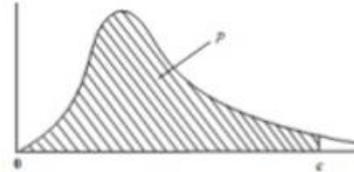
Año	total personas ocupadas en el sector del departamento	total personas ocupadas en el departamento	total personas ocupadas en el sector a nivel nacional	total de personas ocupadas a nivel nacional
2012	244.344	530.000	3.629.897	20.766.000
2013	249.415	541.000	3.511.348	21.112.000
2014	260.941	566.000	3.469.412	21.584.000
2015	271.545	589.000	3.540.826	22.144.000
2016	283.531	615.000	3.576.003	22.225.000
2017	287.219	623.000	3.624.237	22.455.000

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D
TABLA USADA PARA CALCULAR EL VALOR DE LA PRUEBA DE CHI
CUADRADO

Valores críticos de la distribución χ^2 (tema 6.9)

$$p = P(X \leq c)$$



p	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,9	0,95	0,975	0,99	0,995
$\nu=1$	0,00004	0,0002	0,001	0,004	0,016	2,706	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,010	0,020	0,051	0,103	0,211	4,605	5,991	7,378	9,210	10,597
3	0,072	0,115	0,216	0,352	0,584	6,251	7,815	9,348	11,345	12,838
4	0,207	0,297	0,484	0,711	1,064	7,779	9,488	11,143	13,277	14,860
5	0,412	0,554	0,831	1,145	1,610	9,236	11,070	12,833	15,086	16,750
6	0,676	0,872	1,237	1,635	2,204	10,645	12,592	14,449	16,812	18,548
7	0,989	1,239	1,690	2,167	2,833	12,017	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,344	1,646	2,180	2,733	3,490	13,362	15,507	17,535	20,090	21,955
9	1,735	2,088	2,700	3,325	4,168	14,684	16,919	19,023	21,666	23,589
10	2,156	2,558	3,247	3,940	4,865	15,987	18,307	20,483	23,209	25,188
11	2,603	3,053	3,816	4,575	5,578	17,275	19,675	21,920	24,725	26,757
12	3,074	3,571	4,404	5,226	6,304	18,549	21,026	23,337	26,217	28,300
13	3,565	4,107	5,009	5,892	7,042	19,812	22,362	24,736	27,688	29,819
14	4,075	4,660	5,629	6,571	7,790	21,064	23,685	26,119	29,141	31,319
15	4,601	5,229	6,262	7,261	8,547	22,307	24,996	27,488	30,578	32,801
16	5,142	5,812	6,908	7,962	9,312	23,542	26,296	28,845	32,000	34,267
17	5,697	6,409	7,661	8,672	10,094	24,760	27,597	30,191	33,400	35,719

Fuente: anónimo