



**FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONOMICAS Y EMPRESARIALES**



**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACEE**

**“Innovando la industria alimentaria peruana a partir de la betacianina del grano y panoja de la Quinoa Cuchiwilla 2018”**

**AUTOR: LIC. MBA. GLORIA LOPEZ RIVAS**

**AÑO: 2018**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

# **“INNOVANDO LA INDUSTRIA ALIMENTARIA PERUANA A PARTIR DE LA BETACIANINA DEL GRANO y LA PANOJA DE LA QUINUA CUCHIWILLA, 2018**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE: - LIC MBA GLORIA LOPEZ RIVAS.**

**Investigador Colaborador : DR. ENZIO FOY**

## **RESUMEN y PALABRAS CLAVE**

Actualmente las quinuas rojas del Perú se utilizan solo como grano destinado a la exportación, no se industrializa su semilla y su panoja tallo y hojas se descartan como residuos sólidos, o alimento para animales. Este proyecto plantea recuperar las propiedades Colorantes, Antioxidantes y de Fenoles contenidos en el grano y en la Panoja de la especie de quinua roja Cuchiwilla . Buscamos potenciar el uso de ambas partes de esta quinua revalorando sus valores biológicos y económicos convirtiéndola de silvestre en comercial extrayendo el pigmento de ambas partes. Por ser la Cuchiwilla, especie silvestre, no está disponible su semilla ni sus Panojas en el mercado. Por eso gestionamos su “Acceso”-vía- el INIA - al Banco de genes de quinua de la EEA -Illpa de Puno. Se realizó su adaptación agronómica en el Valle del Mantaro, Junín. Ahí se obtuvo una semilla de buena calidad, rendidora, tolerante a plagas, a hongos y al cambio climático. Esta semilla y panojas se analizaron bioquímicamente extrayéndose un Colorante, que arrojó alta concentración de Betacianinas y de compuestos Fenólicos. Se estudió las características y el potencial del mercado para el colorante de quinua en una muestra de veintitrés fabricantes de alimentos que utilizan colorantes rojos. Este análisis reveló alta disposición de las empresas a adquirir el nuevo colorante evidenciando que hay un mercado potencial. También reveló que el uso actual de colorantes naturales por los fabricantes nacionales es Bajo debido a su alto costo, al desconocimiento de la tendencia global a preferir colorantes naturales, y a la falta de reglamentación al respecto.

### **ABSTRACT.-**

This project proposes to study the red quinoa species "cuchiwilla", whose grain is now only used as seed, which will be recovered by analyzing the nutritional properties of antioxidants and phenols contained in its grain, and especially in its Panoja, stem and leaves. Thus we potentiate both results adding value to said species, recovering it from being a wild species, converting it into a commercial one avoiding that its part of panicle stem and leaves continues to be used as solid waste, or animal feed. Since it did not have the Panojas, make the adaptation of this species of quinoa transplanting it from the Altiplano to the Mantaro Valley, generating there, in four ecological floors of this Valley a surrendering seed, tolerant to pests, fungi and climate change. This Seed and Panojas obtained were analyzed biochemically obtaining a high concentration of Betacyanins and Phenols in the panicles and also in the grain. Finally, an exploratory-qualitative market analysis consisting of a sampling of twenty-three experts, manufacturers / distributors of food using red dyes was conducted. This survey revealed a high disposition for the use of the new piki dye, little current use of natural dyes in the Lima market due to its high cost, and ignorance of global trends that prioritize natural dyes due to the damage caused by artificial dyes to the human body, and due to the Law Reglamentation of its use.

**PALABRAS CLAVE** (key Words) Cuchiwilla, panoja, propiedades antioxidantes, compuestos fenólicos, alimento Funcional, aplicaciones productivas, mercado potencial Peruano , producto Innovador PIKI.

Cuchiwilla species panicle, antioxidant properties, phenolic compounds, functional foods, productive applications, coloured quinoas, Peruvian market ,

8.- **INTRODUCCION.-** La quinua, *Chenopodium Quinoa Wild* es un cultivo propio de la cultura andina, con 7000 años de antigüedad que emergió en el Altiplano entre Puno y Bolivia, donde se ubica la mayor cantidad de especies y se concentra el núcleo de la variabilidad genética de sus eco-tipos ( Mujica A, S Jacobsen,2006 ) Desde hace miles de años la quinua fue reconocida por su valor nutricional debido a que su fruto posee 20 aminoácidos incluyendo los 10 esenciales para el ser humano, además de todos los oligoelementos minerales y vitaminas A,C,D,B1,B2,B6, Ácido fólico, Niacina, Calcio, Hierro y Fosforo ( Repo R , 2008)

Durante la Colonia la quinua fue relegada y cayó en el olvido. Solo desde hace quince años se redescubrió su poder nutritivo por lo cual su consumo se difundió a nivel mundial llegando a constituir el cultivo estrella de la agricultura peruana. El año 2013 se estableció como Año Internacional de la Quinua por la FAO. Con tal motivo, en el Perú se impulsó la siembra de quinua y se promovió masivamente su consumo y comercialización. Por eso la producción, productividad y el precio de la quinua evolucionaron favorablemente durante los últimos diez años. (MINAGRI,2017). Sin embargo dos años después los ingresos Brutos decrecieron debido a la baja de los precios internacionales de la quinua , que provino del aumento de la oferta mundial de quinua en razón a la entrada de nuevos países como productores de este cereal. Dadas estas tendencias la Asociación de Exportadores (ADEX) y la Asociación Nacional de Productores de Granos andinos promovieron juntos el crecimiento de las exportaciones de quinua tratando de impulsar su sostenibilidad. Por su lado la FAO y la Asociación de Productores de Granos Andinos de Junín coincidieron en considerar a la quinua como el producto aliado para combatir la desnutrición infantil dada su riqueza de oligoelementos y aminoácidos esenciales y disponibilidad como alimento sano y seguro. Sin embargo, se sabe que el peruano promedio “no consume quinua en la cantidad suficiente, por lo cual el mercado interno es pequeño” (S. Smith ,Carolina Trivelli ,2001, p59. .

En el Perú no hay una política agrícola e industrial concertadas para un aprovechamiento integral de la quinua, no hay planteamientos en cuanto a darle un mayor valor agregado a este cereal. Las propuestas del MINAGRI , de la FAO y de los empresarios solo inciden en seguir aumentando la producción bruta y en fomentar las exportaciones de quinua convalidando la política económica tradicional impulsora del incremento de la producción nacional solo como materia prima. Esto se refleja en la estadística Oficial del Minagri, 2017, donde El cuadro N° 1 revela el crecimiento de la Producción y su ascenso en número de hectáreas sembradas, el Cuadro N° 2 refleja la mejora del Rendimiento/ha , el cuadro N° 3 muestra el cambio de los precios en chacra entre el año 2007 al 2016

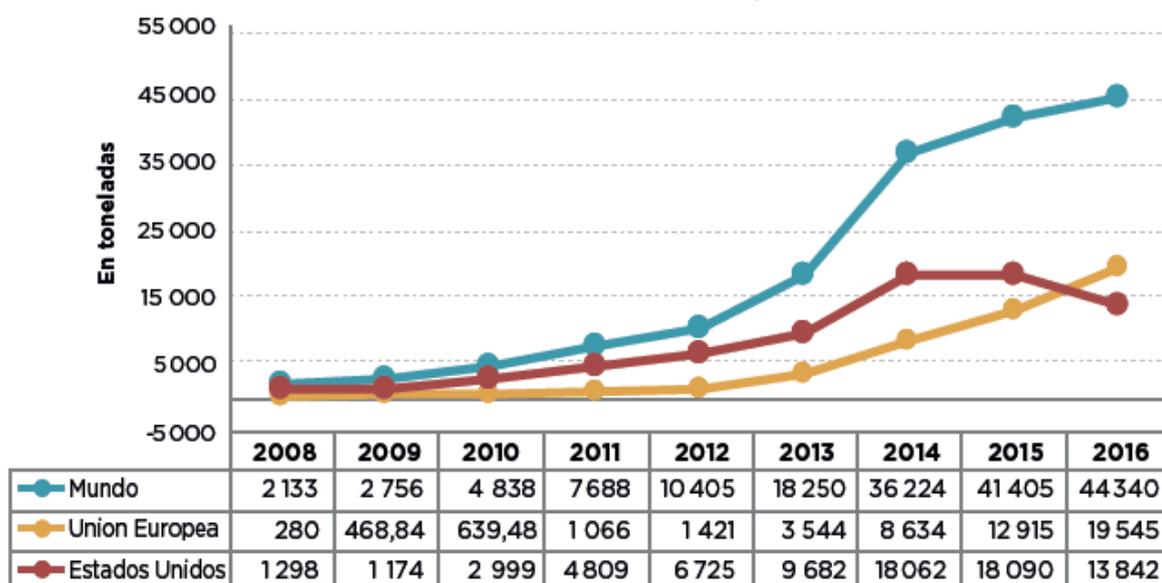
**Cuadro N°1: Perú, Comportamiento de la Producción de Quinua  
(2008-2016)  
(En toneladas)**

	Nacional	Puno	Ayacucho	Junín	Cusco	Apurímac	Arequipa	La Libertad	Lambayeque
2 008	29 867	22 691	1 721	1 145	1 776	892	264	364	0
2 009	39 397	31 160	1 771	1 454	2 028	933	473	415	0
2 010	41 079	31 951	2 368	1 586	1 890	1 212	650	430	0
2 011	41 182	32 740	1 444	1 448	1 796	1 190	1 013	354	0
2 012	44 213	30 179	4 188	1 882	2 231	1 981	1 683	505	0
2 013	52 130	29 331	4 925	3 852	2 818	2 010	5 326	1 146	427
2 014	114 725	36 158	10 323	10 551	3 020	2 690	33 193	4 155	3 262
2 015	105 666	38 221	14 630	8 518	4 290	5 785	22 379	3 187	778
2 016	77 652	35 166	16 657	3 802	3 937	4 805	6 157	2 900	28

Fuente: MINAGRI-DGSEP-DE

Elaboración: MINAGRI-DGPA-DEEIA

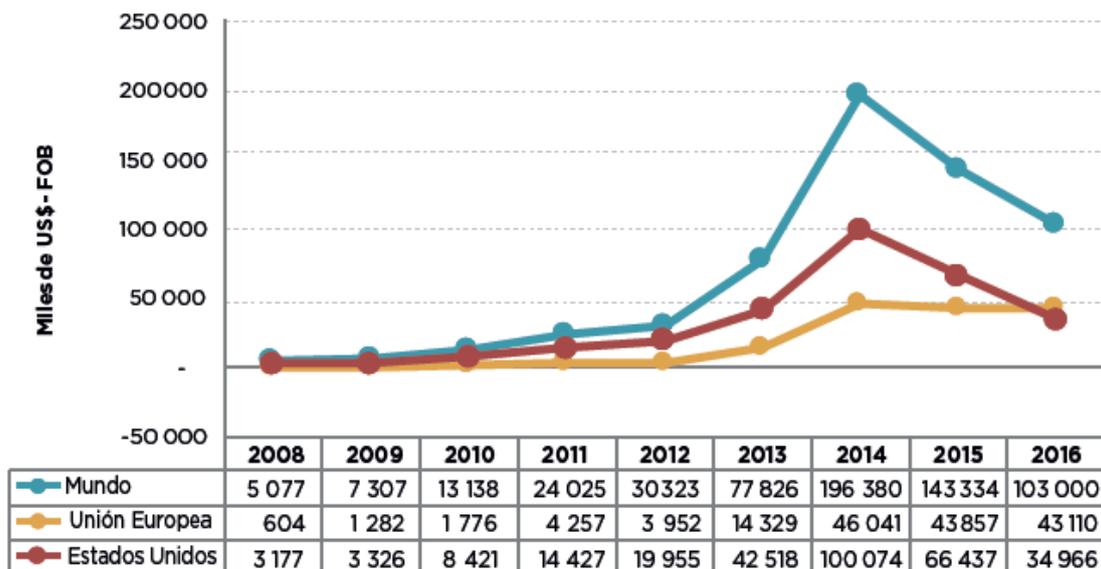
**Grafico N°2 Perú, Evolución de Exportaciones de Quinua  
(2008-2016) Expresados en miles de toneladas**



Fuente: SUNAT

Elaboración: DGPA- DEEIA

**Grafico N°3 Perú, Evolución de las Exportaciones de Quinua (2008-2016) Expresados en miles de dólares**



Fuente: SUNAT

Elaboración: DGPA-DEEIA

Contrarrestando la poca perspectiva de la política estatal agraria y de exportaciones, este proyecto propone estudiar y desarrollar el potencial que encierra la quinua de Colores., en particular de la quinua roja Cuchiwilla . Planteamos investigar el Grano y sobre todo la Panoja, el tallo y las hojas de esta especie nunca antes estudiada. Trataremos de redescubrir los atributos como Colorante, y Antioxidante que contiene esta quinua no solo como alimento nutritivo y estratégico para la seguridad alimentaria del Perú sino potenciando sus propiedades adicionales a su poder nutricional, como son su contenido de Colorantes – Saborizantes, de Betalainas y Fenoles que se desaprovechan, pero que son muy valorados por el mercado nacional y mundial .

Con esta investigación espero contribuir al aprovechamiento del potencial Bioactivo, y Comercial que contiene. esta variedad de quinua. Su estudio se justifica por el aporte que hará al conocimiento de esta especie silvestre, por los beneficios que implicara para los agricultores quinueros, y al extraer el nuevo Colorante orgánico acrecentara la industria peruana de colorantes. . También este proyecto quiere aportar a la Economía Circular y Colaborativa ya que propone cultivar orgánicamente la semilla certificada de la Cuchiwilla reciclando sus hojas, Panoja y Tallo, que actualmente solo se utilizan como residuos sólidos, o para alimento de animales. De otro lado buscamos involucrar en su siembra y conservación a los campesinos más pobres, del Valle del Mantaro otros del Valle del Mantaro acordes con una política socialmente responsable de fortalecer a los productores de las zonas de mayor pobreza..

**¿Porque escogimos la quinua Cuchiwilla?** Porque es una especie de quinua poco conocida, marginal, silvestre, que no se cultiva a nivel comercial, pero que podría aprovechar la tendencia mundial actual a retornar a los Colorantes orgánicos Buscamos potenciar las características organolépticas de color/sabor, concentración de pigmentos , capacidad antioxidante y poderes terapéuticos que contiene la quinua Cuchiwilla demostrando la existencia de estos componentes bioactivos en sus hojas, tallo y panoja. Asimismo, el proyecto difundirá en el Valle del Mantaro esta semilla de quinua rescatando sus Valores agregados ya mencionados. . También el nuevo colorante, contribuirá a mejorar la calidad de los alimentos, en especial de aquellos orientados a los niños.

De otro lado, el proyecto aspira a convertirse en innovador para lo cual debe conocer y posicionarse en el mercado limeño de golosinas o de otros alimentos que utilizan tintes rojos. Por eso el componente mercadológico es importante. La primera aproximación al mercado se enfocará en la aceptación del nuevo colorante procedente del grano de quinua en siete ramas de la Industria de Golosinas.

Una vez que dispongamos las panojas, hojas y tallos de la quinua Cuchiwilla investigaremos como es el mercado que emerge para el nuevo colorante, sondearemos a diez aplicaciones industriales indagando sus características su disposición de Compra, Cuanta cantidad adquirirían, los precios que pagarían, y exigencias que demandarían para cambiarse al nuestro. Como son diez ramas industriales no será factible analizar cada rama en profundidad con un estudio Cuantitativo del mercado, sino será un análisis exploratorio, Cualitativo – Descriptivo predictivo del Comportamiento de la Industria de Alimentos frente al nuevo Colorante.

## **ANTECEDENTES.**

La quinua, (*Chenopodium quinoa*), es un cereal propio del Perú, con más de 7000 años como planta cultivada. Antes de la llegada de los españoles este cereal se cultivaba ampliamente en todo el imperio incaico: en el Perú actual, en Bolivia, Ecuador, Chile, Argentina y Colombia. Fue considerada como alimento sagrado, siendo empleada, también, para usos medicinales. (A. Mujica y Jacobsen, 2004). La quinua pertenece a la familia *Chenopodiaceae*,” siendo una planta anual de tamaño entre 1 y 3,5 metros. Su panoja mide entre 15 y 70cm y puede llegar a un rendimiento de 200 granos por panoja. Las semillas pueden ser blancas, café, amarillas, grises, rosadas, rojas o negras y se clasifican según su tamaño en grandes (2,2-2,6mm), medianas (1,8-2,1mm) y pequeñas (menos de 1,8mm) “<sup>1</sup>.(Repo r, Encina Ch, 2008, p ... )

Se sabe que el Altiplano es el centro de mayor concentración de las *Chenopodiaceae* y de sus variedades silvestres, La mayor diversidad de estas se localiza en las aynokas, que son “sistemas ancestrales de organización campesina con múltiples y diferentes finalidades: seguridad alimentaria, manejo racional de suelos y plagas, conservación de la diversidad genética in situ, manejo altitudinal y uso racional de la diversidad” (Ichuta y Artiaga 1986).

De todas las quinuas existentes. las quinuas rojas son las variedades más demandadas en la época actual. Antiguamente, sus granos eran comidos por los guerreros incas para darles más energía y fuerza para la guerra. Algunas quinuas rojas varían en su tonalidad del rojo que va desde el naranja vivo a rojo oscuro, o púrpura. Aunque cuando se cocinan pierden la coloración, y se ponen marrones. La quinua roja tiene un sabor terroso y afrutado y puede generar entre 200-350 calorías por taza.

La quinua es considerada el alimento más completo para la nutrición humana debido a las proteínas de alta calidad que posee y por el balance ideal de aminoácidos esenciales y ácidos grasos como los omega 3, 6 y 9, que contiene. El color de sus granos depende del color del pericarpio y de su episperma; por lo cual existen quinuas de color crema, plomo, amarillo, rosado, rojo y morado, pero una vez beneficiados los granos pierden su coloración inicial. La cuantía de sus nutrientes depende de la especie de quinua roja. Se sabe también que la quinua roja es rica en magnesio, manganeso, cobre, hierro y fósforo, y que posee altas cantidades del aminoácido Lisina. (IBNORCA, 2006; Repo- Carrasco 2007).

En la última década ha emergido la tendencia del consumidor global a preferir alimentos saludables obligando a que las grandes empresas productoras de

alimentos eliminen de sus productos los colorantes artificiales - que antes eran iconos de sus fórmulas - para reemplazarlos por colorantes naturales( Flavorix, 2015). Esta tendencia sumada al hecho que el consumidor actual da "mayor preferencia al color" al momento de escoger un alimento., esta provocando que las quinuas rojas adquieran gran importancia . No solo como fuentes de colorante natural, sino como fuente de Betacianinas, ,. principio activo antioxidante que viene correlacionado con elementos bioactivos como los fenoles, y flavonoides convirtiendo así a estas quinuas en" alimentos Funcionales "Adicionalmente, la industria de los colorantes naturales ha evolucionado dando mas calidad, estabilidad y mejores ofertas de color que permiten a la industria alimenticia generar opciones más saludables. Este cambio ha hecho que los consumidores de hoy perciban a los compuestos naturales como más inocuos y saludables. ( Eroski ,2017 ) Esta tendencia ha impulsado la demanda de los colorantes naturales alternativos a los sintéticos, acrecentándose la demanda de las quinuas de colores., siendo las quinuas rojas y negras las más demandadas debido a la alta calidad de sus nutrientes y de sus poderosos principios bioactivos.

**Marco Teórico.-** La importancia que tiene la quinua se deriva de ser un alimento de alta calidad nutritiva, de su valor económico, por ser utilizable esta planta en su totalidad, ser versátil y tener gran capacidad de adaptación a condiciones agroecológicas muy diversas (Repo, r Carrasco et al 2007 ) .

Por otro lado, en la sociedad global en que vivimos, de vida muy agitada e informada predomina el hábito por los alimentos saludables. En consecuencia, las quinuas de colores, especialmente las rojas se han revalorado tanto por sus características físicas del color, como por contener elementos bioactivos, como las Betacianinas, los antioxidantes, los Fenoles y Flavonoides que están altamente correlacionados tal como lo demuestran : F Abderrahim, E. Huanatico, R Segura, SArribas, MGongales, Luis Condezo , 2015)

Revisando otros estudios sobre Betacianinas se concluye que la mayor fuente comercial de Betacianinas es la remolacha, de donde se obtiene un pigmento rojo violáceo que contiene dos pigmentos hidrosolubles: la betanina (roja), y vulgaxantina (amarilla). Algunas desventajas de la remolacha son: el espectro de colores de las Betaínaas está restringido a la betanina. Además tiene un sabor particular debido a la presencia de la geosmina y algunas pirazinas que producen aversión al agregarla a los lácteos. Por eso se están explorando fuentes alternativas entre géneros de la familia Cactáceas, los frutos de dos de ellos, la pera de cactus, o tuna de diversas especies del género pitahayas y de los géneros Cereus, Hylocereus y Selenicereus, que se cultivan por su valor alimenticio. Solamente desde hace diez años se ha redescubierto a las quinuas rojas y negras como nuevas fuentes de Betacianinas .

Las investigaciones revisadas respecto a Betacianinas procedentes de quinuas rojas indican que estas son la mayor fuente de colorantes naturales rojos así como de potentes antioxidantes (CAI 2003), pero su presencia está restringida a solo algunas familias de plantas) donde estas se encuentran en sus raíces, frutos y flores. Entre estas se encuentran la acelga suiza (Beta vulgaris L. ssp. Cicla), el amaranto de hoja o cerealero (Amaranthus sp) y los frutos de cactus tales como los del género Opuntia ( Sreekantha 2007), Osorio (Esquivel 2006 ) y del Hylocereus.)(Herbach 2007).

También hay estudios sobre quinuas de colores que buscan determinar la capacidad Antioxidante y los compuestos fenólicos consiguientes figuran : (Repo y Christian Encina, 2008), y el de ( Abderrabhim et al 2015, ) Ambos estudios coinciden en destacar el alto contenido de Compuestos Fenólicos y Betalainas así como la capacidad Antioxidante Total que contienen las quinuas rojas . En el estudio de Abderrahim se demostró que había una alta correlación entre las betalainas y los

parámetros de Color , y entre el TAC (Capacidad Antioxidante total ) con el color , las Betalainas y el contenido de Fenoles.

Otros estudios señalan que, además de brindar Coloración a los frutos que las contienen y poseer capacidad antioxidante, las Betalainas son reconocidas por importantes actividades biológicas , como son la inducción de la Quinona Reductasa, potente enzima de detoxificación en la quimio prevención del cáncer (Azeredo,2009), y en su actividad antiproliferativa de células del melanoma maligno (Wu, 2006).

La quinua Cuchiwilla es una quinua roja silvestre valiosa , destacable por su intenso color rojo, por lo cual vulgarmente se la conoce como “Sangre de Chancho”. Fue estudiada por Angel .Mujica y Alipio Canahua ( 2002) en que la clasificaron como especie nativa de Puno y fue conservada su semilla en el Banco de recursos genéticos de Illpa- Puno.. Sin embargo, esta variedad no ha sido estudiada en profundidad por lo cual no hay estándares para analizarla siendo apenas mencionada (D.Andrews, S.Kumar) , M SU Ling Brooks) como una especie con color rojo. propio.

En base a nuestra observación sabemos también que la Cuchiwilla es una especie silvestre, conservada Ex -situ por los campesinos del Altiplano, que la mantienen en sus pequeñas huertas o aynocas . Así pudimos acceder a un poco de semilla; el campesino puneño sr Apaza nos proveyó 100 gramos de esta semilla proveniente de su huerta Huaraya de Juliaca.. Asimismo, durante la fiesta de la Candelaria del año 2015 observe que las bailarinas se pintaban el rostro y parte de sus comidas con un color purpura muy atractivo que procedía de esta quinua. También , esta quinua cuchiwilla es popular se usa su grano en la preparación de la chicha y de los de los quispiños para la fiesta de san juna por eso, por ser poco conocida, poco estudiada, por la intensidad de su Color singular, y por sus probables capacidades Antioxidantes asociadas con su color que son a la vez propiedades antiinflamatorias, anti cancerígenas y contra enfermedades cardíacas, y el haber sido mencionada por A. Mujica y A. Canahua, como una variedad interesante y promisoría, es que decidí seleccionarla como objeto de estudio de esta investigación.. Por otro lado, este proyecto está enmarcado en el contexto de la Bioeconomía o Economía Circular que se define como : “aquella “economía basada en el consumo y la producción de bienes y servicios derivados del uso directo y la transformación sostenibles de recursos biológicos para servir a las necesidades de los consumidores y de los diversos sectores económicos,” (Rodríguez A.G ).

Nuestro proyecto toma en cuenta la importancia de insertarse en esta nueva orientación de la Economía con vistas a contribuir a contrarrestar o al menos paliar la crisis ambiental que vivimos. Queremos estar en coherencia con los objetivos del Desarrollo sostenible, y de la adaptación al cambio climático, evitando generar residuos sólidos, más aun cuando el residuo, en este caso la Panoja , contiene valores agregados tan valiosos. Así mismo somos consistentes con los objetivos de inclusión económica y social ya que la semilla de la quinua se ha compartido al hacer el estudio Fenológico con los campesinos de menos recursos de los poblados de Chaquicocha, y Huertas del Valle del Mantaro , los cuales al prestarnos sus pequeños lotes se han convertido en Conservadores , tienen a su disposición la semilla y la pueden utilizar o sembrar a nivel comercial si así lo disponen.

Finalmente, el carácter innovador de esta investigación se realizara solo cuando el colorante extraído y desarrollado ingrese exitosamente al mercado., convalidando el concepto de innovación definido como: “ Aquel “Cambio” que introduce una o varias

novedades en un ámbito, contexto o producto y que tenga aplicación exitosa a nivel comercial logrando que la gente lo adopte, y lo disfrute llenando mejor sus necesidades.”( Webster, 2015 )

Por eso esta investigación abarca un estudio Preliminar del Mercado que se enfoca en conocer la percepción del producto, su aceptación por los fabricantes que utilizaran el nuevo colorante y las condiciones de Cantidad, precio, exigencias de Calidad y Oportunidad que se le ponen para entrar al mercado peruano .

## **OBJETIVOS E HIPOTESIS.-**

**OBJETIVO CENTRAL.-** Esta investigación intenta rescatar a la especie Cuchiwilla de su condición de Silvestre , convertirla en comercial demostrando que es una fuente rica en Betacianinas y Fenoles, existentes en su Grano y especialmente en su Panoja, tallo y hojas. También buscamos estimar el tamaño del mercado y revelar sus características para diez aplicaciones de la Industria Alimentaria Peruana.

### **Objetivos Específicos:**

9,1.- Estudiar a la especie cuchiwilla transformándola de silvestre en comercial.

9,2.- Obtener Acceso a la Semilla certificada de quinua Cuchiwilla cumpliendo las restricciones técnicas, legales y administrativas exigidas por el INIA- sede Central la Molina con fines exclusivos de Investigación .

9,3.- Elaborar el Estudio Agronómico de la quinua Cuchiwilla a fin de obtener disponibilidad de Panojas, Tallos hojas y nueva semillas mediante su adaptación en el Valle del Mantaro.

9,4.- Realizar el análisis Bioquímico tanto del Grano como de la Panoja de Cuchiwilla obteniendo la concentración de Betacianinas y Fenoles contenidos en ambas partes y hacer la extracción del Pigmento o nuevo Colorante natural de esta especie de quinua.

9,5.- Explorar y dar a conocer las características y estimado preliminar del mercado para el nuevo colorante en diez rubros de aplicación en la industria alimentaria Peruana detectando Barreras de su entrada al mercado nacional.

## **HIPOTESIS**

El Grano y en especial la Panoja de la quinua Cuchiwilla son fuente de Colorante rojo. Este, por su intensidad es fuente de Betacianinas y Fenoles de. Alta capacidad Antioxidante . Por su Calidad de Colorante y contenido de Antioxidantes el nuevo Colorante tendrá alta aceptación y mercado en la Industria Alimentaria Peruana.

**VARIABLES DEL ESTUDIO.** - Este es un proyecto complejo, que comprende cuatro partes interdependientes o Componentes . Por consiguiente sus variables se presentan especificándolas por cada parte, tal como sigue:

1. De la Gestión Administrativa-Técnico-Legal para Acceder a la Semilla de la quinua, especie Cuchiwilla en la sede central del INIA de la Molina- Lima.
2. De la Adaptación Agronómica de la semilla de quinua Cuchiwilla a cuatro pisos Ecológicos del Valle del Mantaro.
3. Del Análisis Bioquímico de esta especie de quinua realizado por separado en

A) El grano seco de la semilla de la quinua Cuchiwilla ,

B) En la Panoja, Tallo y Hojas de la Planta cosechada en el Valle del Mantaro.

4. Del Análisis mercadotécnico sobre la Aceptación del Grano y características del mercado del nuevo colorante extraído de la Quinua Cuchiwilla” sondeado 7empresas de Golosinas y luego analizando a 23 fabricantes de alimentos diversos que utilizan colorantes rojos, pertenecientes a 10 rubros empresariales.

### **LA RELACION DE LAS VARIABLES**

#### **1.- VARIABLES DE LA GESTIÓN DEL ACUERDO DE TRANSFERENCIA DE MATERIALES GENÉTICOS EN LA CENTRAL DEL INIA – LA MOLINA –LIMA.**

- Presentación de la solicitud para admisión del proyecto al Trámite de Evaluación Técnica, por la sede Central del INIA, La Molina, Lima.
- Evaluación Agronómica del proyecto con la exigencia de generar Panojas mediante el cultivo de esta semilla en un área de Investigación.
- Evaluación Biológica , condicionada por la Disponibilidad de la semilla de la quinua Cuchiwilla en la EEA- ILLPA Puno , incidiendo en estudiar sus compuestos bioactivos, Betacaininas y Compuestos Fenólicos,
- Evaluación Legal por la Subdirección de regulación de la innovación agraria SDRIA, que exigió múltiples requisitos para obtener el Acuerdo de Transferencia de Materiales Genéticos (ATMG N°003-2017).B)
- Evaluación General de la Jefatura del INIA para otorgar Autorización Oficial del INIA al Acceso a la semilla Cuchiwilla.

#### **2.- VARIABLES DEL ESTUDIO DE ADAPTACION AGRONOMICA DE LA QUINUA CUCHIWILLA A CUATRO PISOS ECOLOGICOS DEL VALLE DEL MANTARO.**

De acuerdo con las pautas de. ( A. Mujica, 2004, p 121) y del Manual de Manejo Agronómico de la Quinua ( UNALM, 2014) para manejar el cultivo de la nueva especie de quinua Cuchiwilla se deben conocer los momentos críticos , aplicar labores culturales , evaluar y controlar plagas y enfermedades de esta planta. Por eso, seguimos las pautas de tiempo, de conocimiento de las partes de esta planta y aplicamos los cuidados y Controles prescritos por (Jael Calla Calla) ob cit pg6, siguientes:

**Cuadro 4: DESCRIPCIÓN DE VARIABLES FENOLÓGICAS DE LA QUINUA CUCHIWILLA**

	<b>ETAPA FENOLOGICA</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>ETAPAS CRITICAS</b>
<b>0</b>	<b>PRE-EMERGENCIA</b>	Hay desplazamiento de la radícula y la plúmula	3 dds	
<b>I</b>	<b>EMERGENCIA</b>	La plántula sale del suelo, se observa las hojas cotiledonales	7-10 dds	Aves
<b>II</b>	<b>DOS HOJAS VERDADERAS</b>	Se observa 2 hojas verdaderas encima de las cotiledonales	15-20 dds	Ataques de cortadores "ticuchi"
<b>III</b>	<b>CUATRO A SEIS HOJAS VERDADERAS</b>	Se observa 2 a 3 pares de hojas verdaderas se vuelven amarillentas	25-45 dds	Ataque de los perforadores de hojas "piki piki"
<b>IV</b>	<b>RAMIFICACIÓN</b>	Se observa 8 hojas la cotiledonales se caen	45-50 dds	
<b>V</b>	<b>INICIO DE PANOJA</b>	En el apice la inflorescencia va saliendo, el tallo se comienza a estirarse y a engrosar	55-60dds	
<b>VI</b>	<b>PANOJAMIENTO</b>	Se observa la inflorescencia por completo	65-70 dds	Ataque de la de la Pra "Kona Kona" minando hojas
<b>VII</b>	<b>INICIO DE FLORACION</b>	Se observa la flor hermafrodita abierta con estambres separados	75-80 dds	
<b>VIII</b>	<b>FLORACION</b>	Se observa hasta un 5 % de flores abiertas en el medio día	90 – 100 dds	
<b>IX</b>	<b>GRANO LECHOSO</b>	Se observa un líquido blanquecino del fruto al ser presionado	100-130 dds	
<b>X</b>	<b>GRANO PASTOSO</b>	Al ser presionado el fruto la consistencia es pastosa	130-160dds	Ataque de la segunda generación de kona kona
<b>XI</b>	<b>MADUREZ FISIOLÓGICA</b>	Hay una resistencia al ser presionado por la uña, cambio de color de la planta	160-180 dds	

**Fuente: ING JAEL CALLA CALLA- UNALM**

### 3.-VARIABLES DEL ANALISIS BIOQUIMICO DE LA QUINUA CUCHIWILLA

#### A) DEL GRANO

- Nivel de Betacianinas contenidas en el grano seco de la quinua Cuchiwila
- Características Organolépticas: Color, Olor, Solubilidad, y P.h
- Extracción del Pigmento - Colorante del Grano de quinua

#### B) DE LA PANOJA

- Concentración de Betalainas contenidas en cuatro muestras de Panoja- hojas y tallo de la quinua Cuchiwilla.
- Contenido de Compuestos Fenólicos Totales existente en cuatro muestras de Panoja, tallo y hojas de la quinua Cuchiwilla.
- Colorante extraído de la Panoja de esta quinua.

### 4.- VARIABLES DEL ANÁLISIS MERCADOTECNICO Se aplico a los Colorantes extraídos del Grano y de la Panoja de la Quinua Cuchiwilla.

- Rubros industriales de aplicación que utilizan colorante rojo.
- Especialidades de productos por rubros.
- Tipo de colorante utilizado actualmente.
- Marcas principales de Colorantes
- Cantidad que utilizan del colorante
- Procedencia del colorante
- Principales atributos por los que adquieren el colorante.
- Precio promedio que pagan por el colorante.
- ¿Compraría el nuevo colorante de quinua?
- ¿Qué pruebas exigirán del nuevo colorante?
- ¿Qué tres beneficios exigirán para adquirir el nuevo colorante ¿
- ¿Cuántos frascos de 100ml del nuevo colorante compraría?
- ¿Cuánto pagaría por el nuevo colorante?
- ¿Conoce los efectos negativos de los colorantes artificiales?
- ¿Conoce la tendencia global al uso de los colorantes naturales?
- ¿Cuánto estaría usted dispuesto a invertir?
- 

## 6 METODO

Debido a que esta Investigación comprende cuatro partes, la Metodología aplicada fue ad-hoc a cada Parte, la misma que se describe a continuación:

#### A).- Metodología seguida para Acceder a la Semilla de la quinua, Cuchiwilla en la Sede Central del INIA – La Molina, Lima.

El Proyecto se sometió a la evaluación del INIA, a fin de obtener el Acuerdo de Transferencia de Materiales Genéticos de Especies Domésticas y Parientes Silvestres -(ATMG N°003-2017) de la Quinua Cuchiwilla. Este trámite duró entre Septiembre a diciembre del 2017. Exigió apego estricto a las normas nacionales respectivas hasta obtener la autorización emitida por el MINAGRI – INIA N°135-217-MINAGRI-INIA-J/DGIA del 22 de diciembre de 2017, expedida por la jefatura del INIA. El trámite, que resume la metodología adoptada siguió las fases siguientes y figura en el cuadro siguiente:

- Presentación de la solicitud para admisión del proyecto al Trámite de Evaluación Técnica, por la sede Central del INIA, La Molina, Lima.

Evaluación Agronómica del proyecto incidiendo en la exigencia de Conservar el recurso genético mediante su Siembra y Cosecha en suelo distinto al del Altiplano, conociendo in situ sus características agronómicas a ser manejadas por la investigadora y evaluadas por la Subdirección de Desarrollo Tecnológico Agrario.

- Evaluación Biológica, restringida por la Disponibilidad de la cantidad de semilla de la especie Cuchiwilla en la EEA- ILLPA Puno y Condicionada por la necesidad de estudiar las Betacaininas y Compuestos Fenólicos, indicada por la Dirección de Recursos Genéticos y Biotecnología del INIA-LIMA en coordinación con la Estación Experimental Agrícola ILLPA de Puno.
- Evaluación Legal por la Subdirección de regulación de la innovación agraria SDRIA, que exigió: A) acreditar la Capacidad Jurídica de la FACEE para ser considerado apto para obtener el Acuerdo de Transferencia de Materiales Genéticos (ATMG N°003-2017).B) Señalar centro de conservación ex situ , proveedor del material genético de la quinua. C) Adjuntar Carta de acuerdo con la Institución Nacional de Apoyo (INA), para ejecutar el proyecto. D) Presentar plan de investigación del proyecto E) Carta de presentación y curriculums del investigador Responsable y colaborador.
- Evaluación General de la Jefatura del INIA para conceder el Acceso a la semilla de la quinua Cuchiwilla. Según autorización MINAGRI – INIA N°135-217-MINAGRI-INIA-J/DGIA del 22 de diciembre de 2017. El Método seguido se presenta sistematizado en el cuadro adjunto:

**Cuadro N° 5 : Tramite para el Acceso al Recurso Genético Quinua Cuchiwilla**

ORGANO EVALUADOR VARIABLE	DIRECCIÓN GENERAL DEL INIA- SEDE CENTRAL	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN	DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AGRARIO	DIRECCIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS Y BIOTÉCNOLÓGÍA	DIRECCIÓN DE REGULACIÓN DE LA INNOVACIÓN AGRARIA/ MINAM
Discernir procedencia y Asignación del trámite.	<b>X</b>				
Demostrar Carácter innovador del Proyecto		<b>X</b>			
Requisitos técnicos para desarrollo agronómico de la semilla.			<b>X</b>		
Evaluación técnica Acceso / uso del recurso genético Cuchiwilla				<b>X</b>	
Normas legales para acceder al INA, y (ATMG N°003-2017)					<b>X</b>
Autorización de Acceso a semilla Carta N° 135-2017-MINAGRI-INIA- J/DGIA del 22 de diciembre de 2017.	<b>X</b>				

**Fuente: Trámite seguido por la docente GLORIA LOPEZ RIVAS**

## **B) Método para el Estudio Agrologico de la Semilla de Quinua “Cuchiwilla” a ser Adaptada en cuatro localidades del Valle del Mantaro.**

La especie de quinua Cuchiwilla es un genotipo particular de la quinua que posee características propias como son: el color de sus panojas es púrpura, el grano es de color rojo oscuro intenso, alcanza una altura de hasta 1.50mt, su tallo es cilíndrico cuyo diámetro varía entre 1 a 8 cm, sus hojas son variadas, alternas, simples de color verde oscuro que se consumen como hortaliza por hombres y animales antes de la floración. Su inflorescencia: es una panoja formada por 1 eje central, ejes secundarios y terciarios, que sostienen a grupos de flores pequeñas, las cuales son de 3 tipos: a) Hermafroditas (pistilo y estambres) que se ubican en la parte superior del glomérulo b) Pistiladas (femeninas) se ubican en la parte inferior del glomérulo, y c) Las flores androesteriles (con pistilo y estambres estériles)

Su fruto es un aquenio que anida en el perigonio en forma de estrella, que contiene la semilla, siendo seco e indehisciente. Tiene un borde afilado que deja caer las semillas al llegar la madurez de la planta. Este proyecto está enfocado en recuperar y potenciar el pigmento contenido en la Betacianina de las hojas verdes, el tallo y la panoja frescas de la Quinua y también consideramos analizar y extraer el pigmento de fruto seco de esta especie de Quinua.

Precisamente para obtener la materia fresca mencionada previamente tuve que seguir el arduo trámite de gestión en el INIA para lograr el Acuerdo de Transferencia de Materiales Genéticos (ATMG) y obtener el acceso a las muestras de semilla que proceden de la Colecta Nacional del Banco de Germoplasma del INIA, para ser utilizadas con fines estrictos de Investigación Científica. Después de pasar por la evaluación técnica de cinco direcciones técnicas y cumplido con todas las normas y restricciones para acceder a dicho material genético, logramos el acceso a 10 granos de esta semilla certificada procedentes de la Estación Experimental de ILLPA-Puno.

Al obtener esta semilla también se designó a la dirección del Desarrollo Agrario Tecnológico (INIA-Lima) para supervisar la siembra de semilla en Cultivares bajo nuestro cuidado personal. Por ello viaje al valle del Mantaro y procedí a la siembra de esta semilla, los días 8,9 y 10 de Diciembre de la año 2017

El proceso de cultivo de esta especie comprendió varias etapas que siguieron a la siembra y culminaron en la cosecha de esta planta: Labores culturales, Abonamiento, Riego, Controles de Plagas y Hongos, apoyo a la floración y a la Cosecha.

Esta investigadora efectuó la siembra de la semilla trabajando en conjunto con los propietarios del terreno, realizando las labores de: Preparación del terreno –manual o con tractor-, deshierbando, desterroneado y haciendo el primer riego de los lotes asignados. Así instalamos cuatro Cultivares de la quinua Roja Cuchiwilla procedente del Altiplano, sembrándolos en cuatro diferentes pisos ecológicos del Valle del Mantaro con el objetivo de lograr su adaptación a la ecología del Valle. Esta Investigación Agrologica se resume en las 3 etapas siguientes:

**1) Instalación y siembra de la semilla de Quinua “Cuchiwilla” en 4 cultivares y pisos ecológicos del Valle del Mantaro.**

**2) Seguimiento técnico de los cultivares.**

**3) Cosecha de la semilla y panojas de la Quinua Cuchiwilla en 4 cultivares del Valle del Mantaro.**

**Cuadro N° 6: INSTALACIÓN Y SIEMBRA DE LA QUINUA “CUCHIWILLA” EN 4 CULTIVARES - PISOS ECOLÓGICOS DEL VALLE DEL MANTARO.**

Cultivo N°	Ubicación	Área	Propietario del Terreno	Fecha de la Siembra	Altitud del Lugar y hora	Descripción del Cultivar
1	Vicsas-Distrito-ACO, Provincia Concepción	20 mts <sup>2</sup> largo por 2 de ancho=40 mts <sup>2</sup>	Agricultor Jacob Galarza	Viernes 08 de diciembre del 2017	3,260 mts s.n.m 8:30	Terreno seco, en meseta Piso Quechua, preparado con tractor, siembra al Chorro Continuo. Con 80cm de distancia entre surcos
2	Chaquicocha Distrito-Chaquicocha Provincia Concepción	6 mts <sup>2</sup> , 3 de largo por 2 mts de ancho	Agricultor Luis Díaz Macha e Hija Eulogia Díaz Peinado	Viernes 08 de diciembre del 2017	3,500 mts s.n.m 12 del medio día	Terreno de seco abonado con estiércol orgánico de vacuno bordeado con plantas de mostaza
3	Zona Altina de Jauja, Distrito – Huancas-Provincia JAUJA	10 mts <sup>2</sup> , 5 mts de largo por 2 de ancho	Agricultor Sr. Carlos Carbajal	Sábado 09 de diciembre 2017	3,800 mts s.n.m 9AM	Terreno seco en ladera alta (PUNA) Mirador de abismos que miran al Valle
4	Zona Baja del Valle, Distrito-Huertas Provincia Jauja	8 mts <sup>2</sup> , 4 mts largo, 2 mts ancho	Agricultor Nicolás López Yacolca	Sábado 09 de Diciembre	3,200 mts s.n.m Zona Baja-Valle del Mantaro	Terreno de Seco en Pradera al lado de la carretera de Jauja a Monobamba

**Fuente: Trabajo de Campo profesora LIC GLORIA LOPEZ RIVAS entre el 08 y 11 de diciembre del 2017**

Habiendo instalado los 4 Cultivares el objetivo fue lograr que la Quinua Cuchiwilla prenda y se adapte al , terrenos, altitudes y variables ecológicas diversas del Valle del Mantaro.

Que esta especie de quinua atravesase exitosamente las 12 fases fenológicas que serán útiles para conocer los momentos críticos y realizar las labores culturales, evaluación control de plagas y enfermedades de esta planta. Este Trabajo técnico fue monitoreado por la investigadora responsable, y ejecutado por un Técnico Agrícola, en coordinación con los agricultores propietarios de los Terrenos.

### **SIEMBRA DEL CULTIVAR N°1 EN DISTRITO DE ACO- PROVINCIA DE CONCEPCIÓN:**



### **N°2 EN EL DISTRITO DE - CHAQUICOCHA PROVINCIA DE CONCEPCIÓN:**



## SIEMBRA DEL CULTIVAR N° 4 EN HUANCAS – JAUJA.



### 2) SEGUIMIENTO TÉCNICO DE LOS CULTIVARES

Para asegurar la buena germinación de la semilla, facilitar la emergencia de las plántulas, y potenciar su crecimiento, tomamos control de a) La densidad de la siembra, b) La época en que sembramos, c) El tipo de terreno, d) La clase de abono e) Efectuar el monitoreo cada mes, supervisar los controles y cuidados fitosanitarios (Manual de Buenas Practicas-INIA-zonal Lambayeque, 2015) posteriores a la siembra, tareas realizadas en coordinación con el técnico agrario Sr Javier Hernández y los agricultores del Valle,

Este Técnico hizo un seguimiento y control de las plagas reportando los hallazgos siguientes a fines del mes de febrero:

#### LOCALIDAD DE CHAQUICOCHA – CONCEPCIÓN.

Altura de planta.

80, 85, 85 y 65 cm.

**Estado fenológico:**

Plena floración

Final de floración

Inicio de llenado

de grano.



**Observaciones:**

El cultivo se encontró abandonado por el agricultor; totalmente enmalezado debido a las constantes lluvias del mes de febrero y marzo; pese a que se había desarrollado esta labor las malezas eran agresivas. En cuanto a sanidad el cultivo presenta tolerancia genética al ataque de mildiu (*Peronospora farinosa*). Se encontró presencia de la plaga *Epicauta spp.*, debido a presencia de las malezas hospederas las *Brássica*

*campestris*, plaga que se controló manualmente, debido al tamaño de la parcela sin requerir el uso de pesticidas.

Hay factores imponderables que podrían afectar dicha adaptación como son : a) La temperatura ambiental, b) la cantidad de lluvias, c) la ocurrencia de heladas, d) el grado de insolación, etc. Todos estos son propios de la naturaleza y pueden introducir riesgos climáticos. Por eso la obtención de la quinua Cuchiwillla dependerá del estado del clima, del monitoreo del técnico del Clima y del apoyo de los propietarios de los terrenos donde están los 4 Cultivares.

#### **LOCALIDAD de ACO – CONCEPCIÓN.**

Se encontró una Altura de planta de 70, 75, 65, 70 y 75 cm.

#### **Estado fenológico:**

Plena floración.

Final de floración.

Inicio de formación de grano.

Se hizo el Deshierbo.

#### **Observaciones:**

El cultivo se encuentra en condiciones normales, pese a las inclemencias climatológicas se muestra tolerante frente a las otras variedades locales. Pero si tuvo susceptibilidad a mildiu (*Peronospora farinosa*). No se nota la presencia de plagas en esta zona porque el campo se encuentra limpio de plantas hospederas.



#### **LOCALIDAD DE HUANCAS – JAUJA.**

Altura de planta.

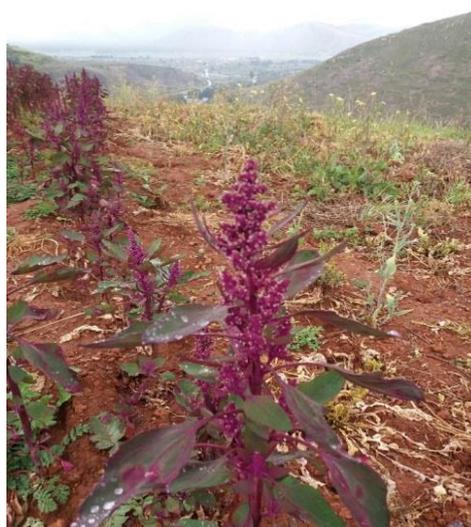
60, 75, 70, 60, 65cm.

#### **Estado fenológico:**

Plena floración.

Final de floración.

Se pudo observar el control de malezas con herbicida, con control dirigido a la maleza. Se observa la presencia de la plaga *Astylus trifasciatus*, que son comedores de los granos de polen; se recomendó al agricultor realizar el control debido. En este cultivar resalta la tolerancia genética al mildiu (*Peronospora farinosa*), a pesar de ser el primer año de uso de esta semilla y de las constantes lluvias, por lo general están semillas del altiplano suelen ser muy susceptibles a esta enfermedad por estar en condiciones de adaptación.



**LOCALIDAD DE HUERTAS JAUJA.**

Altura de planta:

90, 85, 80, 85, 75cm

**Estado fenológico:**

Plena floración.

Final de floración.

Evaluación.-



El cultivo se encuentra en muy buenas condiciones de tolerancia al mildiu (*Peronospora farinosa*). Pese a las continuas lluvias y al tipo de suelo muy arcilloso su desarrollo es normal; no se observa el ataque de ninguna plaga. Se recomienda sacar las plantas atípicas al cultivo.

**3.- COSECHA DE LA QUINUA “CUCHIWILLA” (28 AL 30 DE ABRIL 2018)**

**Habiendo** completado la especie de quinoa Cuchiwilla su periodo vegetativo de cinco meses, esta investigadora viajo al Valle del Mantaro para efectuar la cosecha de la quinoa y sus respectivas panojas. tallos y hojas

3, 1.- **Cosecha realizada en Chaquicocha . Se Observa la buena Calidad, y coposidad de la panoja, a pesar de la falta de abonamiento , de las pocas relativas labores culturales otras que el deshierbo y del efecto del granizo .**



Limpieza y depuración de polillas y otros



**Cosecha en Aco.**



### **3.4 Cosecha en Huertas**

Sembrío de Cuchiwilla antes de la cosecha en Huertas (Jauja)

Panoja de Cuchiwilla en Huertas (Jauja)



### 3, 3. Cosecha en Huancas



## 12 RESULTADOS

- **Resultados del Estudio de Gestión Administrativa-Técnico-Legal para Acceder a la Semilla de la quinua, especie Cuchiwilla en la sede central del INIA- Lima La Molina.**

Las variables sistematizadas en el cuadro N°... fueron evaluadas por Biólogos, Abogados e ingenieros agrónomos del INIA concluyendo en los resultados siguientes:

- Nuestro proyecto demostró poseer carácter Innovador, inmerso en su propuesta de Adaptación, intención de Conocimiento profundo y recuperación del Valor Económico de la especie.
- Garantizo hacer un uso del recurso genético para fines Exclusivos de Investigación disponiéndonos a instalarla en cuatro cultivares bajo pautas de manejo Agronómico, coordinación con el INIA y los agricultores del Valle.
- Demostró intención de generar Valor agregado al decidirse a la Adaptación y Desarrollo Agrológico de la quinua silvestre en un valle diferente a su origen. También por la decisión de efectuar el análisis bioquímico de los Principios activos del grano y de la panoja de esta quinua.
- Se dio estricto cumplimiento de la Normativa Nacional sobre los ATMG - con respeto de los artículos 18 y 19 del D.S. N° 003-2009.MINAM.
- Se acreditó la capacidad jurídica de la FACEE y presento la Documentación
- Como resultado de las evaluaciones Favorables emitidas por las cinco direcciones técnicas del INIA se obtuvo la Autorización Oficial del Acceso según : carta N°135-2017-MINAGRI-INIA-J/DGIA del 22 /12 del 2017.

### **Resultados del Estudio de la Adaptación Agronómica de la semilla de quinua Cuchiwilla en cuatro cultivares del Valle del Mantaro.**

- Se logró adaptar la semilla silvestre proveniente del Altiplano/Puno, adecuándose perfectamente a las características propias del suelo, agua, relieve, clima y microclimas del Valle del Mantaro.

- Se hizo un manejo totalmente natural- en los 4 cultivares ubicados en las localidades de : Chaquicocha y Aco (provincia de Concepción) ; y Huancas y Huertas (provincia de Jauja).
- Sin embargo, se observaron diferencias notorias en los resultados bioquímicos de las muestras, resaltando los mejores valores para las panojas procedentes de Chaquicocha y de Huancas .
- Los valores obtenidos en las cuatro Cultivares son de gran importancia agrológica, ya que demuestran que hubo un manejo adecuado, con siembra de chorro continuo, sin maquinaria, totalmente manual, en surcos distantes de 60 y 70 cms No se utilizó abono artificial reflejando la riqueza del suelo, se fertilizo solo con estiércol de vacunos y aves.
- Hubo necesidad de más apoyo tanto de los agricultor como del Técnico para el deshierbo, labores culturales y control de plagas. Especialmente de las polillas, los escarabajos y del hongo Mildiu.
- No se pudo evitar los efectos del cambio climático como granizadas, lluvias torrenciales y luz solar intensa. Pese a estas variables intervinientes las plantas lograron su plena madurez fisiológica, la cosecha lograda fue abundante, de alto rendimiento, resistente a las plagas y al cambio climático.
- Se Obtuvo buena Calidad de los granos, hojas, tallos y panojas, que se manifestó en los niveles de concentración de betacianinas y compuestos fenólicos logrados. Los detalles del manejo de las Variables, y Resultados de la Cosecha se muestran en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 7: Variables Manejadas y Resultados logrados en la Cosecha**

<b>CARACTERÍSTICAS DE LA QUINUA CUCHIWILLA SEMBRADA Y COSECHADA en 4 CULTIVARES DEL VALLE DEL MANTARO, PERIODO: DICIEMBRE 2017 - MAYO 2018</b>				
<b>VARIABLES</b>	<b>CULTIVAR en ACO (CONCEPCIÓN)</b>	<b>CULTIVAR en CHAQUICOCHA (CONCEPCIÓN)</b>	<b>CULTIVAR EN HUERTAS (JAUJA)</b>	<b>CULTIVAR EN HUANCAS (JAUJA)</b>
UBICACIÓN	LATITUD: 11° 57.216 minutos Sur, 75° 21.383 minutos Oeste	LATITUD: 12 ° 01.635 minutos Sur, 175° 30.667 minutos Oeste	N 11° 45.356´ W 075° 27.736´	N 11° 48.766´ W 075°29.789´
ÁREA SEMBRADA	120 m <sup>2</sup> A x 27.30 m <sup>2</sup> L = 3276 m <sup>2</sup>	2800 m <sup>2</sup> A x 490 m <sup>2</sup> L = 1372000 m <sup>2</sup>	18m	15m
ALTURA DEL LUGAR	3,441 m s. n. m.	23616 m s. n. m.	3408 m.s.n.m	3528 m.s.n.m
CLIMA	Efecto de granizo	600-750 precipitación anual	Mucha lluvia y granizo	Lluvias eventuales y cortas
SUELO	Franco arenoso - color blanco	Franco arcilloso - color naranja	Arcilloso	Franco arcilloso color rojo
CICLO VEGETATIVO DE LA CUCHIWILLA	Del 09 de Diciembre al 28 de abril (casi 5 meses)	Del 09 de Diciembre al 28 de abril (casi 5 meses)	16 de diciembre 2017 al 29 de abril de 2018	10 de diciembre 2017 al 29 de abril 2018

PROBLEMAS SANITARIOS DETECTADOS	Hubo polillas	Se encontró polillas / escarabajo epicauta	Mildiu , maleza y granizo	Afidos, escasas larvas
<b>FACTORES DE INSTALACIÓN</b>				
Distancia entre surcos	80cm.	70 cm.	50 cm.	80 cm.
*Preparación del terreno	Volteo con tractor	Deshierbado y desterronado fue manual	Se uso Tractor para volteado y preparación manual	Tractor y rastrillado
* Método y densidad de siembra	Chorro continuo	Chorro continuo	Chorro continuo	Chorro continuo
* Densidad	25 kg x 1 H.A	20kg x 1 H.A	30Kg x H.A	20 Kg x H.A
* Calidad de semilla	Muy buena, certificada del Banco Genético E.E.A. ILLPA-Puno	Muy buena, certificada del Banco Genético E.E.A. ILLPA-Puno	Muy buena, certificada del Banco Genético E.E.A. ILLPA-Puno	Muy buena, certificada del Banco Genético E.E.A. ILLPA-Puno
* Abonamiento	No hubo (Todo fue natural)	No hubo (Todo fue natural)	Abono de vaca	Huano de aves
* Riego	Natural de lluvia	Natural de lluvia	Natural de lluvia	Natural de lluvia
* Deshierbo	Manual, 1 vez	Manual, 2 veces	Sí, manual a los 30 días	Sí, manual a los 30 días
* Soporte de la temperatura	11° a 12 de temperatura	12° a 30° de temperatura	7° a 15°C	15°C
<b>COSECHA</b>				
* Siega o corte	Corte	Corte	Corte	Corte
* Secado de la panoja	15 días de secado natural en bolsas de papel craft	15 días de secado natural en bolsas de papel craft	15 días de secado natural en bolsas de papel craft	15 días de secado natural en bolsas de papel craft
* Golpe/limpeza/ secado del grano	Sacudimos panoja para despojarla de polillas y gusanos	Se sacudió la panoja para despojarla de polillas y gusanos	Se sacudió la panoja para despojarla de polillas y gusanos	Se sacudió la panoja para despojarla de polillas y gusanos
<b>FORMA DE LA PANOJA</b>				
* Glomerulada				
* intermedia			X	
* Amarantiforme	X	X		X
<b>DENSIDAD DE LA INFLORENCENCIA</b>				
* Laxa			X	
* intermedia				
* Compacta		X		

* Semi compacta	X			X
<b>COLOR DE LA INFLORESCENCIA</b>				
* ROJO			X	
* ROJO MORADO	X	X		X
* GRIS ROJIZO				
<b>TAMAÑO DEL GRANO</b>				
* Pequeño ( Menor a 1.3 ms)			X	
* Mediano ( 1.4 a 1.9 ms)	X	X		X
* Grande (2.0 a 2.5 ms)				
<b>COLOR DEL PERICARPIO</b>				
* Gris Naranja				
* Gris Marrón				
* Morado Guinda	X	X	X	X
* Anaranjado				
<b>FORMA DE HOJA</b>				
Color de Episperma	Guindo oscuro	Guindo	Guindo oscuro	Guindo oscuro
Color de Episperma			Blanco	Blanco
* Romboidal		X		
* Triangular			X con pocos dientes	X con pocos dientes
* Lanceolada	X			
<b>COLOR DE LAS HOJAS EN PLANTA MADURA</b>	Morado rojizo	Morado rojizo	Morado	Morado
<b>COLOR DE TALLO</b>	Guinda rojizo	Guinda rojizo	Morado	Morado
Extensión entre surcos	60 cm.	70cm.	70 cm.	70 cm.
Espesor de panoja (Prom.)	5 cm.	4.5 cm.	4 cm.	5 cm.
<b>ALTURA DE LAS PLANTAS (EN CM.)</b>	Entre 70 cm -94 cm de altura	Entre 75 cm -92 cm de altura	79 cm.	77.4 cm.
<b>ALTURA DE LAS PANOJAS ( EN CM.)</b>	Entre 20 cm -60 cm de panoja	Entre 25 cm- 78 cm de panoja	31.6 cm.	34.4 cm.
* Rendimiento por planta	740000 por H.A	72000 por H.A	730,000p x H.A	320,000 p x H.A

**FUENTE: Trabajo de Campo de M.B.A. Gloria López Rivas - Dic. 2017 - Mayo 2018**

## **RESULTADOS DEL ANÁLISIS BIOQUÍMICO DEL GRANO SECO DE LA SEMILLA DE LA QUINUA CUCHIWILLA- 2017.**

Al obtener la semilla Certificada de la quinua Cuchiwillla según Resol N° 135-2017-MINAGRI-INIA-J/DGIA del 22-/12/2017, se nos proveyó con solo 10 gramos de esta semilla. Ella provino de la Dirección de Recursos Genéticos y Biotecnología del INIA en coordinación con la EEIlla -de Puno. También adquirimos 200 gramos secos de semilla certificada de quinua Cuchiwillla de un proveedor puneño. Este grano fue analizado por el Dr Enzo Foy Bioquímico de la Facultad de Biología de la Universidad Ricardo Palma quien aplico el Método

En la actualidad constituyen principalmente un desecho industrial. Cuentan con un interesante nicho en la industria farmacéutica, de cosméticos, de detergentes y en la industria minera (Montoya Restrepo, año) Se conoce también que la composición nutricional de la quinua y sus compuestos bioactivos como los fenólicos y betalaínas pueden diferir según los ecotipos (grupos de cultivares definidos de acuerdo a su distribución, ecológica, agronómica y morfológica).

### **Las betalaínas**

Las betalaínas o Betaninas son fitoquímicos considerados potentes antioxidantes (Cai., 2003), cuya presencia está restringida a solo algunas familias de plantas.

En años anteriores han proliferado los estudios sobre las betalaínas y sus propiedades en varias especies de los géneros *Opuntia* (Sreekantha et al., 2007; Osorio-Esquivel et al., 2011) e *Hylocereus* (Wu et al., 2006; Herbach et al., 2007).

### **Muestra de quinua roja**



### **Betalaínas en la Quinua**

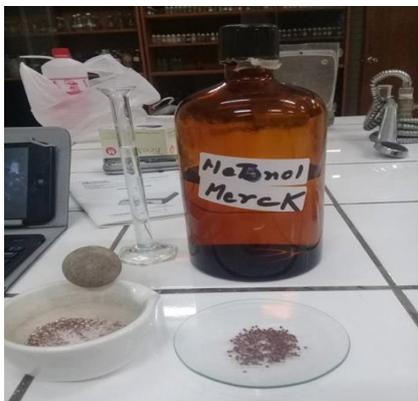
El color característico de sus frutos se debe a las betalaínas, pigmentos naturales hidrosolubles con nitrógeno en su estructura que se sintetizan a partir del aminoácido tirosina. Las betalaínas se dividen en dos grupos: Betacianinas, que brindan tonalidades rojas y se forman por condensación de una estructura ciclo-DOPA (dihidroxifenilalanina) con el ácido betalámico, y Betaxantinas que proporcionan coloraciones amarillas y se sintetizan a partir de diferentes compuestos amino y el ácido betalámico (Strack 2003<sup>(3)</sup>)(Gandía-Herrero 2010)

Además de dar coloración a los frutos que las contienen y poseer actividad antioxidante, las betalaínas se reconocen por otras actividades biológicas, tales como la inducción de la quinona reductasa, potente enzima de detoxificación en la quimio prevención del cáncer (Azeredo, 2009), y su actividad antiproliferativa de células de melanoma maligno (Wu, 2006).

Las betalaínas son pigmentos naturales hidrosolubles que podrían ser utilizados potencialmente como colorantes (rojos y amarillos), que poseen además actividad antioxidante (Tesoriere 2003; 2004 y 2005) (Cai ,2005);( Moreno 2008).

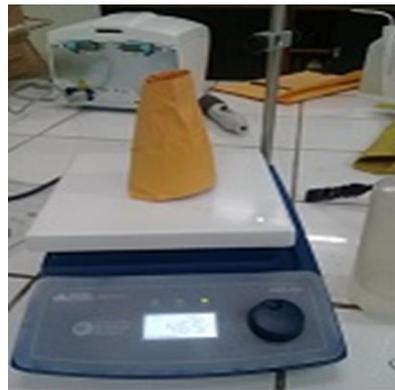
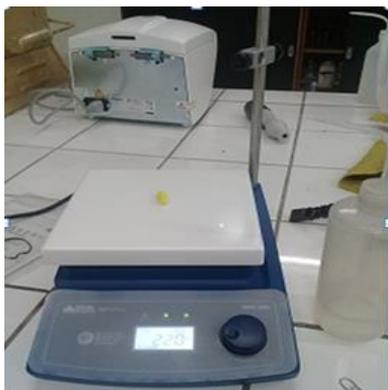
## Método de Extracción y cuantificación de las betalaínas del Grano de LA Quinoa Cuchiwilla

Se tomó una muestra de 2 g de granos molidos en un mortero y se colocó en un matraz Erlenmeyer al que se añadieron 20 mL de metanol acuoso 80 % (v/v).



### Agitación

Se sometió a agitación por 20 min en un agitador horizontal a temperatura ambiente y en oscuridad.



### Centrifugación

La muestra se centrifugó a 2200 x g por 10 min en una centrífuga). El sobrenadante se guardó y el residuo se sometió a una segunda extracción con la metodología descrita



**Filtración:** Los sobrenadantes se juntaron y se filtraron con papel Whatman Núm. 4, para luego concentrarlos a sequedad. Las muestras de la variedad roja fueron re-suspendidas en 10 mL de metanol acuoso a 80 % (v/v) y en 5 mL para su posterior análisis

## **RESULTADOS DEL ANÁLISIS BIOQUÍMICO DE LA PANOJA, HOJAS Y TALLO DE LA QUINUA CUCHIWILLA 2018.**

Una vez efectuada la Cosecha de la quinua Cuchiwilla en las cuatro parcelas del Valle del Mantaro, procedí a seleccionarlas y quitarles la humedad. Luego embolse las panojas de cada localidad en Bolsas de papel Craft especialmente confeccionadas las que luego lacre.

El estudio bioquímico, debido a la variedad de las muestras obtenidas así como para manejar las condiciones de estabilidad de las muestras, y obtener los niveles de concentración de las Betacianinas y de los compuestos fenólicos totales, exigió contar con equipo especializado y de mayor capacidad que no posee la Universidad Ricardo Palma. En consecuencia, ambos análisis tuve que solicitarlos al Instituto de Biotecnología industrial y Bioprocesos de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

En dicho laboratorio, el Dr. David Campos Gutiérrez efectuó el análisis bioquímico de las cuatro muestras de Panojas, Tallos y Hojas.

Para obtener la concentración de las Betacianinas de la quinua Cuchiwilla , El aplico el método Adaptado de Cai, y Corke H- 2000 Production and Properties of Spray-Dried Amaranthus Betacyanin Pigments.

Para extraer los Compuestos Fenólicos totales utilizo el método adaptado de: Singleton ,VI. Rossi, JA (1965) colorimetry of total Phenolieswith Phosphomolybdiophosphotungstic acid reageants, AM, J. Enol.Vitie,16, 144-158..

Los Resultados logrados aparecen en el Informe adjunto siguiente:

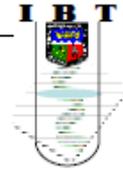
**Determinación de los compuestos fenólicos:** Para la determinación de los compuestos fenólicos se usaron los métodos citados.

Una ilustración del poder de estos compuestos nos la da el estudio de Ritva Repo : “Los compuestos fenólicos están involucrados en la defensa de las plantas contra la invasión de patógenos, incluidos bacterias, hongos y virus<sup>12</sup>; los antioxidantes son compuestos que impiden o retrasan la oxidación de otras moléculas a través de la inhibición de la propagación de la reacción de oxidación. Actualmente se incrementa el uso de antioxidantes naturales, dentro de los cuales se encuentran los compuestos fenólicos.

Los compuestos fenólicos poseen una estructura química ideal para actuar como antioxidante, mostrando una mayor eficacia in vitro en comparación a otros compuestos, como las vitaminas E y C. Por otro lado, la propiedad de quelar metales, particularmente hierro y cobre, demuestra el rol de los compuestos fenólicos como antioxidantes preventivos en función a que inhiben las reacciones químicas que catalizan estos metales, evitando de esta manera la formación de radicales libres”.



# Universidad Nacional Agraria La Molina



Instituto de Biotecnología  
 Biotecnología Industrial & Bioprocesos  
 Av. La Molina s/n. La Molina Apdo. 12056. Lima-Perú. Telf. 614-7800 Anexo 436  
<http://www.lamolina.edu.pe/institutos/ibt/>  
[ibtbi@lamolina.edu.pe](mailto:ibtbi@lamolina.edu.pe)

## RESULTADOS DE ANÁLISIS\*

CLIENTE: GLORIA EDME LOPEZ RIVAS

Ruc:

MUESTRA: Panoja de quinua

Muestra	Compuesto fenólicos totales <sup>(1)</sup> (mg de á. gálico equiv./ g)	Betaninas <sup>(2)</sup> (mg/100 g)
Huertas	0.90	8.08
Chaquicocha	9.95	42.25
Huancas	1.40	32.67
Aco	0.96	21.44

\* Promedio de tres repeticiones

<sup>(1)</sup> Método, adaptado de: Singleton, V. L.; Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am. J. Enol. Vitic., 16: 144-158.

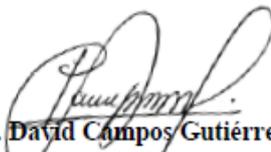
<sup>(2)</sup> Método: adaptado de Cai, Y. Corke, H. 2000. Production and Properties of Spray-Dried *Amaranthus* Betacyanin Pigments. Journal of Food Science. 65: 1248-1252.

### Advertencia:

- El muestreo y las condiciones de manejo de las muestras hasta su ingreso a los Laboratorios del IBT -UNALM son de responsabilidad del solicitante
- Los resultados son válidos sólo para la muestra recibida

Fecha de realización de los ensayos: de 22/05/18 al 25/05/18

La Molina, 30 de mayo del 2018

  
 Dr. David Campos Gutiérrez  
 INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA  
 BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL & BIOPROCESOS

## RESULTADOS DEL ESTUDIO DEL MERCADO

### a) RESPECTO a LA ACEPTACIÓN DEL NUEVO COLORANTE EXTRAÍDO DEL GRANO DE LA QUINUA CUCHIWILLA EN SIETE EMPRESAS DE LIMA DICIEMBRE DEL 2017.

En este estudio se hizo la caracterización del grano seco de la variedad de quinua Cuchiwilla . Este es un grano con buenas características nutricionales, y que además tiene un potencial económico, debido a los principios activos que se asocian al color.

Las hojas se pueden consumir en ensalada, las semillas enteras o molidas en harina pueden ser empleadas en una gran variedad de aplicaciones en alimentos.

(2006 ) y por Mujica, A y Canahua , (1993, pp23-27).

Según el análisis Bioquímico precedente la Cuchiwilla se caracteriza por contener Betalainas que son pigmentos naturales hidrosolubles que podrían ser utilizados potencialmente como colorantes (rojos y amarillos), que poseen además actividad antioxidante (Tesoriere et al., 2003; 2004a-b y 2005; Cai et al., 2005; Allegra et al., 2005; Moreno et al., 2008). Estas Betalainas además de dar coloración a los frutos que las contienen y de poseer actividad antioxidante, son reconocidas por otras importantes actividades biológicas, tales como la inducción de la quinona reductasa, potente enzima de detoxificación en la quimio prevención del cáncer (Azeredo, 2009), y también por su actividad antiproliferativa de células de melanoma maligno (Wu et al., 2006).

Tales propiedades científicamente comprobadas le confieren un valor comercial excepcional a esta especie de quinua, referentes a su potencial terapéutico . Otra característica de los pigmentos rojos es que son particularmente escasos en la naturaleza; se encuentran en la betarraga (*Beta vulgaris* L. spp. vulgaris), en las semillas y hojas de amaranto (*Amaranthus* sp.) y en algunas otras cactáceas del genero *Opuntia* y *Hylocereus*, como la tuna púrpura, las pitayas y pitahayas (Cai y Corke, 1998; Stintzing et al., 2002; Vaillant et al., 2005).

Sobre la base del análisis bioquímico presentado , centrado en extraer los principios activos del Grano de la quinua elabore un Concepto para el Nuevo Colorante , cuya aceptación comprobamos mediante un cuestionario de prueba que analiza diez variables que caracterizan a las empresas usuarias de pigmentos para alimentos, siguientes:

- Nombre y Tipo de Empresa usuaria
- Tipo de Colorante utilizado
- Cantidad utilizada de colorante
- Proveedor o marca del colorante usado
- Atributos Organolépticos más demandados
- Beneficios más Buscados por los Consumidores.
- Peso del colorante dentro de la fórmula del Producto
- Precio del colorante.
- Grado de conocimiento de la Empresa fabricante del tinte de quinua
- Porque razones comprarían **el nuevo** tinte
- Percepción de las Empresas respecto al nuevo Colorante.

Definimos que es un Colorante : “cualquiera de los productos químicos pertenecientes a un extenso grupo de sustancias, empleados para colorear tejidos, tintas, alimentos, (Parra Ortega Veronica), p

Revisando las tendencias del mundo actual encontramos que las empresas transnacionales productoras de alimentos han cambiado sus opciones de colorantes, eliminando de sus productos los colorantes artificiales, reemplazándolos por colorantes naturales. Este cambio se basa en la tendencia que prioriza la elección de ingredientes naturales en la alimentación. Las amas de casa de hoy se preocupan cada vez más por el origen y la composición de los alimentos .Mientras que los ingredientes artificiales son considerados como una opción muy lejos del ideal para la familia .**Por eso antes de desarrollar el concepto y probarlo en el mercado de sus reales consumidores, debemos investigar el fondo de lo que encierra este nuevo colorante desde el punto de vista teórico..**

Se sabe que la tendencia creciente actual del mercado es cambiar los colorantes sintéticos por los naturales. Los consumidores, perciben a los compuestos naturales como más inocuos y saludables De ahí que, a la hora de reemplazar aditivos la industria prefiere los compuestos naturales, ya que es mas probable que sea más fácil demostrar su seguridad o su falta de toxicidad. (Arianna Tristán Jiménez,2013)

El uso de Betalaina está autorizado para la Industria Alimentaria por el Codex Alimentarius Commission (2004) y es comercializado en los EEUU y en la Unión Europea con el nombre de “rojo remolacha”. Se consigue como concentrados (producidos por concentración al vacío de jugo de remolacha al 60-65% de sólidos totales) . También se les encuentra en forma de polvos. J.M. Morillas RUIZ, j.M.

Conociendo la escasez de estos pigmentos, su capacidad tintórea de los alimentos debido a su gama de colores alrededor del rojo, y sus potenciales efectos terapéuticos muy importantes para la salud, es que decidimos proponer el desarrollo de un nuevo COLORANTE a partir de la betacianinas contenidas en el grano, las hojas, Tallo y Panoja de la Quinoa Cuchiwilla. En base a este Concepto de Nuevo Colorante Ecológico, Vistoso y Terapéutico aplique un Sondeo de Opiniones a 10 gerentes de las empresas mayores usuarias de colorantes rojos para alimentos

Las variables investigadas se describen a continuación.

1. EL cuadro N°...8 adjunto, resume las percepciones de los gerentes de Marketing de diez empresas peruanas que emplean colorantes para sus productos , que son : gelatinas, caramelos, gomitas, jugos en polvo, pastelería fina y gaseosas Su distribución en siete categorías de productos se muestra en las primeras dos columnas del cuadro. Este nos muestra una diversidad de productos que son potenciales usuarios de este nuevo colorante de quinua Cuchiwilla.  
Estos sectores pertenecen a diez marcas conocidas, con amplia aceptación y claro posicionamiento en el mercado peruano como son: Sayon, Gloria, Guaraná, Fanta, Cinnabon, Kanu, y Negrita
2. **Tipo de colorante utilizado.-** .De las diez firmas el 50% o sea cinco firmas ya emplean colorantes naturales para presentar sus productos; el restante 50% aun utilizan colorantes artificiales, en particular las gaseosas, gelatinas, y refrescos en polvo, que como vemos usan distintos colorantes ad-hoc a su producto. Por ejemplo, el ácido carmínico para la gelatina Negrita, el Licopeno para pasteles de fresa, la tartrazina para las gaseosas, (Kola real) y la Malta

caramelizada para la cerveza artesanal. Esto significaría que es amplio el espacio para penetrar en estos segmentos del mercado.

3. **Cantidad Utilizada del Colorante.** - En este ítem pocos gerentes estuvieron dispuestos a revelar las exactas proporciones que utilizan del colorante que usan, disculpándose de no revelarlas porque deben cautelar las Formulas de sus Productos. Solo cuatro de las 10 firmas revelaron la cantidad exacta del colorante que usan. Solo tres de las empresas indicaron puntualmente, que usan entre 5 gramos (Refresco en Polvo), a 0.7 grs para caramelos y solo unas 4 gotas para diversos productos de pastelería Fina.
4. **Marca y Nombre del proveedor Actual.** - La mayoría de los gerentes contestaron que sus proveedores son empresas extranjeras destacando Imbarex, Fleishman, OufeTrade American, Sur-Deltagen, y Weyerman. Solo dos utilizaban proveedores nacionales. Este dato revela que son las empresas extranjeras, especialmente grandes transnacionales las que dominan el mercado de los colorantes rojos para alimentos, en el Perú.
5. **Atributos Organolépticos y Beneficios más buscados.**- En esta pregunta el 80% de los entrevistados coincidieron en señalar que los atributos que más buscan las empresas de un colorante para sus Productos son Cuatro: Color e implicancia en la Apariencia de los alimentos, Sabor, Solubilidad, y resistencia a la Luz.  
Solo tres de las empresas entrevistadas señalaron gran interés por las propiedades terapéuticas del nuevo tinte como son su capacidad para prevenir enfermedades cardiovasculares, su poder hidratante de la piel, fortalecimiento del sistema inmunológico, y/o contribución al control del peso.
6. **Peso del colorante en la Formula.** - La mayoría de empresas ,vale decir el 80% no revelaron esta información con el argumento que les impedía el hecho de proteger sus Fórmulas que son patentadas.
7. **Precio del Colorante que actualmente usan.**- A este respecto fue muy variada la gama de respuestas, oscilando desde un máximo de 210 soles el Kilo hasta 25 soles el kilo, primando un 8,35 /kilo en promedio. Esta variedad de los precios nos refleja la variabilidad de las ofertas que hay y la competencia existente entre los colorantes nacionales, más baratos y los importados más caros. El costo promedio es de 14 soles. Los Países de los que proceden en mayor parte son México, India, Japón y Norteamérica. Esta situación de variabilidad nos da la oportunidad de introducir el Colorante a un precio medio.
8. **Que conocen y exigen del Nuevo Colorante.** – Solo dos empresas eran conscientes de la importancia de las Betacianinas como colorantes , el restante 80% dijeron que no conocían sobre este valor de los Pigmentos , lo cual implica que deberá hacerse una intensa Promoción de este nuevo colorante. Lo que más demandan las empresas del mismo es su capacidad de Color, su implicancia en la apariencia, su aporte al Buen Sabor, su resistencia a la Luz y que no sea dañino , exigiendo que sea toxicológicamente comprobado para que no afecte la salud de los consumidores.

## 9. Y 10. Percepción de las Empresas respecto al nuevo Colorante.-

De las 10 empresas entrevistadas nueve respondieron que sería bien recibido un nuevo colorante natural, de quinua, pero exigen que sean investigadas y comprobadas fehacientemente sus propiedades para ser considerado como un apoyo para la alimentación saludable.

**Finalmente, respecto al nombre del nuevo Colorante, "PIQUI"** Ocho de las 10 de las empresas, se pronunciaron a favor, calificándolo como un nombre atractivo, fácil de pronunciar, recordar y que condensa bien el contenido del nuevo colorante.

**RESULTADOS DEL ESTUDIO DEL MERCADO DEL COLORANTE EXTRAÍDO DE LA PANOJA DE LA QUINUA "CUCHIWILLA" APLICADO A 23 EMPRESAS USUARIAS DENTRO DE 10 SECTORES PRODUCTIVOS DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS** entre Junio -Julio del 2018. Esta es la segunda parte del estudio del mercado, que se enfoca en comprobar si el nuevo colorante generado a partir de las betacianinas de la Panoja de la quinua Cuchiwillla será aceptado y adoptado por el mercado peruano. Esta premisa es fundamental para el cumplimiento de nuestra Hipótesis

Este segundo estudio del Mercado ha sido una investigación de tipo Exploratorio, Cualitativo, Descriptivo -proyectivo de sondeo del mercado de Colorantes para Alimentos. Hemos planteado 16 preguntas clave orientadas a revelar las características de este mercado en nueve Rubros o Aplicaciones industriales, donde más se utilizan colorantes rojos. Se aplicó a 23 empresas usuarias que se abrieron a la Entrevista.

Queremos conocer las aplicaciones Industriales Específicas que utilizan colorantes rojos. Identificar cual es el tipo de colorante que usan actualmente los fabricantes, que Cantidad utilizan, Cual es el precio promedio al cual Compran, cuáles son los atributos que exigen para su compra y si conocen o no las tendencias que atraviesan las Industrias de Colorantes y de alimentos.

El núcleo del estudio se enfocó en conocer el nivel de "Aceptación" que tendría el nuevo Colorante de quinua, extraído de la Panoja de la quinua Cuchiwillla, al que al que le pusimos el nombre de marca " PIKI". Investigamos también cuanto se podrá vender de este producto, qué precio pagarían por el colorante, cuáles serán los Beneficios que exigirían para adquirirlo, y si hay o no Disposición a Invertir para culminar la investigación y Desarrollo de este colorante . Finalmente, hicimos dos preguntas sobre las perspectivas futuras de este mercado en función a la adopción o no de las tendencias que dominan al mercado actual de Colorantes naturales y de Alimentos.

**El** carácter innovador de esta investigación se realizará en el momento en que el nuevo colorante extraído de las panojas ingrese al mercado. Ahí se conocerá si se cumple o no el concepto de innovación Por eso, para que este nuevo Colorante sea totalmente desarrollado hace falta más Investigación, se debe hacer un estudio definitivo rubro por rubro de los fabricantes mediante un muestreo Aleatorio, segmentado que introduzca no solo el nuevo concepto del Producto, sino el propio prototipo del producto testeándolo en un mercado de prueba. Para llegar a esa etapa el actual colorante debe desarrollar su Formulación, eliminando sus impurezas, comprobando su inocuidad mediante experimentos con animales y Humanos. También debe demostrar su Calidad adquiriendo las varias certificaciones internacionales

requeridas para su Compra. Solo así podremos medir su aceptación real y deberá desarrollar un Plan de Marketing para posicionarse no solo en el mercado Nacional sino principalmente Internacional. Este trabajo será objeto de nueva Investigación que complemente la presente.

**LOS RESULTADOS del ESTUDIO DE MERCADO del COLORANTE EXTRAIDO DE LA PANOJA DE LA QUINUA CUCHIWILLA , fueron:**

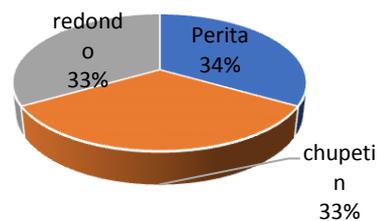
**1.- Gama de aplicaciones industriales :**

Nosotros entrevistamos a 23 gerentes de nueve sub ramas o rubros de la industria Alimentaria peruana, las que fueron seleccionadas por ser las empresas más representativas, que poseen marcas líderes con amplia preferencia de los consumidores y que utilizan aditivos de color rojo en sus productos. Los rubros entrevistados fueron: caramelos duros, caramelos blandos, gelatinas, néctares, yogurts, refrescos en polvo, panadería fina, sueros y cervezas.

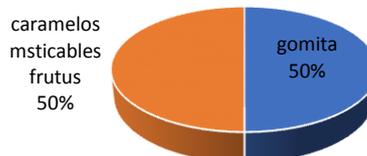
**2.- Especialidades de productos por rubro:**

Como se observa en los cuadros y gráficos siguientes , cada rubro posee sus propias especialidades. Entre todos los 9 rubros se despliega una gama de 21 productos distintos, cada uno de los cuales utiliza colorantes rojos, siendo sus fabricantes, los potenciales usuarios del nuevo colorante PKI. Estos productos son:

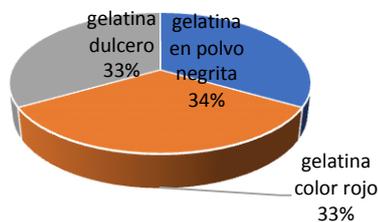
CARAMELOS DUROS	Frecuencia	Porcentaje
Perita	1	33%
chupetin	1	33%
redondo	1	33%
	3	100%



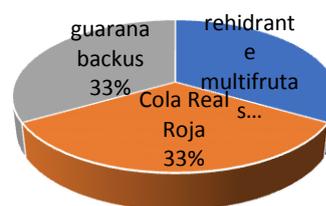
CARAMELOS BLANDOS	fi	Porcentaje
gomita	1	50%
caramelos masticables frutus	1	50%
Total	2	100%



GELATINAS	fi	Porcentaje
gelatina en polvo negra	1	33%
gelatina color rojo	1	33%
gelatina dulcero	1	33%
	3	100%

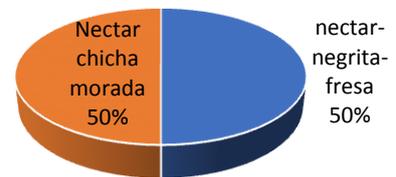


NECTARES	fi	Porcentaje
nectar-negra-fresa	1	50%
Nectar chicha morada	1	50%
Total	2	100%



GASEOSAS	fi	Porcentaje
----------	----	------------

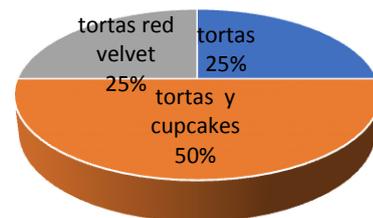
rehidrante multifrutas	1	33%
Cola Real Roja	1	33%
guarana backus	1	33%
	3	100%



REFRESCOS EN POLVO	fi	Porcentaje
kanu refresco en polvo	1	50%
zuko refresco en polvo rojo - morado - negro...	1	50%
Total	2	100%



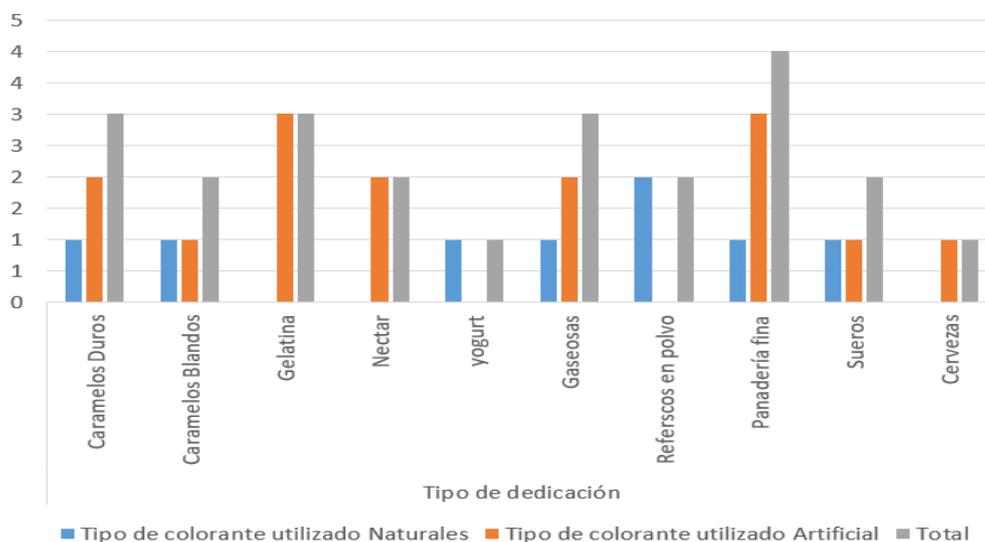
PANADERÍA FINA	fi	porcentaje
tortas	1	25%
tortas y cupcakes	2	50%
tortas red velvet	1	25%
Total	4	100%



SUEROS	fi	Porcentaje
frutti flex de fresa	1	50%
sueros para niños sabor fresa	1	50%
	2	100%

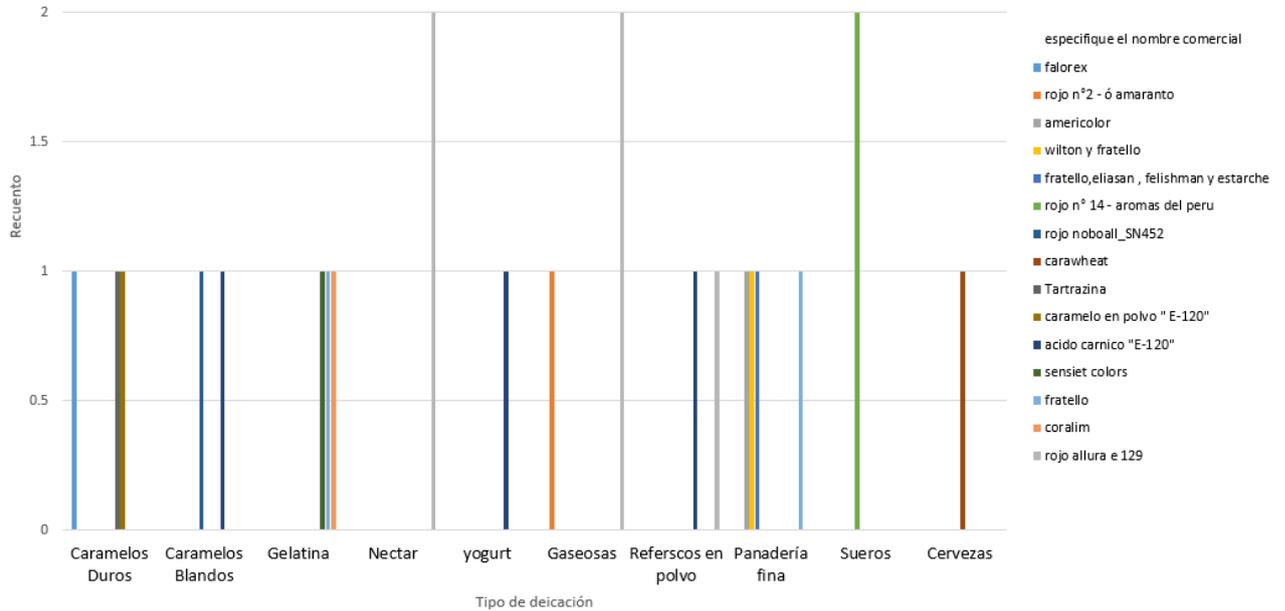
### 3.- Tipo de colorante usado :

El análisis de esta data muestra que la mayoría de las empresas encuestadas ( 15, es decir el %) utilizan colorantes artificiales, mientras que solo 8 ( el % ) utilizan colorantes naturales. Lo cual nos dice que hay un amplio margen para persuadir hasta llegar a concientizar de la necesidad de cambiar hacia el uso de los colorantes naturales.



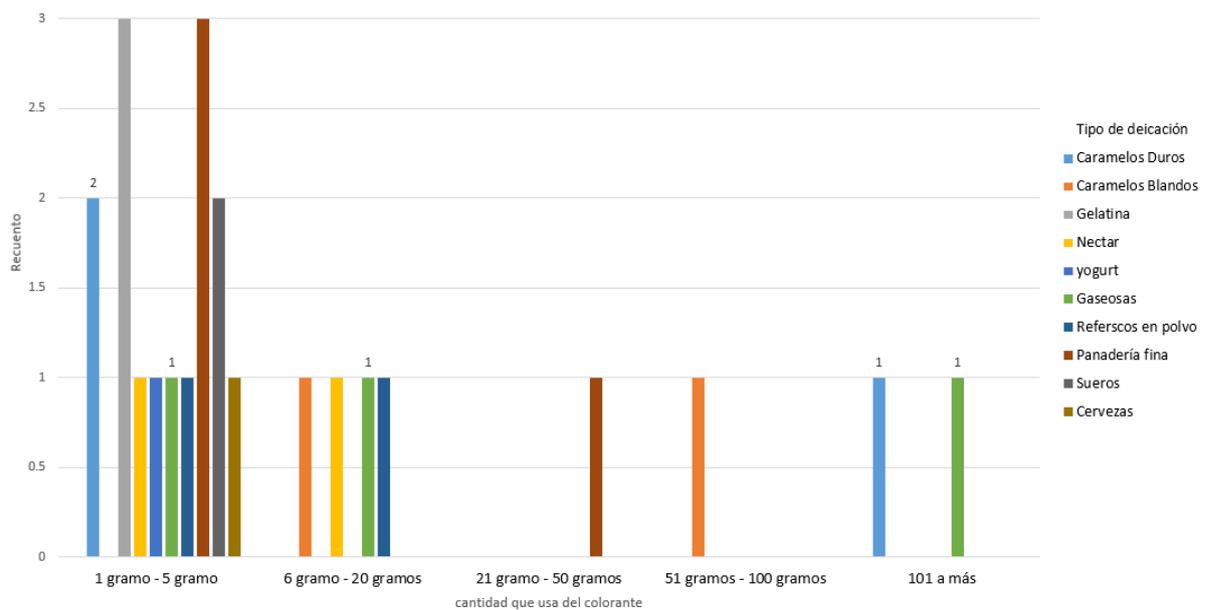
#### 4.- Marcas utilizadas

Hay diversidad de marcas utilizadas; de las 23 empresas entrevistadas, 15 ( % ) usan marcas importadas de colorantes , que son artificiales, Hay tres empresas que utilizan la marca nacional Fratello que es barata pero artificial y solo 3 empresas usan el ácido carmínico ( colorante natural extraído de Cochinilla ). También las empresas de sueros utilizan el rojo N° 14 de Tipo natural.



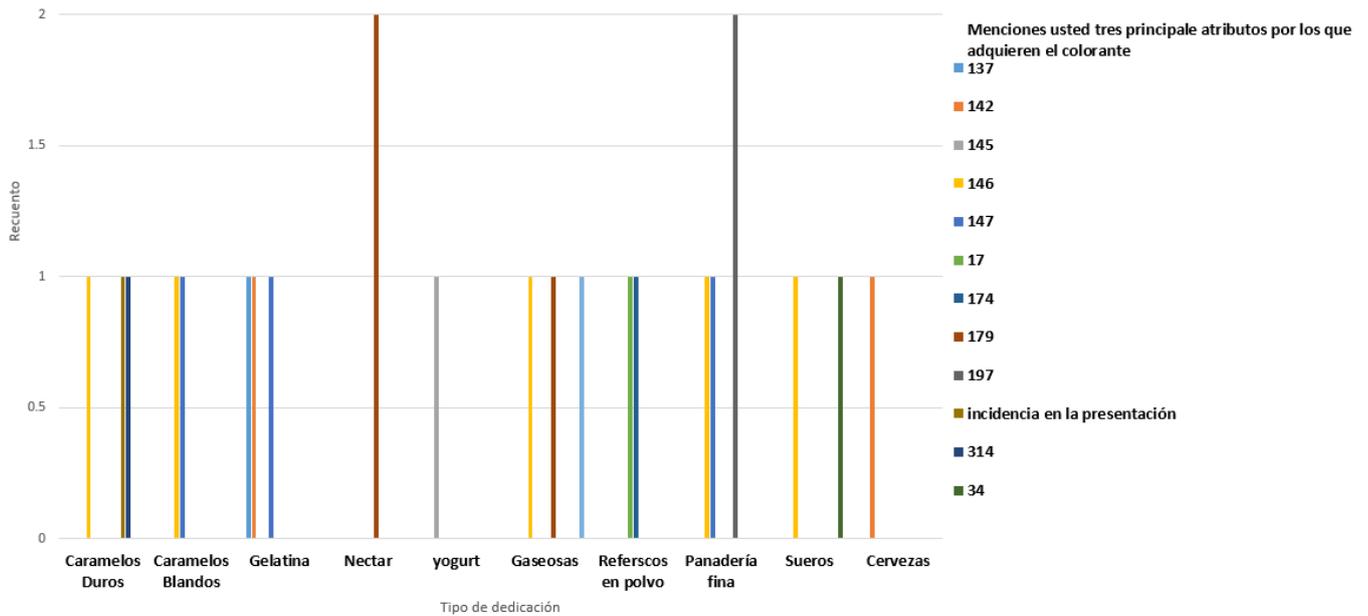
#### 5.- Cantidad de colorante utilizado

El 65% de las firmas entrevistadas, utilizan muy poco colorante, que representa entre 1 a 5 grm.; solo 4 firmas ( % ) utilizan entre 6 a 20 gramos. Y solo 2 firmas ( % ) utilizan más de 100 gramos.



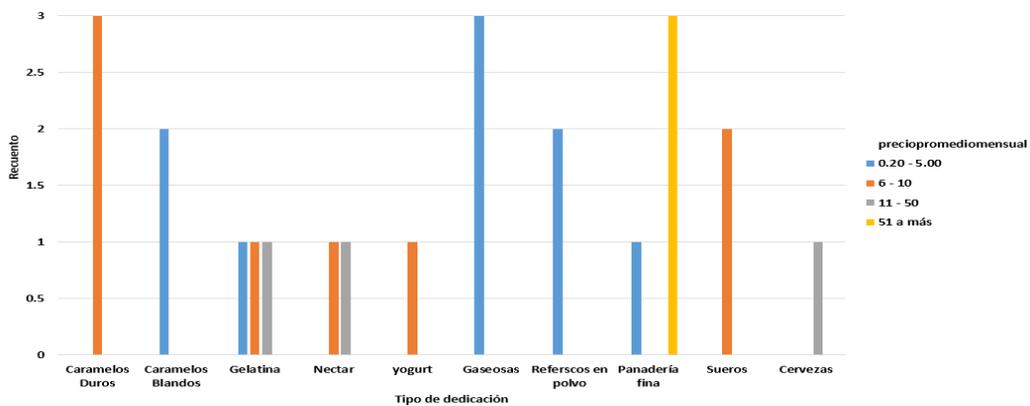
## 7 Tres Principales atributos por los que adquiere el colorante

Los atributos que las empresas encuestadas consideran más importantes y que son los que ellas prefieren al decidir su compra del colorante son : A) color y presentación. B) sabor C) solubilidad, D) Inocuidad.



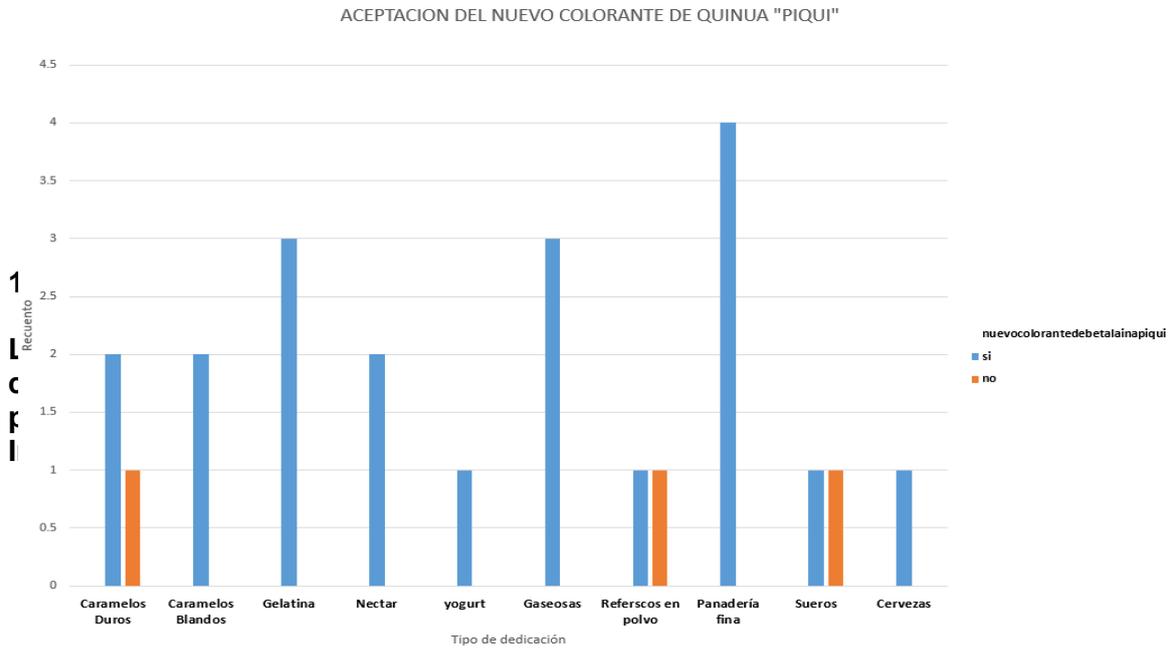
## 8.- Precio promedio que pagan por el colorante que usan

Nueve usuarios, es decir el ( % ) prefieren pagar entre 0.20 centavos a 5.00 soles ; 8 fabricantes o sea el igual ( % ) pagan entre 6.00 a 10.00 soles; 3 usuarios , es decir ( % ) pagan entre 11.00 a 50.00 soles y solo tres usuarios ( % ) pagan más de 51.00 soles .

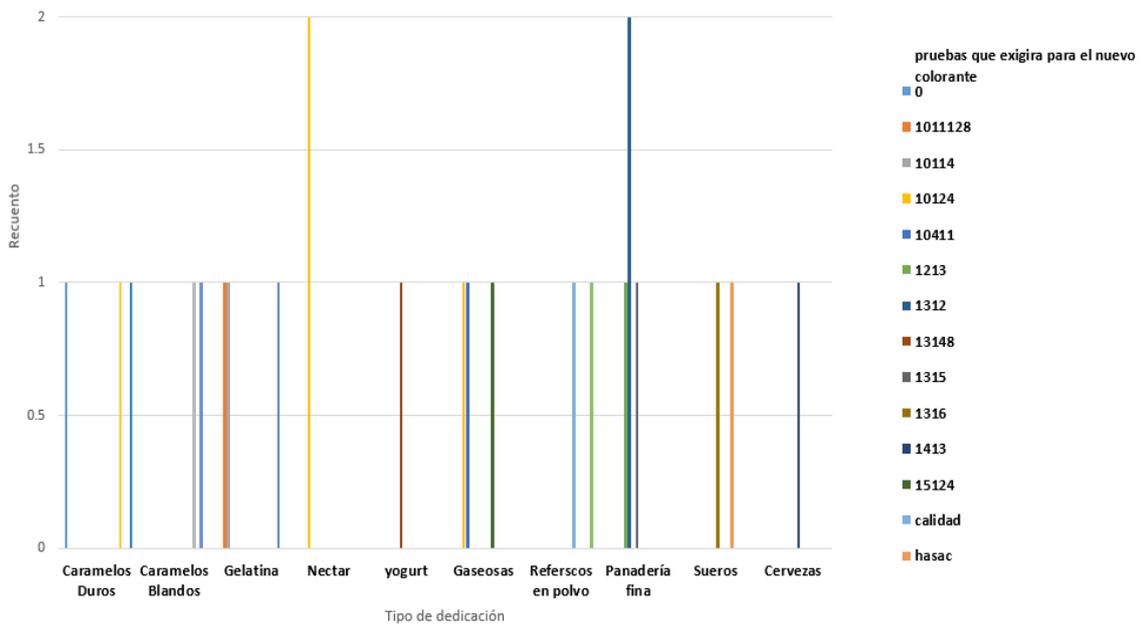


## 9.- Compraría Ud un Nuevo Colorante?

87% de las empresas (20) contestaron que si lo Compraría revelando una alta aceptación del Concepto que representa el nuevo Colorante "PIKI.



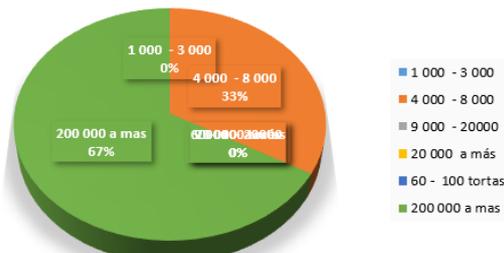
## Pruebas que se exigirían para adquirir el nuevo colorante



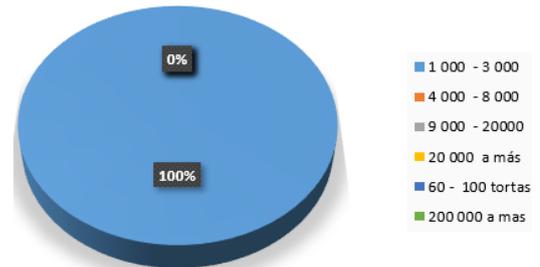
## 12.- Demanda promedio mensual de su Producto, ha sido muy Variada:

		Demanda Estimada					Total	
		1 000 - 3 000	4 000 - 8 000	9 000 - 20000	20 000 a más	60 - 100 tortas		200 000 a mas
Tipo de dedicación	Caramelos Duros	0	1	0	0	0	2	3
	Caramelos Blandos	2	0	0	0	0	0	2
	Gelatina	3	0	0	0	0	0	3
	Nectar	0	0	1	1	0	0	2
	yogurt	0	0	0	1	0	0	1
	Gaseosas	0	0	0	1	0	2	3
	Referescos en polvo	2	0	0	0	0	0	2
	Panadería fina	1	0	0	0	3	0	4
	Sueros	0	0	0	0	0	2	2
	Cervezas	0	0	1	0	0	0	1
<b>Total</b>		8	1	2	3	3	6	23

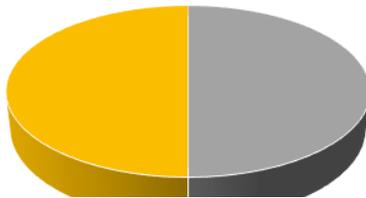
CARAMELOS DUROS



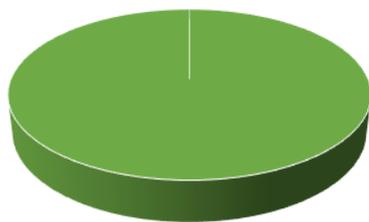
CARAMELOS BLANDOS



NECTAR

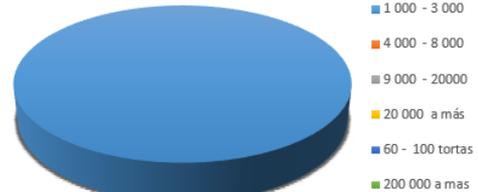


SUEROS

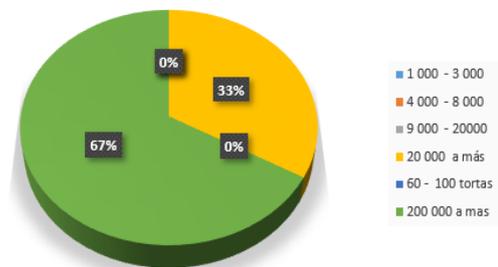


1 000 - 3 000 4 000 - 8 000 9 000 - 20000  
20 000 a más 60 - 100 tortas 200 000 a mas

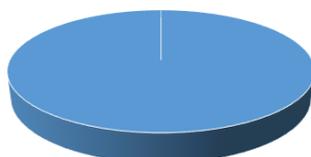
GELATINA



GASEOSA

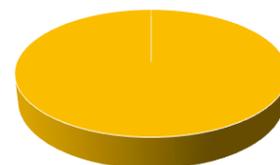


REFRESCO EN POLVO

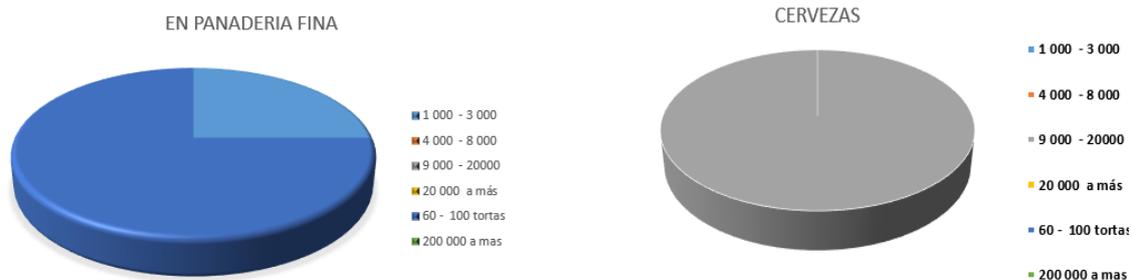


1 000 - 3 000 4 000 - 8 000 9 000 - 20000  
20 000 a más 60 - 100 tortas 200 000 a mas

YOGURT



1 000 - 3 000 4 000 - 8 000 9 000 - 20000  
20 000 a más 60 - 100 tortas 200 000 a mas

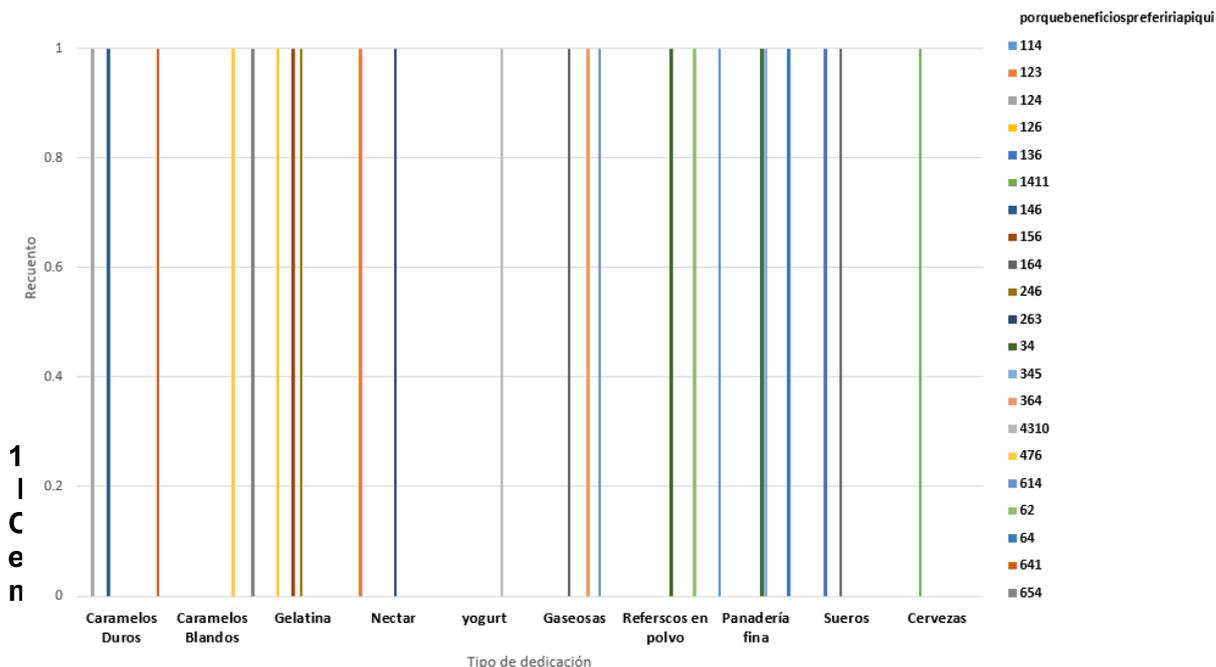


Hay una dispersa gama de cantidades demandadas que no se pueden equiparar debido a las diferentes expresiones de medida de los productos ya que son diez rubros distintos de expresión con productos no comparables ejemplo pan con cerveza, o Gelatina con jugo en polvo etc.

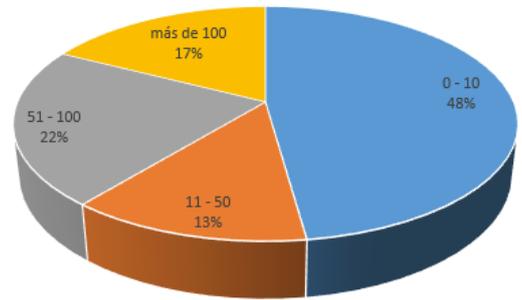
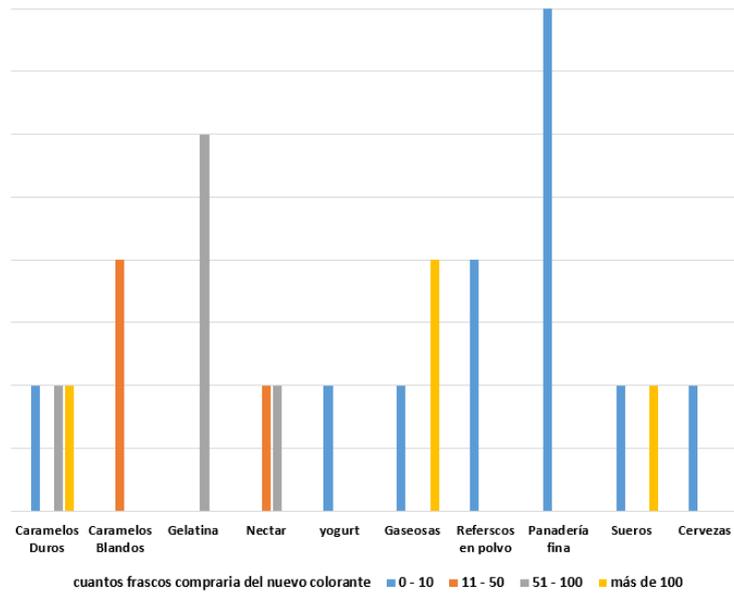
13.- Que Beneficios exigiría que Tenga el Nuevo Colorante para adquirirlo?

La mayoría de respuestas se enfocaron en señalar prioritariamente los beneficios siguientes: a) que sea natural, b) que presente una amplia gama de rojos , c) que su color sea estable, d) que tenga buen sabor , e) que sea inocuo.

### Qué beneficios exigirá del nuevo colorante para comprarlo

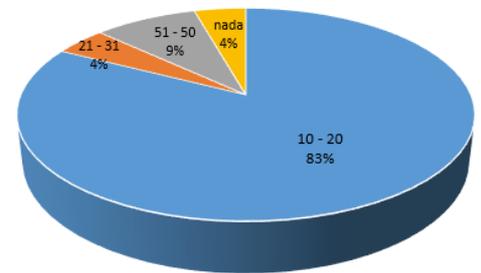
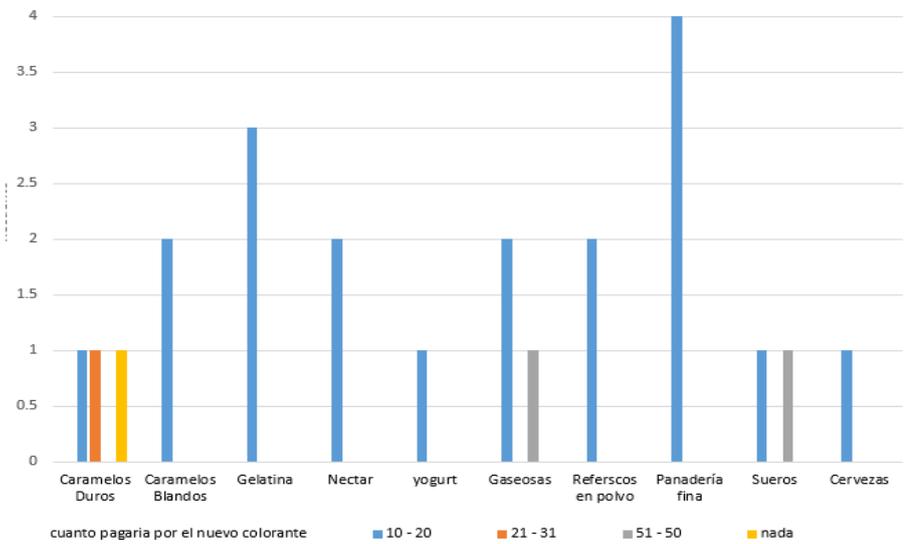


### Cuánto comprarían del nuevo colorante

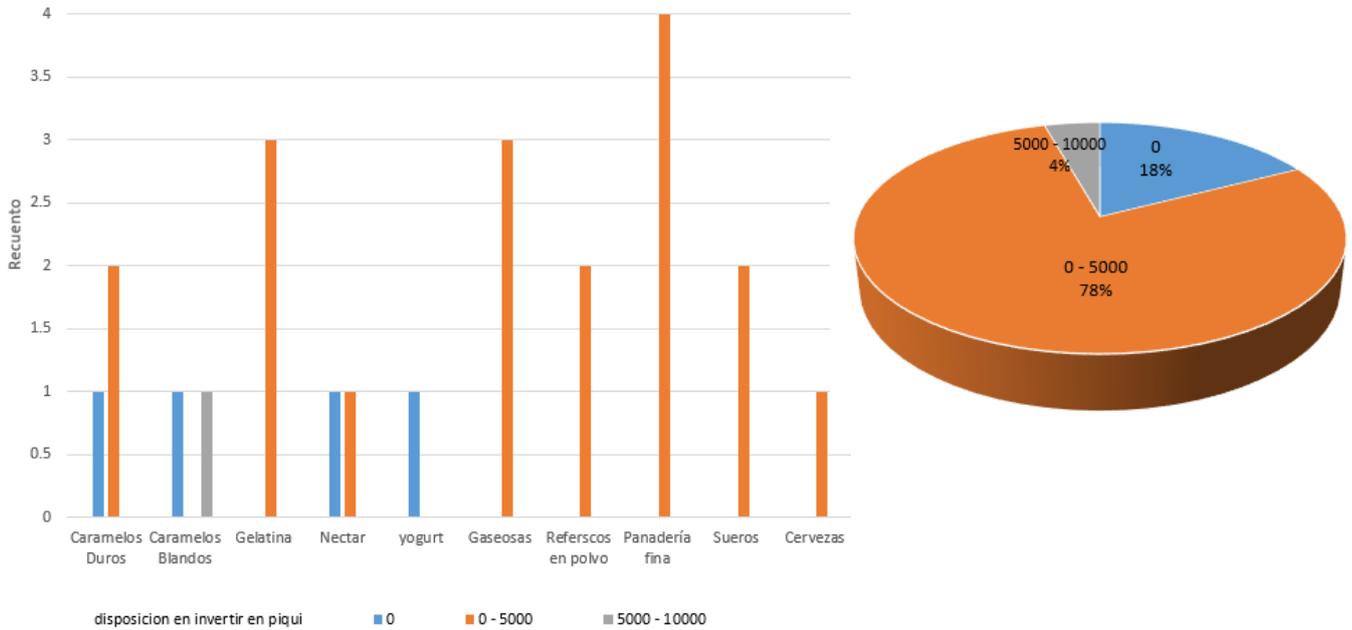


### 15.- Cuanto pagarían por el nuevo colorante de quinua?

La gran mayoría de empresas, es decir el 83%(19) empresas pagarían el precio entre 10 y 20 soles, solo dos empresas, es decir el 9% pagarían entre 51 a 100 soles, y solo una empresa, es decir el 4% estaría dispuesta a pagar entre 21 a 31 soles.

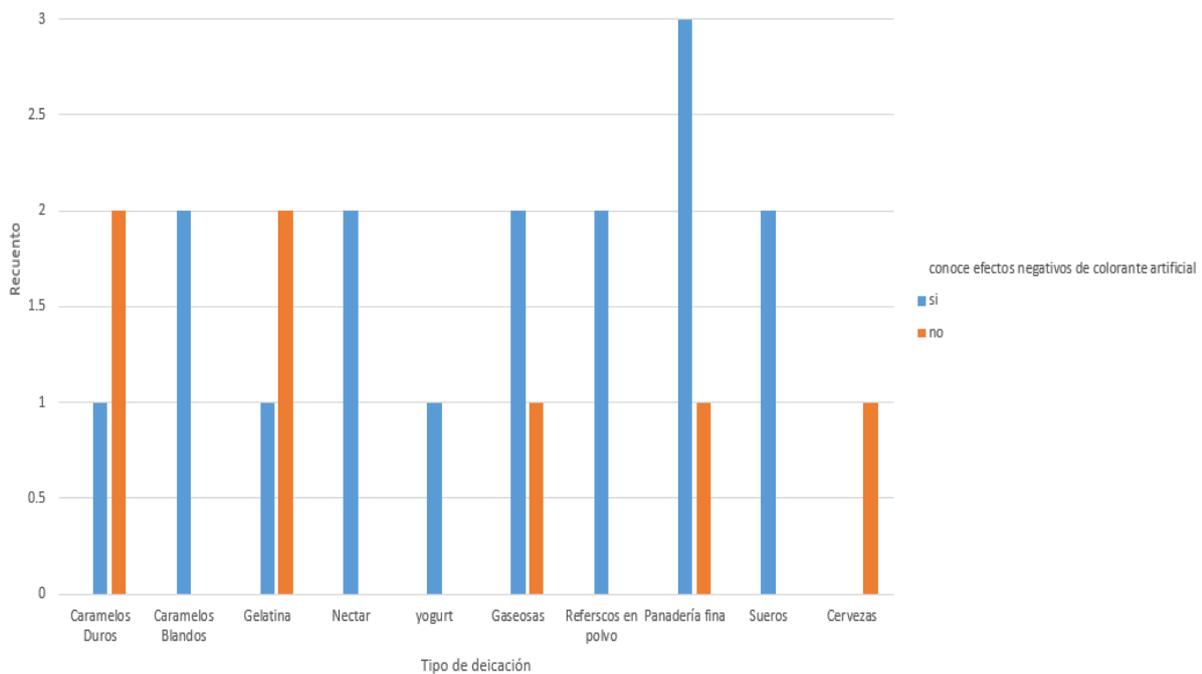


**16.- Cual sería su disposición a Invertir para desarrollar el nuevo tinte ¿**  
**Un 78% de las empresas (18) revelaron estar dispuestas a invertir entre 0 y 5000 soles y solo una ( el 4%) respondió estar dispuesta a invertir entre 5000 a 10,000soles. Pero un 18%, o sea 4 empresas contestaron no estar dispuestas a invertir.**

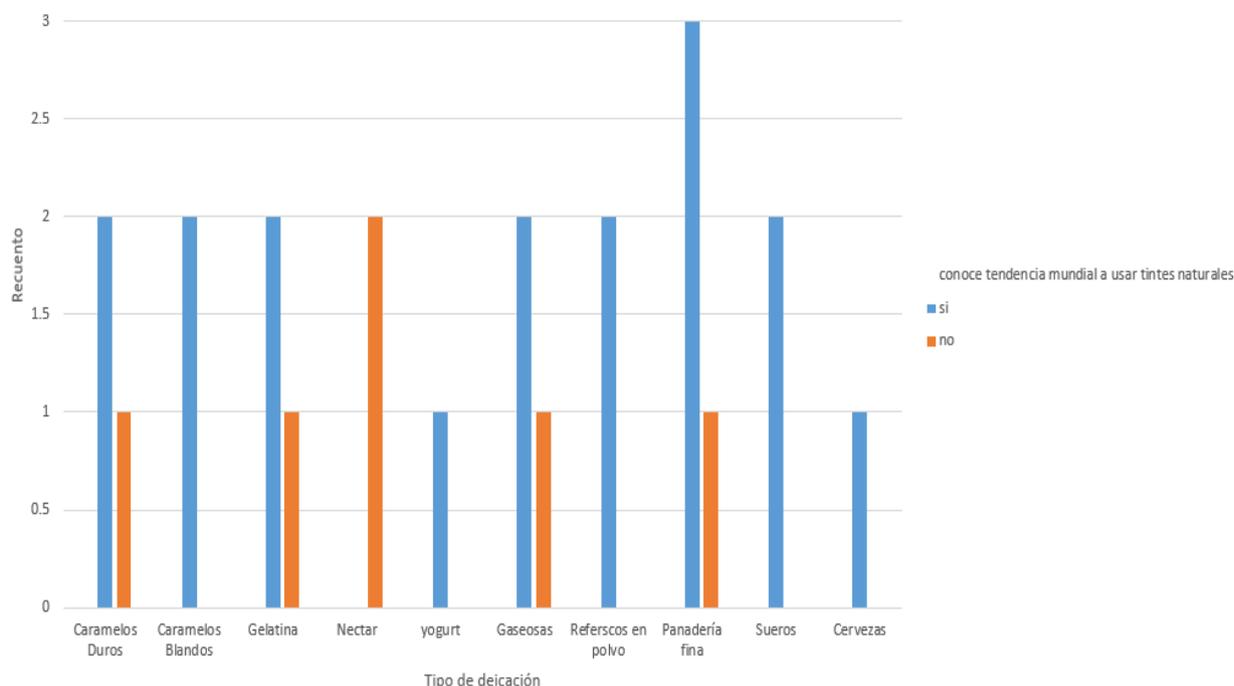


**17.- Conoce los Efectos dañinos que producen los tintes artificiales?**

**El 70% de las empresas, es decir 16 empresas, contestaron que si conocían los efectos negativos que producen los tintes artificiales, mientras que 7 empresas, que representan el 30% dijeron no conocer dichos efectos.**



**18.- Conoce Ud. la tendencia actual al uso de los Tintes Naturales, un total de 17 empresas , es decir el .... % contestaron que si eran conscientes de esta tendencia, mientras que solo 6 empresas, es decir el ... % dijeron no conocerla.**



su exacta proporción, las preferencias de los Consumidores, las Marcas de colorantes de la Competencia que actualmente utilizan, y las especificaciones que los clientes potenciales preferirán para el nuevo Colorante .

Asimismo, sondeamos cuestiones estratégicas sobre el Precio, las pruebas de calidad y proyecciones respecto a la demanda futura del colorante Piki deducidas del conocimiento de las tendencias globales que marcan cambios de la demanda actual, enfocada en colorantes artificiales , hacia la futura utilización de los colorantes naturales y su obligatoriedad de uso para los alimentos, lo cual favorecería a nuestro colorante PIKI , acrecentando su potencial de uso actual y futuro en las nueve categorías de Productos analizados.

### 13. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

- a) En relación al Trámite de Acceso., consideramos que es un procedimiento largo y engorroso, que originó el desfase de la ejecución de nuestra Investigación, que debido al tiempo que duro el trámite de otorgación del Permiso y acceso al recurso genético, tuvo que postergarse un semestre. El INIA debe adoptar un procedimiento más ágil , y efectivo, encarar que esta misma entidad necesita innovar sus procedimientos.
- b) Respecto al Trabajo Agronómico aunque el Cambio climático con sus lluvias abundantes y granizadas – y semi sequia entre Enero a Marzo 2018, jugo en contra de la adaptación de la semilla, el Manejo conjunto aplicado fue eficiente logrando la Adaptación exitosa de la semilla Asi, se demostró la buena capacidad de adaptación de esta semilla debido a las buenas características del valle del Mantaro ya que no se diezmo la cosecha ni por efecto de la lluvia, ni por el mildiu ni por el ataque de plagas.

- c) El estudio agronómico fue en realidad una investigación Experimental , la cual podría profundizarse y sistematizarse mejor estableciendo un convenio con la Estación Experimental Agrícola Santa Ana de Huancayo. También podría replicarse este estudio ampliando el tamaño de las parcelas o efectuando la adaptación definitiva en Convenio con el Gremio de Agricultores Ecológicos de Junín. A nivel Industrial el Colorante tiene que Validarse mediante el análisis y la Eliminación total de sus impurezas, luego efectuar el Análisis Toxicológico con animales y Humanos para comprobar su inocuidad. También para obtener su conformidad de Calidad debe de obtener las certificaciones Internacionales respectivas. .
- d) Por otro lado, este recurso genético debido a la intensidad de su Color se presta para comprobar sus compuestos Fenólicos, Antioxidantes Totales, y de Flavonoides, así como de la presencia de la Enzima Anti -oxidasa contra el Cáncer. Ello representa que es una materia fructífera que puede conducir a nuevos estudios Bioquímicos , realizar experimentos con animales y Humanos bajo una perspectiva de Medicina Oncológica o Cardiológica Aplicada.
- e) También puede continuarse el análisis económico de esta quinua conduciendo una Investigación de la Cadena de Valor de esta quinua de color planteando nuevas aplicaciones agroindustriales de la misma en el valle del Mantaro
- f) Una explicación de los buenos resultados obtenidos tanto en la nueva semilla como en las panojas obtenidas es la calidad de la tierra del Valle del Mantaro, su clima benigno, el alto nivel de irradiación, y microclimas reinantes así como el manejo sistemático al que nos ajustamos , de forma natural desprovisto de todo elemento químico , con abono natural de vaca, de aves y con deshierbo manual. También creo que el Entorno incidió, bastante, dado a que los dos lugares donde se obtuvo la mayor producción agrícola y los consiguientes mejores valores bioquímicos, son terrenos ubicados en lugares lejanos, apartados del tráfico terrestre y de la manipulación humana.
- g) Desde el punto de vista Bioquímico, hemos generado un nuevo Colorante, ampliando la Gama de Colorantes Naturales propios del Perú. Este colorante al que le hemos puesto el nombre de PIKI, procede de la especie silvestre Cuchiwilla que por la aceptación manifestada del 89 % de las empresas , su Panoja , pasa a ser una Parte muy importante de esta Planta de quinua que nunca antes fue tomada en cuenta, como fuente de colorante natural. Este es el mayor aporte de esta investigación, que ha contribuido a rescatar la parte desechada de la quinua, convirtiéndola en principal demostrando que esta parte más desechada es muy rica como fuente de betacianinas, y de compuestos fenólicos, ambos principios Bioactivos trascendentes para mantener la salud de los consumidores.

Otro aporte de nuestro trabajo es que con el colorante generado se ha acrecentado la Cadena de Valor de la quinua de Colores, destacando el Valor de su semilla como Colorante, como Antioxidante, y como Alimento Funcional.

- h) Finalmente, el poblado de Chaquicocha que es el más pobre en recursos económicos obtuvo un nuevo recurso genético ex -situ . Ha quedado en manos del agricultor Lucho Díaz Macha, anciano líder campesino quien se convierte en nuevo conservador exsitu de esta semilla . Por eso, esta investigación también ha contribuido a la Economía Circular y Colaborativa gestionando la recuperación de especies nativas promisorias con responsabilidad Social.

#### **14. conclusiones. -**

**Primera.** El proyecto de Investigación sometido a seis evaluaciones técnico- legal-Biológico y Fenológico, exigidas por la normativa nacional y el INIA - Sede Central de La Molina, obtuvo la Autorización de Acceso a la Semilla según la Carta N° 135-2017-MINAGRI-INIA.J/DGIA, del 22 de Diciembre de 2017 . EL propio Director del Banco de Genes de la Estación Experimental de ILLPA, Puno se pronunció a favor de concedernos el recurso genético por demostrar ser una Investigación básica y aplicada con énfasis en la Economía Circular , inclusivo y socialmente responsable.

Se obtuvo la Autorización gracias a que se pudo evidenciar el carácter Innovador logrando que el INIA contacte con un Técnico agrícola de apoyo para los Controles agronómicos, para el mejor desarrollo fenológico del cultivo.

**Segunda.** Se logró instalar y monitorear cuatro cultivares de la quinua Cuchiwilla en cuatro pisos ecológicos del Valle del Mantaro ubicados en las localidades de: Chaquicocha, Aco, Huancas y Huertas a través de acuerdos verbales con agricultores del Valle que nos cedieron temporalmente pequeñas áreas de sus terrenos y apoyaron en el cultivo de la quinua hasta su cosecha obtuvimos Buena Cantidad y Calidad de Semilla de la quinua Cuchiwilla y sus respectivas Panojas - sembradas y Cosechadas personalmente por el investigador responsable mediante tres trabajos de Campo en diciembre del 2017, febrero y abril del 2018 en el Valle del Mantaro condujimos la Cosecha con el apoyo de dos alumnos del Taller de Investigación Aplicada, Seminario de Tesis 1. La cosecha tuvo lugar entre el 28 de abril y 1° de Mayo - 2018 aprovisionándonos con los tallos, Hojas, Flores y Panojas frescas de la especie Cuchiwilla bien adaptados al Clima y suelos del valle del Mantaro. Esta semilla y Planta exhibió características de buena adaptación dado a que cumplió todas las etapas Fenológicas logrando culminar su ciclo vegetativo completo. También por las características del Tamaño, Color, Forma del Tallo, Hojas y especialmente del tamaño de la panoja, del color del episperma del Grano y del rendimiento que tuvo la panoja en cada lote de Terreno, según figura en el cuadro de Resultados obtenidos en la Cosecha.

**Tercera.** Los resultados del Análisis Bioquímico de las Betacianinas procedentes del Grano.- realizados por el Dr.enzio foy, fueron:

Se extrajo el pigmento Rojo de la Betacianina del Grano seco de la quinua Cuchiwilla , evidenciando que este nuevo Colorante posee las características organolépticas exigidas por la mayoría de Empresas usuarias de colorantes rojos : Color intenso, buen efecto en la apariencia de los alimentos, Sabor neutro, Solubilidad en agua, PH neutro y buena textura. Solo faltó comprobar la inocuidad, y poderes antioxidantes de este Colorante.

**Cuarta.** Los resultados del análisis Bioquímico de las cuatro muestras de Panojas provenientes de los cuatro Cultivares de Chaquicocha, Aco, Huancas y Huertas del Valle del Mantaro, analizadas en el laboratorio de la UNALM, evidenciaron lo siguiente:

- La muestra que obtuvo la mayor Concentración y contenido de Betacianinas procedió de Chaquicocha (provincia de Concepción) con un resultado de 42.25 mg/100grs de Betacianinas. . Las Plantas cosechadas en este lote mostraban un color rojo intenso a Guindo purpura que teñía las manos como pintura o sangre. Asimismo, la quinua de este terreno logro los mejores resultados, debido a la amplitud del lote, descanso del terreno, manejo totalmente orgánico, apertura al sol, amplia ventilación y la presencia de microclimas que no había en los otros tres terrenos...
- . En segundo lugar estuvo la muestra procedente de Huancas (Jauja) que alcanzo 32,67 mg/100grs de Betacianina Este buen resultado se explica porque este terreno es arcilloso, amplio, carente de malezas, al borde de un abismo, donde no afectaron plagas, ni hubo problemas sanitarios, lejos de la población Humana y de aves .
- En cambio en los lotes de Aco, (Concepción ) y también en Huertas, (jauja)ubicados a la vera de caminos muy transitados , la producción de granos fue menor y también la concentración de Betacianinas , alcanzando solo 21.44 Mg/100gs, y 8,8 Mgs/100gs respectivamente.
- En cuanto a los Compuestos Fenólicos, los promedios alcanzados fueron menores, guardando la misma tendencia de las Betacianinas. El resultado mayor lo obtuvo la muestra de Chaquicocha (9,95 mgs de ácido gálico), luego la muestra de Huancas con 1,40; mgs enseguida la de Aco con de 0,96 mg y la de Huertas alcanzo solo a 0.90 mgs

**Quinta.** Del análisis exploratorio del mercado enfocado en obtener las percepciones de 23 gerentes de empresas fabricantes de alimentos que utilizan colorantes rojos se concluye que: un 80% desconoce las propiedades de las Betacianinas como fuente de colorantes. . El 90% de los empresarios utiliza colorantes artificiales importados provenientes de México, India, Estados Unidos y Japón a un precio promedio de 8,4 soles . El resto de empresas usan colorantes naturales nacionales, principalmente derivados del Carmín y la remolacha. Hay una Buena percepción del 90% de las empresas respecto al nuevo colorante PIKI, mostrando bastante interés por conocer sus propiedades y solicitaron demostración de que es toxicológicamente inocuo para no afectar la salud de los consumidores. Finalmente, casi el 60% se pronunciaron a favor de Invertir para culminar el desarrollo de este Colorante. En cuanto al nombre de marca dijeron que es apropiado debido a su facilidad de recordación y atractivo comercial que condensa en una palabra lo que significa el producto:

**Sexta.** Sin embargo, la mayoría de empresas utilizan colorantes artificiales debido al menor Costo que estos tienen en relación a los colorantes naturales. Sin embargo, casi el 50% de las empresas conocen la tendencia que los colorantes artificiales son dañinos para el humano pero los siguen aplicando en sus productos debido a que no hay reglamentación nacional que los prohíba

## 15 REFERENCIAS

1. Ministerio de Agricultura y Riego MINAGRI, 2017 “*La Producción y el Comercio de Quinoa en el Perú,*” Perfil Técnico N° 2.
2. F.Abderraham, E Huanatico, R Segura y S Arribas, 2015. : “ *Physical Feature’s Phenolic Compounds, Betalains and total antioxidant capacity of Colored quinoa seeds from Peruvian Altiplano,*”
3. Rodriguez, A.G. “” *La Bioeconomía y la nueva Revolución Industrial*” PDF, ANDI.com. Co.
4. Mujica, A y Se Jacobsen, 2004 : “*La quinoa (Chenopodium Quinoa Wild) y sus parientes Silvestres*” En *Botánica Económica de los Andes Centrales* , Editor M Moraes R, Bollgard, L Pkvist, Universidad Mayor de San Andrés , La Paz Bolivia 2006- Academia.
5. Mujica Sánchez. A, 1975 “ *Tecnología del Cultivo de la Quinoa* “ Ministerio de Alimentación , Zona XII Puno, Perú
6. J.M.Morillas Ruiz – JM Delgado Alarcón 2010: “ *Análisis Nutricional de los Alimentos Vegetales con diferentes Orígenes. Evaluación de su Capacidad Antioxidante y compuestos fenólicos.*
7. Ángela María Ríos Chiri 2016, : “*La Quinoa en la Costa Central del Perú,*” Editorial universitaria, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú,.
8. Mujica Ángel ,2004 “*Descriptores para la Caracterización de la Quinoa*”
9. Arianna Tristán Jiménez, 2013 “*Tendencias e innovaciones en el sector de alimentos: el caso de la Unión Europea*”
10. Parra Ortega, Verónica, 2012. “*Estudio comparativo en el uso de colorantes naturales y sintéticos en alimentos, desde el punto de vista funcional y toxicológico*”, Tesis ; Santiago de Chile.
11. Gloria López Rivas. 2018. “*Estudio de Campo para instalar, mantener y cosechar Quinoa Cuchiwilla en cuatro Cultivares del Valle del Mantaro* “ Jauja,-Concepción Diciembre 2,017 –Mayo 2018.
12. Repo Ritva y Christian Encina, 2008.”*Estudio de la proteínas contenidas en los granos andinos del Perú*” Editorial UNALM.
13. Stephen Smith y Carolina Trivelli, 2001 “*El consumo urbano de los Alimentos andinos Tradicionales*”, editorial IEP, Perú.
14. Cai, and Hua Cai Kathy K Griendling David G Harrison 2003, *las Enzimas (p) h oxidasas vasculares como dianas terapéuticas en enfermedades cardiovasculares y otras.*
15. S.KUmar.MSL Brooks , 2017 “*The use of Beta Vulgaris for antimicrobial Applications, a Critical review* IN *Food and Bioprocess Technology*, Spring
16. Andrews, D 2015, “ *Race, Status and Biodiversity , The Social climbing of Quinoa*” IN *Agriculture, Food and Environment* , Wiley on line Library.
17. Jael Calla Calla 2013, *Quinoa: Manejo AGRONÓMICO*, Universidad Nacional Agraria La Molina, Oficina de Extensión Universitaria y Proyección Social