

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE
DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL



“VARIACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DURANTE EL PROCESAMIENTO DEL NÉCTAR DE COCONA (*Solanum sessiliflorum* Duna) FORTIFICADO CON QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willdenow) DE LA VARIEDAD INIA 415 - PASANKALLA”.

Tesis presentada por:

Bachiller: ROQUE HUAMANI, Jhon Rony

Para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial.

Asesor: Dr. QUISPE HERRERA, Rosel

Puerto Maldonado, 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE
DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL



“VARIACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DURANTE EL
PROCESAMIENTO DEL NÉCTAR DE COCONA (*Solanum sessiliflorum*
Duna) FORTIFICADO CON QUINUA (*Chenopodium quinoa Willdenow*) DE
LA VARIEDAD INIA 415 - PASANKALLA”.

Proyecto de tesis presentado por:

Bachiller: ROQUE HUAMANI, Jhon Rony

Para optar el título profesional de Ingeniero
Agroindustrial.

Asesor: Dr. QUISPE HERRERA, Rosel

Puerto Maldonado, 2020

Dedicatoria

A mis padres por el apoyo incondicional, a mis hermanos por la motivación constante, mis jurados y asesor que sin su aporte científico no se hubiese podido concretar la presente tesis.

Jhon Rony Roque Huamani

Agradecimiento

A la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios y los docentes por haber contribuido a mi formación profesional, al asesor y jurados por el apoyo y aporte en el desarrollo del presente trabajo de investigación y a mis padres, hermanos por el aliento constante para cumplir mis metas.

Jhon Rony Roque Huamani

Presentación.

La bebida tipo néctar es una buena alternativa para fomentar el consumo de frutas tropicales y granos andinos. Diversas investigaciones señalan que el néctar de fruta es de bastante utilidad para la producción alimenticia ya que representan una fuente de antioxidantes, útiles para la salud. Las preferencias de los consumidores en los últimos años hacia ciertos alimentos se han incrementado por su alto valor nutritivo y contribución a la mejora de las funciones fisiológicas del organismo. (Alvídrez, González y Jiménez 2002).

En el presente trabajo de investigación se consigna de cuatro capítulos: capítulo I “problema de investigación”, en la que se detalla la “descripción del problema” y “los objetivos” que conducen el presente trabajo, el segundo capítulo muestra el marco teórico, los antecedentes y conceptos básicos que fortalecen el trabajo de investigación, en el tercer capítulo indica los materiales y métodos empleados en la investigación y en el cuarto capítulo muestra los resultados, discusión del análisis fisicoquímicos y conclusión del presente informe.

Resumen.

A través de un proceso estándar evaluado por un grupo de 40 panelistas, se determinó la mayor aceptabilidad, en cuanto al atributo sabor, del néctar de cocona fortificado de tres concentraciones (91-9%, 93-7% y 95-5%) de pulpa de cocona y quinua cocida, respectivamente.

El análisis de la capacidad antioxidante en el néctar con mayor aceptabilidad, 93 % de pulpa de cocona y 7 % de quinua cocida, expresado en $\mu\text{mol Trolox Equivalente}/100 \text{ g muestra}$, dio como resultado en la fruta de cocona 57,192.60, granos de quinua 114,898.20, homogenizado de la pulpa de cocona con quinua cocida 102,432.70, en el néctar de cocona 17,238.2 y por último en el néctar de cocona fortificado con quinua 20,699.5, habiendo un incremento de 20% en el néctar por la adición de quinua, analizados por el método de ABTS reportado por Arnoa, Cano y Acosta, 2001.

Así mismo, la vitamina C expresado en $\text{mg} / 100 \text{ g muestra}$ en el néctar de cocona presenta 11.4 y néctar de cocona fortificado con quinua 11.6, incrementando en 2 % el resultado final.

Finalmente, con la adición de 7 % de quinua al néctar de cocona, se reporta que por cada 100 g de muestra original se obtuvo, 9.1 % de Kcal., procedente de grasa, 2.6 % de Kcal., procedente de proteínas, 12 g de Carbohidratos, 49.3 Kcal de Energía Total, 0.8 g de Proteína cruda, 0.1 g de cenizas, 100.2 % Kcal. Proveniente de carbohidratos, 0.5 g de grasa y 88.2 g de Humedad.

ABSTRAC

Through a standard process evaluated by a group of 40 panelists, the highest acceptability, in terms of flavor attribute, of the fortified cocona nectar of three concentrations (91-9%, 93-7% and 95-5%) was determined of cocona pulp and cooked quinoa, respectively.

The analysis of the antioxidant capacity in the nectar with the highest acceptability, 93% of cocona pulp and 7% of cooked quinoa, expressed in $\mu\text{mol Trolox Equivalent} / 100 \text{ g sample}$, resulted in the cocona fruit 57,192.60, quinoa grains 114,898.20 , homogenized of the cocona pulp with cooked quinoa 102,432.70, in the cocona nectar 17,238.2 and finally in the cocona nectar fortified with quinoa 20,699.5, having an increase of 20% in the nectar due to the addition of quinoa, analyzed by the method of ABTS reported by Arnoa, Cano and Acosta, 2001.

Likewise, the vitamin C expressed in $\text{mg} / 100 \text{ g}$ shown in the cocona nectar presents 11.4 and cocona nectar fortified with quinoa 11.6, increasing the final result by 2%.

Finally, with the addition of 7% quinoa to the cocona nectar, it is reported that for every 100 g of original sample, 9.1% of Kcal was obtained, from fat, 2.6% of Kcal., From proteins, 12 g of Carbohydrates, 49.3 Kcal of Total Energy, 0.8 g of crude Protein, 0.1 g of ash, 100.2% Kcal. Comes from carbohydrates, 0.5 g of fat and 88.2 g of Moisture.

Introducción:

La capacidad antioxidante está dada por mecanismos donde la célula inactiva y/o inhibe la producción de radicales libres. (Thornalley y Vasak, 1985; Greenwald, 1990; Palamanda y Kehrer, 1992). Los antioxidantes se obtiene de diferentes alimentos, los cuales pueden ser endógenos cuando son biosintetizados por el organismo humano por ejemplo el superóxido dismutasa y exógenos cuando provienen de un suplemento alimenticio entre ellos los “carotenos que contienen los vegetales coloreados como la zanahoria, los cereales, el tomate, el ácido ascórbico, también conocido como vitamina C (presente en los cítricos) entre otros”, (Galano 2017).

La cocona es un fruto rica en hierro y vitamina B5 (Niacina) y presenta alto contenido de antioxidantes naturales como los polifenoles, carotenoides y vitamina C. (Balcazar 2011)

La quinua *Chenopodium quinoa*, Willdenow constituye un producto con excepcionales cualidades nutritiva los cuales han sido demostradas en investigaciones recientes, reafirmando la cantidad, la calidad nutritiva y nuevos compuestos químicos, y una alta cantidad de antioxidantes en comparación con otros alimentos, (Repo y Encina 2008).

El constante cambio de hábitos de alimentación ha impulsado a mejorar la producción de alimentos con propiedades nutraceuticas, tendencia ecológica y la mejora de las propiedades organolépticas de los alimentos. (Rodríguez y Hoyo 2017).

La bebida tipo néctar es una buena alternativa para fomentar el consumo de frutas tropicales y granos andinos, como la cocona y quinua respectivamente. Diversas investigaciones señalan que el néctar de fruta es de gran importancia para la producción de alimentos que constituyen un gran aporte de antioxidantes, que benefician la salud humana.

En la actualidad, la industria global de bebidas a base de frutas se ha desarrollado progresivamente por encontrar combinaciones de nuevos sabores y que a la vez mejore la calidad nutricional de los alimentos y beneficie al consumidor.

El trabajo parte de elaborar una bebida nutracéutica evaluando el contenido de antioxidantes en las diferentes etapas de procesamiento y evaluar los factores que afectan la disminución de las características nutricionales y funcionales que ameriten prevenir enfermedades perjudiciales.

INDICE.

Dedicatoria.....	3
Agradecimiento	4
Presentación.....	5
Resumen.	6
ABSTRAC	7
Introducción:	8
Capitulo I. Planteamiento Del Problema.	17
1.1 Descripción Del Problema.	17
1.2 Formulación Del Problema.	18
1.3 Objetivos.....	18
1.3.1 Objetivo general.	18
1.3.2 Objetivos Específicos.	18
1.4 Variables.....	18
1.4.1 Variable Independiente.....	18
1.4.2 Variable dependiente.....	18
1.5 Operacionalización De Variables.....	19
1.6 Hipótesis.....	19
1.6.1 Hipótesis general.....	19
1.7 Justificación.	19
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.	21
2.1 Antecedentes de estudios	21
2.1.1 Antecedentes del trabajo de investigación.	21
2.1.2 Capacidad antioxidante en la cocona y la quinua.	22
2.1.3. Método para determinar capacidad antioxidante.....	24
2.3 Marco Teórico.....	24
2.3.1 Quinua:.....	24

2.3.2 Cocona:	28
2.3.3. Producción de cocona en Madre de Dios.....	30
2.3.4. Usos Tradicionales de la cocona y quinua.	31
2.3.5 Radicales libres.	31
2.3.6 Oxidación.	32
2.3.7 Estrés oxidativo.	33
2.3.8 Antioxidantes.....	34
2.3.9 Vitamina c.....	35
2.3.10 Néctar.....	36
2.3.11. Componentes del néctar.	37
2.3.12. Procesamiento de néctar.....	37
2.3.13 Descripción del proceso del néctar.....	39
2.3.14 Descripción del proceso de cocción de quinua.	41
2.4 Definición de términos.	42
CAPITULO III. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.	43
3.1 Tipo De Estudio.	43
3.2 Diseño De Estudio.....	43
3.3 Población Y Muestra.....	43
3.3.1 Población.....	43
3.3.2 Muestra.	44
3.4 Métodos Y Técnicas.	44
3.4.1. Preparación del néctar de cocona fortificado con quinua	44
3.4.2. Diagrama de flujo de néctar de cocona fortificado quinua.	44
3.4.2. Técnicas de análisis efectuados.....	50
3.5 Tratamiento De Los Datos.....	51
3.5.1 Evaluación sensorial para el atributo sabor.....	51
3.5.2 Análisis estadístico.....	51

Capitulo IV. Resultados Del Trabajo De Investigación.....	52
4.1 Evaluación Sensorial – Prueba de Aceptación.....	52
4.1.1 análisis de varianza.....	54
4.1.2 Comparaciones por parejas de Tukey (95%).....	54
4.2. Análisis Fisicoquímico.....	55
4.3 Análisis Proximal de Néctar.....	56
4.4 Evaluación Del Contenido De Vitamina C.....	59
4.5 Variación De La Capacidad Antioxidante.....	61
4.5.1 Capacidad Antioxidante durante el procesamiento.....	62
CONCLUSIONES.....	65
SUGERENCIAS.....	66
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	67
ANEXOS.....	77

ÍNDICE DE TABLA.

Tabla 1. Operacionalización de variables.	19
Tabla 2. Composición nutricional de la quinua.....	26
Tabla 3. Contenido de vitaminas de la quinua	27
Tabla 4. Composición química de la pulpa de cocona.....	29
Tabla 5. Principales especies reactivas.	31
Tabla 6. Antioxidantes naturales.....	34
Tabla 7. Resultados de aceptación para el atributo sabor.	52
Tabla 8. Análisis de varianza	54
Tabla 9. Comparaciones por parejas de Tukey (95%).....	55
Tabla 10. Análisis fisicoquímico de los tratamientos.....	55
Tabla 11. Análisis proximal de néctar.	56
Tabla 12. Contenido de vitamina C en el néctar.	59
Tabla 13. Variación de la capacidad antioxidante.....	61

ÍNDICE DE FIGURA.

Figura 1. Quinoa INIA 415 - Pasankalla.....	25
Figura 2. Principales zonas productoras de Quinoa	27
Figura 3. Formula de la saponina.	28
Figura 4. Fruto de cocona.....	28
Figura 5. Producción de Cocona en Madre de Dios.	30
Figura 6. Generación exógena de radicales libres y efectos adversos.	32
Figura 7. Producción y neutralización de especies reactivas del oxígeno. ...	33
Figura 8. Estrés oxidativo.	34
Figura 9. “Estructura química del ácido L- ascórbico (Vitamina C)”	36
Figura 10. Diagrama de flujo para el proceso de néctar.	38
Figura 11. Diagrama de flujo de cocción de quinua.	41
Figura 12. Diseño de estudio.	43
Figura 13. Diseño de estudio del néctar de cocona fortificado con quinua. .	45
Figura 14. Obtención de pulpa de cocona.	46
Figura 15. Cocción de quinua INIA 415 – Pasankalla.....	47
Figura 16. Procesamiento de néctar de cocona fortificado con quinua.....	49
Figura 17. Evaluación del Análisis proximal.....	58
Figura 18. Contenido de Vitamina C.	60
Figura 19. Variación de la Capacidad Antioxidante.	62
Figura 20. Cosecha del fruto de cocona	88
Figura 21. Transporte del fruto de cocona.	88
Figura 22. Selección y clasificación.	88
Figura 23. Pesado de cocona.	89
Figura 24. Lavado del fruto de cocona.....	89
Figura 25. Escaldado del fruto de cocona.....	89
Figura 26. Despulpado del fruto de cocona.	89
Figura 27. Adquisición de quinua INIA 415 – Pasankalla.	89
Figura 28. Pesado de la quinua INIA 415 - Pasankalla.....	89
Figura 29. Lavado de la quinua INIA 415 – Pasankalla	90
Figura 30. Cocción de la quinua INIA 415 – Pasankalla.....	90
Figura 31. Homogenizado de la pulpa de cocona con quinua cocida.	90
Figura 32. Estandarizado del néctar de cocona con quinua.	90

Figura 33. Filtrado del néctar de cocona fortificado con quinua.....	90
Figura 34. Pasteurizado del néctar de cocona fortificado con quinua.....	90

ÍNDICE DE ANEXOS.

ANEXO 1. Determinación de pH.....	77
ANEXO 2. Determinación De Los Grados Brix.	78
ANEXO 3. Boleta para prueba hedónica de 3 puntos.	79
ANEXO 4. Evaluación de la capacidad antioxidante en la fruta de cocona.	80
ANEXO 5. Capacidad antioxidante en los granos de quinua.	81
ANEXO 6. Capacidad antioxidante en el homogenizado.	82
ANEXO 7. Análisis proximal en el néctar de cocona.	83
ANEXO 8. Análisis proximal en el néctar de cocona fortificado.....	85
ANEXO 9. Producción de semillas plántulas y reproductoras.....	87
ANEXO 10. Certificación de INIA 415-PASANKALLA.....	87
ANEXO 11. Fotos.	88
ANEXO 12. Matriz De Consistencia.....	91

Capitulo I. Planteamiento Del Problema.

1.1 Descripción Del Problema.

La generación de especies oxidantes y los radicales libres son producidos en el metabolismo celular, los cuales son remediados por sistemas complejos de antioxidantes. Sin embargo, la alteración de las condiciones de vida por la contaminación ambiental, pueden generar exceso y acumulación de compuestos oxidantes, provocando el estrés oxidativo y en consecuencia enfermedades crónicas, generando un incremento en la mortalidad en los últimos años. (Sánchez y Méndez, 2013), así mismo, algunos antioxidantes presentan una acción farmacológica preventiva para ciertas enfermedades como el cáncer, dolencias cardiacas y neurodegenerativas, y presente en cantidades apreciables en diversas frutas y verduras originando un incremento en las investigaciones en los últimos años, lo que ha favorecido el incremento de alimentos que presentan este componente. (Morillas y Delgado, 2012).

Según Coronado et al., (2015). “los antioxidantes pueden neutralizar los radicales libres durante la actividad oxidativa, propia del organismo. La producción de radicales libres, es regulado por diferentes rutas metabólicas, porque representan la primera línea de defensa de los seres vivos”.

El *solanum sessiliflorum* es un fruto con abundante hierro, vitamina B5 (Niacina) y alto contenido de antioxidantes naturales como los polifenoles, carotenoides y vitamina C. (Balcazar 2011), sin embargo, la composición nutricional de estos frutos aún no ha sido estudiados.

Por otro lado, la quinua es un producto alimenticio con extraordinarias características nutritivas y alto contenido de antioxidante al ser comparados con otros alimentos, (Repo y Encina 2008).

Conservar los antioxidantes durante la elaboración del néctar en las diferentes etapas de su producción constituye un reto para la industria

alimenticia de conservar dichos componentes, los cuales son beneficiosos para la salud por consiguiente se formula el siguiente problema.

1.2 Formulación Del Problema.

¿Cuál es la variación del contenido de la capacidad antioxidante durante el procesamiento del néctar de cocona fortificado con quinua?

1.3 Objetivos.

1.3.1 Objetivo general.

- Evaluar la variación de la capacidad antioxidante durante el procesamiento de néctar de cocona fortificado con quinua.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Determinar la mayor la aceptabilidad del atributo sabor de néctar de cocona fortificado con quinua.
- Evaluar el contenido de antioxidante en el fruto de cocona y la quinua.
- Evaluar la capacidad antioxidante en el homogenizado de pulpa de cocona y granos de quinua cocida del néctar con mayor aceptabilidad.
- Evaluar la capacidad antioxidante y vitamina C en el néctar de cocona y néctar de cocona fortificado con quinua.
- Evaluar el análisis proximal de néctar de cocona y néctar de cocona fortificado con quinua.

1.4 Variables.

1.4.1 Variable Independiente.

- Procesamiento de néctar de cocona fortificado con quinua.

1.4.2 Variable dependiente.

- Capacidad antioxidante.

1.5 Operacionalización De Variables.

Tabla 1. Operacionalización de variables.

Variable Dependiente	Dimensión	Indicadores
Capacidad antioxidante	Muestras de cocona y granos de quinua	Vitamina C (mg/100 g)
	Homogenizado de la pulpa de cocona y quinua cocido.	Antioxidante $\mu\text{molTE}/100\text{ g}$
	Néctar de cocona y néctar de cocona fortificado con quinua de la variedad INIA 415 – Pasankalla.	Análisis proximal

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

1.6 Hipótesis.

1.6.1 Hipótesis general.

La capacidad antioxidante varía durante el procesamiento de néctar de cocona fortificado con quinua.

1.7 Justificación.

El desarrollo científico reporta resultados sobre lo favorable que es consumir frecuentemente alimentos con antioxidantes presentes en frutas y verduras a fin de evitar enfermedades crónicas, (Coronado et al., 2015), que podrían ser a causa de la presencia de radicales libres, por lo que, en los últimos años se incrementó el interés los antioxidantes naturales que neutralicen estos efectos, (Viada, Gómez y Campaña, 2017).

En el procesamiento del valor agregado de las frutas para la alimentación humana, los componentes de la materia prima sufren cambios en su composición funcional entre ellas los antioxidantes, vitaminas, fibras, nutrientes, entre otros.

Diversas investigaciones demuestran que la cocona contiene un alto contenido de antioxidantes capaces de prevenir enfermedades asociadas al estrés oxidativo. (Torres, 2010)

Por otro lado, las semillas de quinua roja podrían considerarse un alimento funcional, debido a su alta capacidad antioxidante, que podrían contribuir notablemente al manejo y / o prevención de enfermedades degenerativas asociadas con el daño de los radicales libres, además de su papel tradicional de proporcionar proteínas en la dieta. (Brend et al., 2012)

La cocona y la quinua presentan pigmentos naturales que le confieren color y sabor característico, además contienen antioxidantes que podrían evitar la formación de radicales libres que causan daños al organismo, por lo que es necesario impedir la alteración de estos componentes químicos durante las diferentes etapas de la elaboración del producto final, por tanto es importante realizar nuevas investigaciones al respecto, es decir, estudios cuyo objetivo sería la de preservar tales compuesto por su importante contribución a la salud. Por lo tanto, en el presente trabajo investigativo se determinó la capacidad antioxidante durante el procesamiento del fruto de cocona enriquecido con quinua y tener un producto que mantengan las propiedades nutraceuticas.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1 Antecedentes de estudios

2.1.1 Antecedentes del trabajo de investigación.

Guzman T., (2018), en la tesis “*Obtención de una bebida proteica a base de soya Glycine max y naranjilla Solanum quitoense*”, reporta que la bebida presenta capacidad antioxidante con 0,31 mg de ácido ascórbico Equiv/mL y la cantidad de polifenoles igual a 0,62 mg de ácido gálico Equiv/mL.

Mamani, (2017), en la tesis “*Desarrollo de un prototipo de bebida elaborada a partir de manzana y quinua Real Chenopodium quinoa Willd.*” menciona que el modelo de la bebida mejorada es, manzana 13.26%, quinua Real 7.49% y goma Xantán de 0.101%, además de su composición proximal, con una humedad de 93.17 %, grasa de 0.2 %, fibra cruda 0.61 %, ceniza 0 %, proteína 1.88 %, carbohidrato 4.14 % y energía 25.88 kcal.

Cubas, Seclén y León, (2016), en su trabajo “*Influencia del porcentaje de adición de quinua (Chenopodium quinoa), piña (Ananas comosus L. Merr) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (Malus domestica) sobre la calidad del producto*” Menciona que la proporción piña – quinua 15-15 %, nivel de dilución 1:3 (tratamiento 21), 12,5°Brix es la más aceptada, cuya característica fisicoquímica es: 0,47% de acidez; 4,0 de pH; 1,17 % de proteína; 0,37% de grasa; 0,63% de fibra y 8,91 mg/100 ml de néctar de vitamina C.

Rojas et al., (2015), mencionan que después del proceso de cocción de 30 minutos la quinua rosada retiene 23.88 mg AGE/100 g. b.s y la quinua negra 45.79 mg AGE/100 g b.s.

Valencia y Guevara, (2013) en el trabajo de investigación reportan la disminución de la capacidad antioxidante y vitamina C durante el proceso por efecto del pulpeado-refinado, estandarizado, homogeneizado y pasteurizado.

2.1.2 Capacidad antioxidante en la cocona y la quinua.

Ismael et al., (2015), en el artículo de investigación “*Compuestos Bioactivos Derivados de Amaranto y Quinua*”, mencionan que tanto el amaranto como la quinua pueden ser utilizados como materia prima de compuestos con acción farmacológica: extractos, proteínas, hidrolizados y péptidos que pueden emplearse en la producción de alimentaria.

Arapa y Cahuana, (2015) en la tesis “*Efecto de la temperatura y tiempo de escaldado en la capacidad antioxidante de la pulpa de cocona Solanum Sessiliflorum dunal y carambola Averrhoa carambola L.*”, mencionan que a 85 °C y 15 min la actividad antioxidante de la pulpa de cocona se incrementa sin embargo, cuando se eleva la temperatura y el tiempo de escaldado la actividad antioxidante desciende.

Mendoza, (2015), en su trabajo de investigación “*Compuestos Fenólicos, Ácidos Grasos y Capacidad Antioxidante en Quinua Chenopodium quinoa Willd*”, menciona, la actividad antioxidante, de ocho cultivos de quinua entre ellos la pasankalla, determinada por el técnica de ABTS reporta resultados entre 8.4 y 10.8 $\mu\text{mol TE/g}$ de semilla (base seca).

Alberto et al., (2014), En el trabajo realizado “*Semillas de quinua Chenopodium quinoa Willdenow: composición química y procesamiento. aspectos relacionados con otras áreas*”, mencionan que los recientes trabajos de investigación han ratificado la adaptación de estas plantas en diferentes pisos altitudinales y el incremento de algunos compuestos químicos y los antioxidantes.

Cisneros, (2013) en la tesis “*Estudio de la composición químico proximal, compuestos volátiles, actividad antioxidante y antielastasa de dos frutos amazónicos: Solanum sessiliflorum Dunal (cocona) y Matisia cordata Humboldt & Bonpland. (sapote)*” reporta que el *S. sessiliflorum* frente al radical ABTS presenta $15.15 \pm 0.39 \mu\text{mol Trolox/g}$ en fruto seco ($1515 \pm 39 \mu\text{mol Trolox/ 100 g}$ extracto de fruto seco).

Brend et al. (2012) en el trabajo de investigación “*Contenido fenólico total y actividad antioxidante de la quinua roja y amarilla Chenopodium quinoa Willd. semillas afectadas por horneado y las condiciones de cocción*” mencionan que en el proceso de cocción las semillas de quinua (150 g) se

sumergieron en 270 ml de agua en una olla de 2 L, después de 12 min de la continua de ebullición cuando toda el agua había sido absorbida por las semillas, resultaron que las quinuas rojas tuvieron niveles significativamente más altos de moléculas fenólicas, flavonoides y la capacidad antioxidante que los granos de quinua amarilla.

Repo, Pilco y Encina, (2011), en el trabajo de investigación "*Cultivos alimentarios indígenas andinos: valor nutricional y compuestos bioactivos*" menciona que el contenido de antioxidante en tres variedades de quinua entre ellos la pasankalla resulta 2624,54 µg Trolox/g (262,454 µg Trolox/ 100 g).

Rincón et al. (2011) en el artículo de investigación "*Actividad antioxidante y contenido de polifenoles en frutos de túpico Solanum sessiliflorum Dunal provenientes del Amazonas Venezolano*", mencionan que los frutos de *Solanum sessiliflorum Dunal* mostraron un alto contenido de la capacidad antioxidante, lo que podría constituir materia prima para la elaboración de alimentos nutraceutico, que previenen enfermedades relacionadas al estrés oxidativo.

Torres F. (2010), en la tesis "*Determinación del potencial nutritivo y funcional de guayaba Psidium guajava L., cocona Solanum sessiliflorum Dunal y camu camu Myrciaria dubia Vaugh*" mencionan: la actividad antioxidante, obtenida de la adición de la vitamina C, polifenoles y carotenoides a sido mayor en la muestra 001 de cocona con 15,44 mg/100 g, con respecto a 13.36 mg/100 g de la muestra 002"

Repo y Encina, (2008), en el artículo de investigación "*Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos de cereales andinos: quinua Chenopodium quinoa, kañiwa Chenopodium pallidicaule y kiwicha Amaranthus caudatus*", determinaron que la actividad contra los radicales libres en la fase hidrofílica medida por el radical DPPH en la quinua de la variedad pasankalla contiene 138,91±14,47 µg trolox/g.

Repo, Pilco y Encina, (1997), En el trabajo de investigación "*Desarrollo y elaboración de un snack extruido a partir de quinua Chenopodium quinoa Willd. y maíz Zea mays L.*", mencionan que la variedad Pasankalla es la que presentó mayor contenido de la capacidad antioxidante con 2624,54 µg

Trolox/g, seguida por la variedad Choclito de Ayaviri con 2133,38 μg Trolox/g y la variedad Chullpi con el menor contenido de 1835,11 μg Trolox/g.

2.1.3. Método para determinar capacidad antioxidante.

Awika et al. (2003), sugieren que el ABTS representa el método más adecuado frente al DPPH en la determinación de la capacidad antioxidante, porque se puede aplicar a diferentes valores de pH, mientras que la técnica del DPPH es susceptible a pH ácidos. Tomado de Mendoza, (2015).

El método se basa en la cuantificación espectrofotométrica de la reducción de un radical estable pre-formado (ABTS) en medio alcohólico (metanol). Conociendo la concentración inicial de dicho radical se pueda estimar la concentración final luego de la reacción se determina la actividad antioxidante del extracto. El procedimiento se llevó a cabo como sigue:

Sobre 5 g de muestra se añadir 25 mL de metanol (80%); homogenizar por 5 minutos al abrigo de la luz, trasvasar la solución a un tubo de ensayo cónico sin exponer a la luz y macerar por 24 horas a 4° C, luego centrifugar la muestra a 4000 rpm, luego decantar el líquido y almacenar en un recipiente a -18° C hasta su análisis.

Para cuantificar la capacidad antioxidante tomar 150 μL de muestra y adicionar 2850 μL de ABTS diluida y como prueba en blanco realizar la prueba con 150 μL de metanol.

2.3 Marco Teórico.

2.3.1 Quinua:

La quinua es un producto natural con extraordinarias propiedades nutritivas, así como el maíz, kiwicha, oca, olluco, papa, entre otros, que fue uno de los alimentos más importantes para el poblador del Perú antiguo. (Estrada, 2013)

2.3.1.1. Clasificación taxonómica:

Reino	: Vegetal
División	: Fenerógamas
Clase	: Dicotiledoneas
Sub clase	: Angiospermas
Orden	: Centrospermales
Familia	: Chenopodiáceas
Género	: Chenopodium
Sección	: Chenopodia
Subsección	: Cellulata
Nombre científico	: <i>Chenopodium quinoa W.</i>

Fuente: (Apaza et al. 2013)



Figura 1. Quinoa INIA 415 - Pasankalla.

Fuente: (Apaza et al. 2013)

2.3.1.2. Composición nutricional de la quinua

En la tabla 2 se detalla la composición nutricional de la quinua, excepcional de proteínas, grasa, aceite y almidón. La cantidad de las proteínas es alta porque en las semillas el embrión ocupa la mayor parte, así mismo, se destaca la presencia de la Lisina, metionina y cistina. El ácido linoleico fundamental en la alimentación humana constituye la mitad de las grasas, además de contener una importante cantidad de calcio y fósforo. (Minagari, 2016).

Tabla 2. Composición nutricional de la quinua.

Nutriente	Quinua por 100 g
Calorías (Kcal)	374
Carbohidratos (g)	60
Proteínas (g)	14
Grasa (g)	5.5
Fibra (g)	5
Calcio (mg)	66
Magnesio (mg)	204
Zinc (mg.)	7.5
Fosforo (mg)	408
Potasio (mg)	1040
Hierro (mg)	11
Manganeso (mg)	2.2

Fuente: (FAO, 2016)

2.3.1.3. Contenido de vitamina en la quinua.

Dentro de la de estos componentes vitamínicos se destaca la presencia de vitamina C por su capacidad antioxidante y farmacológica. El contenido de vitaminas se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Contenido de vitaminas de la quinua

Vitamina	Ruales et al. (1993)	Dini et al- (2010)	Alvarez et al. (2009)
Tiamina (mg/100 g grano)	0.4	n. d.	n. d.
Ácido fólico (µg/100 g grano).	78.1	n. d.	n. d.
Vitamina C (mg/100 g grano)	16.4	12-13	n. d.
α-tocoferol(mg/100 g grano)	2.6	n. d.	24.7*
Vitamina A (mg RE/100 g grano)	0.2	n. d.	n. d.

* Contenido total de tocoferol,

Fuente: Repo-Carrasco, (2011)

2.3.1.4. Producción de la quinua a nivel nacional.

El MINAGRI reporta que las principales zonas productoras de quinua son Puno con 44,4% y Ayacucho con 21 % constituyendo entre estas dos regiones más del 65 % por consiguiente los otros departamentos con un 35 % aproximadamente, detallándose en la figura 2.

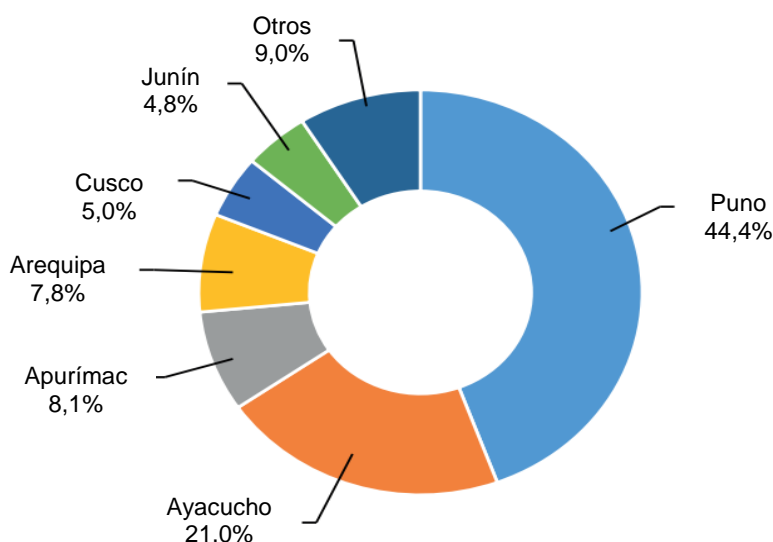


Figura 2. Principales zonas productoras de Quinua

Fuente: (MINAGRI, 2017)

2.3.1.5. Anti nutriente.

La quinua presenta componentes anti nutricionales como la saponina que por tener un sabor amargo y generar espuma impide su consumo directo, por lo que es necesario eliminar para su consumo.

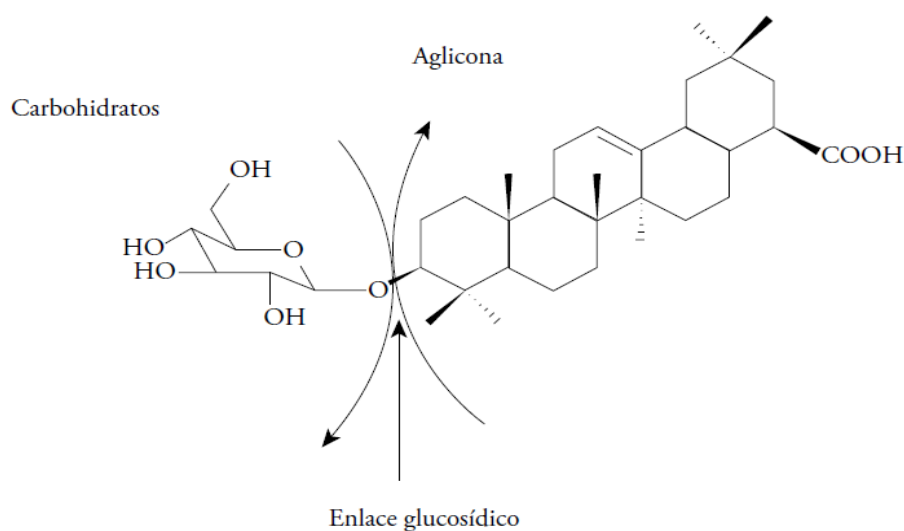


Figura 3. Formula de la saponina.

Fuente: (Rojas et al. 2011)

2.3.2 Cocona:

Es un producto de la región amazónica cuya utilización frecuente es la elaboración de néctar, mermelada, aji de cocona entre otros.



Figura 4. Fruto de cocona

Fuente: Balcazar, (2011)

2.3.2.1 Clasificación taxonómica:

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Solanales
Familia	: Solanacea
Subfamilia	: Solanoideae
Tribu	: Solanaceae
Género	: Solanum
Especie	: S. sessiliflorum

Nombre común: "cocona", "topiro" (Español), "cubui" (Portugués), "Peach tomato" (Inglés). Fuente: (Carbajal y Balcazar, 2006)

Fuente: (Balcazar, 2011).

2.3.2.2 Composición química de la pulpa de cocona.

Según Torres, (2010), reporta la la composicion quimica de la cocona en diferentes accesiones, es decir, diferentes lugares de cosecha, mostrandose en la tabla 4.

Tabla 4. Composición química de la pulpa de cocona.

ANALISIS	Cocona	Cocona
	accesión 001	accesión 002
Humedad (%)	92.13 ± 0.02	92.37 ± 0.16
Cenizas (%)	0.34 ± 0.01	0.49 ± 0.02
pH	3.54 ± 0.10	3.41 ± 0.10
Acidez titulable (% Ac. Cítrico)	2.37 ± 0.10	2.70 ± 0.20
Solidos solubles (°brix)	6.09 ± 0.50	6.04 ± 0.23
Azucares totales (%)	1.10 ± 0.00	0.61 ± 0.04
Azucares reductores (%)	0.79 ± 0.03	0.41 ± 0.01

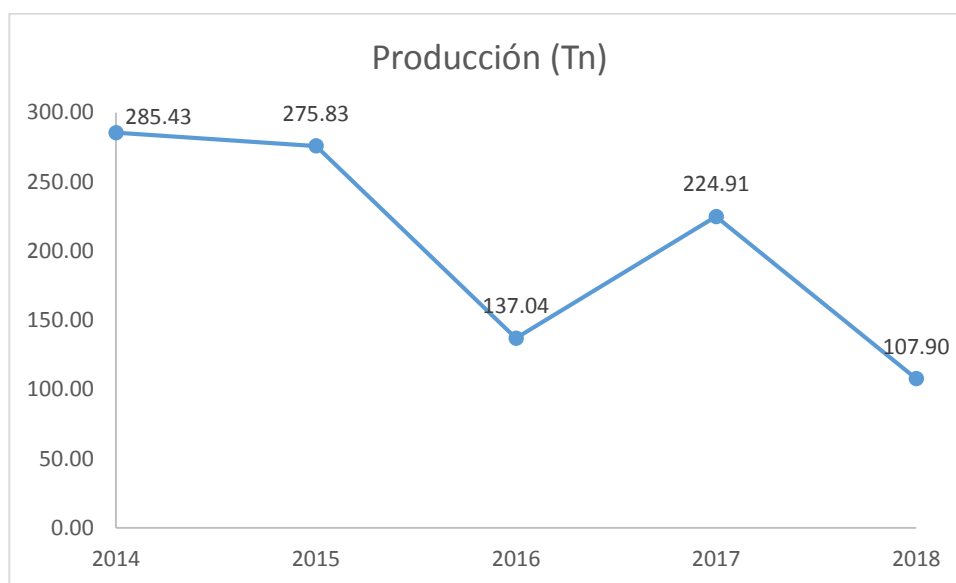
Vitamina C (mg/100 g)	14.50 ± 0.33	12.58 ± 0.76
Polifenoles totales (mg/100 g)	0.59 ± 0.04	0.48 ± 0.03
Carotenoides totales (mg/100 g)	0.35 ± 0.04	0.30 ± 0.01
Antocianinas (mg/100 g)	ND	ND
Capacidad antioxidante (mg/100 g)	15.44	13.36

Fuente: (Torres, 2010, pg 49)

2.3.3. Producción de cocona en Madre de Dios.

La producción de cocona va disminuyendo por la falta de mercado y sobre todo por falta de tecnologías e investigación que ayuden a agregar valor para nuevos mercados, ya que el gran segmento de su cosecha está dirigida al mercado local y sin mucho valor agregado.

Figura 5. Producción de Cocona en Madre de Dios.



Fuente: (Dirección Regional Agraria de Madre de Dios – DRAMDD, 2018)

2.3.3.1. Cosecha del fruto de la cocona.

Los frutos son maduros cuando cambian de color de verde a amarillo tenue. Para su cosecha se debe tener cuidado con los tallos y hojas que presentan pelusilla que al contacto con la piel y el ojo puede ocasionar irritación; para su traslado deben acondicionarse en recipientes adecuados para evitar su deterioro y daños que pueden alterar la calidad del producto, como el sabor. (Carbajal y Balcazar, 2006). (Da Silva, 1998)

2.3.4. Usos Tradicionales de la cocona y quinua.

El uso tradicional de la cocona por los pobladores de la región está orientada a la producción de néctar y otros derivados como mermelada, pulpa, ají, entre otros. (Balcazar, 2011). La quinua se usa como ingredientes tradicional en la preparación de alimentos funcionales y como aditivo fortificante en la alimentación humana directa o balanceados para animales (trucha, tilapia, pollos, codornices), (Peralta, 2009).

2.3.5 Radicales libres.

Se llama radical libre a cualquier especie química que contiene uno o más electrones desapareados, es decir que en el último electrónico presenta un electrón, (Huberman, 1996).

El metabolismo normal que se realiza en la mitocondria para la producción de energía de cada célula es una fuente importante de radicales libres, que también son producidas por las peroxisomas y los leucocitos polimorfonucleares, como consecuencia de inflamaciones que se activan por diferentes proteínas que actúan especialmente sobre ellos, (Criado y Moya, 2009), sin embargo la generación de radicales libres por influencias externas se da por el modo de vida, los malos hábitos alimenticios, las radiaciones, la depresión, el alcoholismo, la ansiedad, el sedentarismo, la exposición a contaminación, el tabaquismo y el estrés, entre otros, (Araceli et al., 2018).

Tabla 5. *Principales especies reactivas.*

Radicales libres
ERO
Superóxido, $O_2^{\bullet-}$
Hidroxil, OH^{\bullet}
Hidroperoxil, HO_2^{\bullet}
Peroxil, RO_2^{\bullet}
Alcoxil, RO^{\bullet}
Singulete, $O_2^1\Sigma_g^+$

 ERN

Óxido nítrico, NO•

 Dióxido de nitrógeno, NO₂

 Radical nitrato, NO₃

Fuente: (Sánchez Valle y Méndez Cánchez, 2013).



Figura 6. Generación exógena de radicales libres y efectos adversos.

2.3.6 Oxidación.

Los seres necesitan oxígeno para producir energía. El oxígeno reacciona con otras especies químicas generando radicales libres. (Cuerda et al., 2011).

En la oxidación se genera la pérdida de electrones, mientras que en la reducción se gana electrones, procesos que se dan en forma simultánea (Murray et al., 2010).

Según Murray et al., (2010), el oxígeno debido a las transformaciones que se dan en la célula (retículo endoplásmico (RE) y xenobióticos) se convierte en ión superóxido (O_2^-) y este ion por acción de la superóxido dismutasa (SOD), produce peróxido de hidrógeno (H_2O_2). El peróxido de hidrógeno,

sustrato de la enzima glutatión peroxidasa (GPX) es reducida a agua (H_2O), así mismo la catalasa (CAT) es otra enzima que reduce al peróxido (H_2O_2) a (H_2O).

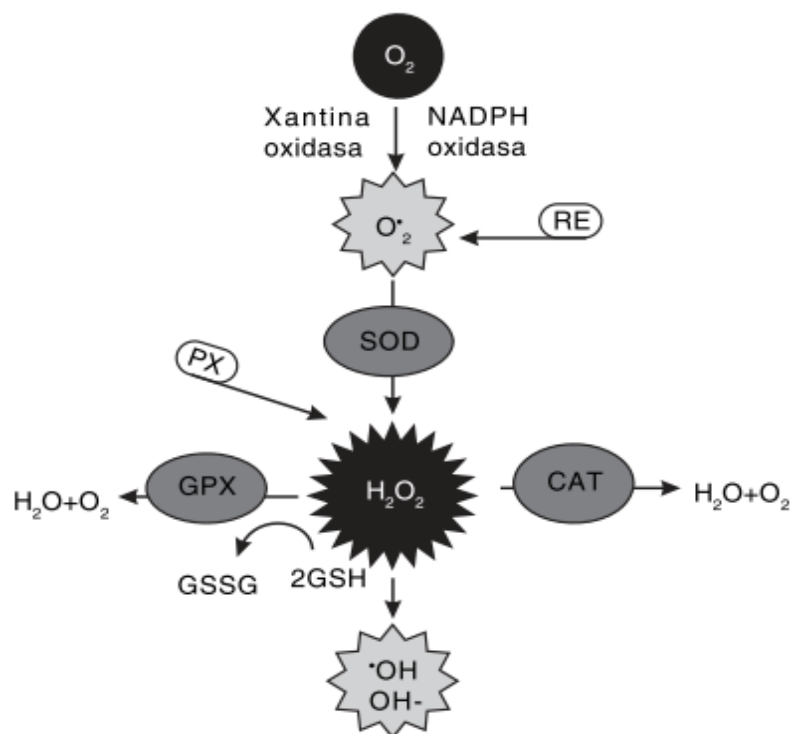


Figura 7. Producción y neutralización de especies reactivas del oxígeno.

2.3.7 Estrés oxidativo.

Muchos radicales biosintetizados por el organismo presentan características benéficas (por ejemplo, contra las infecciones), (Criado y Moya, 2009). Sin embargo cuando existe una producción excesiva de radicales libres, éstos dañan estructuras biológicas que, al verse afectadas en su función, son asociadas al desarrollo de numerosas enfermedades, (Araceli et al., 2018) como, enfermedades cardiovasculares, carcinogénesis, enfermedades del sistema inmune, cataratas, enfermedades cerebrovasculares e incluso el mismo envejecimiento. (Montero 1996).

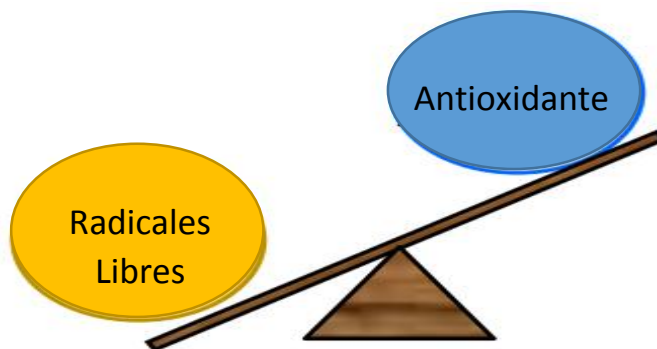


Figura 8. Estrés oxidativo.

Fuente: (Ruiz, 2018)

2.3.8 Antioxidantes

Los antioxidantes son los primeros compuestos que reaccionan con los radicales libres, (Galano, 2017).

El organismo dispone de un sistema de defensa antioxidante como el superóxido dismutasa, antioxidantes químicos como la melatonina, el glutatión, la taurina, entre otros, (Cuerda et al., 2011) sin embargo en muchas ocasiones no son suficientes ante la proliferación desordenada de los radicales libres, por lo que es necesario la ingesta de antioxidantes exógenos que pueden ser biosintetizados como el “BHA y BHT (*Butil – hidroxianisol* y *Butil - hidroxitolueno*)”, (Muñoz y Gutiérrez, 2010), y naturales como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6. *Antioxidantes naturales.*

Antioxidante	Producto
Naturales	Zanahoria
	Tomate
	Polifenoles
	Frutos rojos
	Uvas
	Vino
	Chocolate
Ácido ascórbico	cítricos
Vitamina E	brócoli

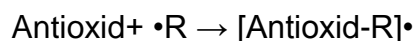
Fuente: (Galano, 2017).

Los antioxidantes pueden accionar de dos maneras: inhiben la producción de radicales libres y/o compuestos activos, otros impiden la acción de estos,

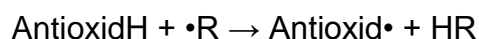
así mismo, existes antioxidantes que reparan y reconstruyen las partes dañadas de la célula.

El mecanismo de acción se da en las siguientes etapas:

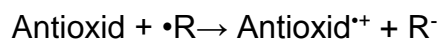
-Formación de radicales:



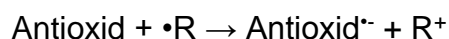
-Traspaso del hidrógeno:



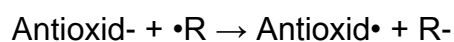
-Dar el electrón al radical:



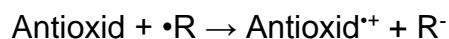
-Traspaso del electron desde el radical:



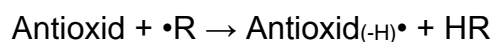
-Transferencia secuencial protón-electrón:



-Transferencia secuencial electrón-protón:



-Transferencia acoplada protón-electrón:



Fuente: (Galano, 2017).

2.3.9 Vitamina c.

Es una molécula pequeña o simple, llamada ácido ascórbico o ascorbato, compuesta de 6 átomos de carbono, seis de oxígeno y 8 de hidrogeno enlazados por uniones químicas. Es una acido débil y tiene un sabor

ligeramente ácido. Es muy conocida como antioxidante. (Hickey, Saul y Hernández, 2014)

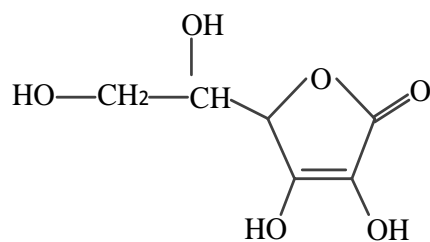


Figura 9. “Estructura química del ácido L- ascórbico (Vitamina C)”

2.3.10 Néctar.

2.3.10.1. Definición.

“Es el producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua, con o sin adición de azúcares, miel y/o jarabes, y/o edulcorantes o mezcla de éstos y contiene al menos un 20% (m/m) de sólidos solubles de pulpa”. (NTP 203.110 2009).

2.3.10.2. Requisitos para la elaboración de néctares de frutas.

La norma técnica peruana (NTP 203.110 2009), aprobada por el “*Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI)*”, menciona los siguientes requisitos:

- a) El néctar puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.
- c) El néctar de fruta debe tener un pH menor de 4.5.
- d) El contenido de sólidos solubles provenientes de la fruta presentes en el néctar deberá ser mayor o igual al 20 % m/m de los sólidos solubles; la acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico.

2.3.11. Componentes del néctar.

- **Fruta:** *“El néctar se obtiene a partir de frutas maduras, sanas y frescas, libres de podredumbre y convenientes lavadas”.* (Coronado y Hilario 2001)
- **Agua:** *“A parte de sus características propias, se debe tener especial cuidado con los sabores, olores, colores y la turbidez del agua porque dan mal sabor en la elaboración de bebidas y alimentos”.* (Arellana, 2005)
- **Azúcar:** La sacarosa es el principal aditivo en la preparación de bebidas, soluble en agua, (Heredia, 2014).

El contenido de azúcar en un néctar se determina refractómetro, que mide el porcentaje de sólidos solubles expresados en grados °Brix.

- **Ácido cítrico:** Se usa para estandarizar la acidez del néctar y evitar el desarrollo de microorganismos. El néctar de fruta debe tener un pH menor de 4.5. (NTP 203.110, 2009)
- **Estabilizador:** usado evitar la sedimentación de los sólidos y brindarle contextura al néctar. El estabilizante mayormente usado es el carboxil metil celulosa. (Colquichagua y Ríos, 1998)
- **Conservantes:** Los conservantes son sustancias químicas que se añaden a los alimentos para evitar el desarrollo de microorganismos, (hongos y levaduras), a fin de evitar su deterioro y prolongar el tiempo de vida útil, los conservantes más usados son el sorbato de potasio y el benzoato de sodio. (Coronado y Hilario, 2001).

2.3.12. Procesamiento de néctar.

Para la obtención de néctar de fruta se realiza diferentes etapas el cual se describe en el siguiente diagrama de flujo, figura 11.

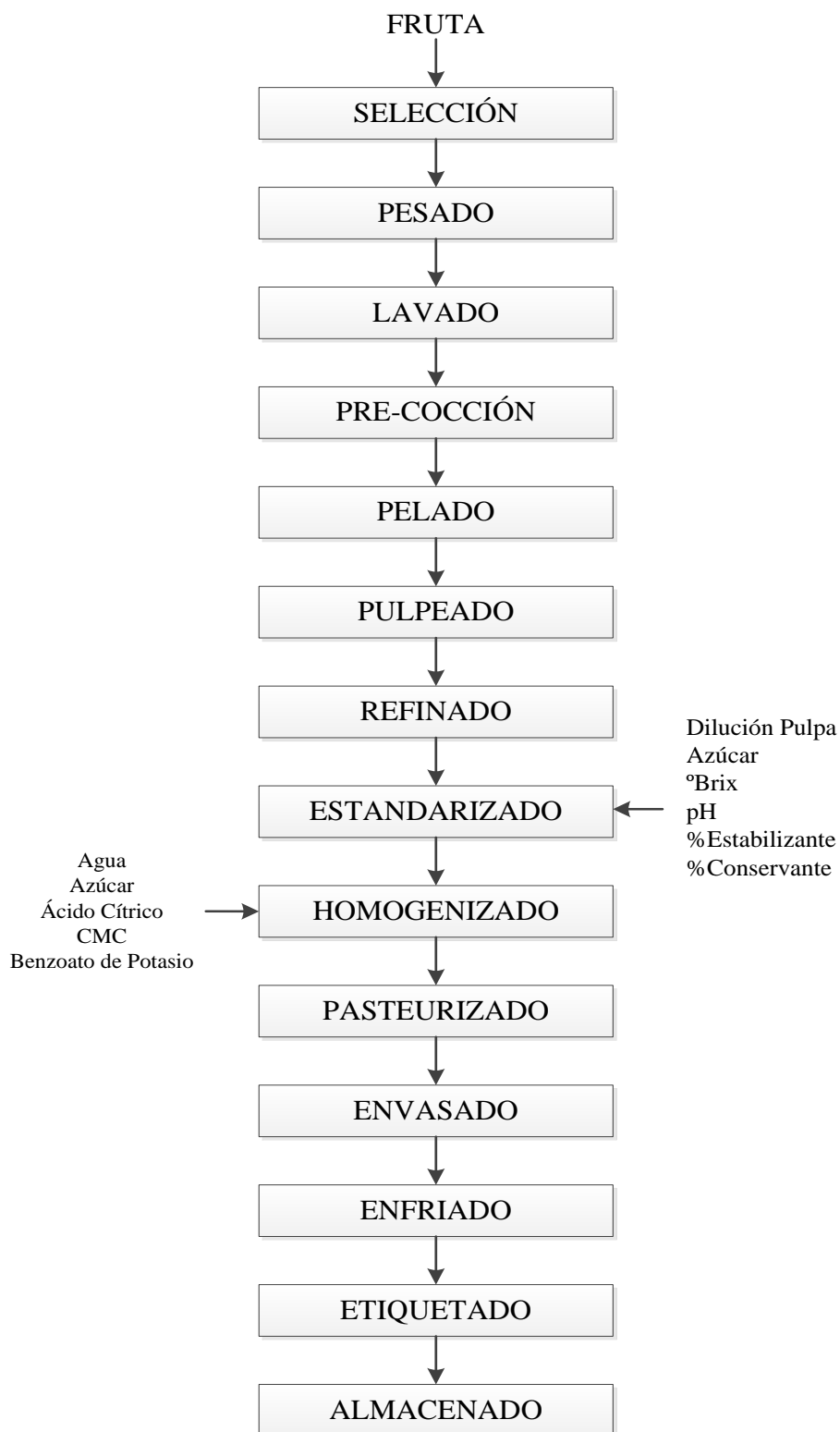


Figura 10. Diagrama de flujo para el proceso de néctar.

Fuente:(Coronado y Hilario, 2001).

2.3.13 Descripción del proceso del néctar.

El proceso presenta las siguientes etapas:

- **Selección:** proceso en el que se separa las frutas que muestran alguna alteración por microorganismos o magulladas. (Coronado y Hilario, 2001)
- **Pesado:** Este proceso nos permitirá determinar el rendimiento que puede obtenerse de la fruta. (Colquichagua y Ríos, 1998)
- **Lavado:** Se realiza para eliminar cualquier partícula extraña que pueda estar adherida a la materia prima. Se puede efectuar por:
 - **Inmersión:** se realiza en recipientes de acuerdo al volumen y/o la cantidad de la fruta. Para este método debe renovarse el agua continuamente a fin de evitar que los residuos sea un agente contaminante para la materia prima.
 - **Agitación:** a través de una faja transportadora la materia prima es sumergida y lavada de manera continua.
 - **Aspersión o rociada:** a través de unos aspersores a presión y temperatura constante la materia prima es lavada de acuerdo a la carga del producto y el tiempo de exposición a fin de remover partículas adheridas. Este método es el más usado.
- **Desinfección:** El desinfectante más usado es el hipoclorito de sodio, el cual se usa de 5 % - 10 %. Es necesario enjuagar la materia prima para eliminar el desinfectante en exceso que pudiera contaminar. (Gutiérrez, 2012)
- **Pelado:** El pelado depende de la materia prima y se realiza al inicio o al final de la pre cocción o blanqueado y puede realizarse manual o mecánicamente con cuchillos o usando compuestos químicos (hidróxido de sodio o soda) o agua caliente o vapor. (Colquichagua y Ríos, 1998).
- **Pulpeado:** Consiste en obtener la pulpa o jugo, sin cascara ni pepas, empleando una pulpeadora, (mecánica o manual). (Coronado y Hilario 2001)
- **Estandarización:** Se realiza la mezcla de los ingredientes del néctar.

- **Dilución de la pulpa:** Se emplea las relaciones 1:2, 1:4 de acuerdo a la materia prima.
- **Regulación del azúcar:** Se regula el azúcar con el objeto de tener la concentración adecuada de azúcares en el néctar. (medidos en grados Brix).

$$\text{Cant. Azucar} = \frac{(\text{cant. pulpa diluida}) * (^\circ\text{brix final} - ^\circ\text{brix inicial})}{100 - ^\circ\text{brix final}}$$

- **Regulación de la acidez:** Se regula el pH para que el néctar tenga un sabor aceptable al consumidor, el valor es de 3.8 en general.
- **Adición de estabilizante (CMC):**
- A continuación, se describe las proporciones de la cantidad de estabilizante para néctares de algunas frutas:
 - ✓ Frutas carnosas (0.07%), como la manzana, mango, durazno.
 - ✓ Frutas menos carnosas (0.10-0.015%), como el poro, granadilla, maracuyá.
- Para disolver con mayor facilidad el CMC y evitar la formación de grumos en el néctar se mezcla previamente con el azúcar, y se agrega momentos antes de que empiece a hervir
- **Adición de conservante:** No debe exceder el 0.05% del peso del néctar

- **Pasteurización:**

Se realiza con el objeto de rebajar la carga microbiana y asegurar su inactividad en el néctar. Puede realizarse calentando la mezcla:

- A 85°C durante 5 – 10 min.
- A 97°C durante 30 segundos y enfriándolas rápidamente.
- A 60°C durante 30min. (Colquichagua y Ríos, 1998).

- **Envasado:** El envasado se realiza a una temperatura no menor a 85°C. (Coronado y Hilario, 2001)
- **Enfriado:** Se hace con agua fría, además de hacer la limpieza exterior de los envases y la generar el vacío. (Coronado y Hilario, 2001)
- **Etiquetado:** Es colocar una cinta adhesiva que contenga la información adecuada del néctar. (Colquichagua y Ríos, 1998)

- **Almacenado:** es guardar el producto en un espacio con temperatura adecuada, limpia y seca; con mucha ventilación para garantizar la mantenimiento del producto hasta su venta.(Gutiérrez, 2012).

2.3.14 Descripción del proceso de cocción de quinua.

El proceso presenta las siguientes etapas:

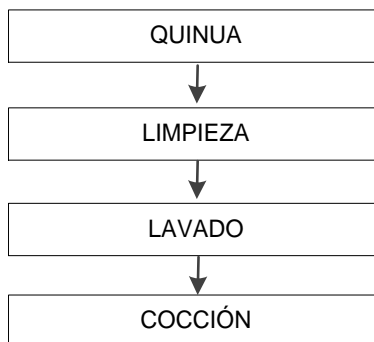


Figura 11. Diagrama de flujo de cocción de quinua.

Fuente: (Brend et al. 2012)

- **Limpieza.**

Se realiza la limpieza de la materia prima con el objeto de eliminar impurezas (piedras, heces de aves o insectos, tallos u hojas). (Mendoza, 2015).

- **Lavado.**

A través de flujo de agua fría por 5 min (Mendoza, 2015) o por 4 veces consecutivas a chorro (Días, Mendoza y Vidaurre, 2015) a fin de remover las saponinas de las semillas y algunas partículas suspendidas.

- **Cocción.**

Las semillas de quinua (150 g) se sumergen en 270 ml de agua corriente y se llevan a ebullición en una olla de 2 L. La cocción se detiene después de 12 minutos de ebullición continua cuando las semillas absorben toda el agua puesto que estos parámetros no causa ningún cambio significativo en el contenido de antioxidantes (Brend et al. 2012).

2.4 Definición de términos.

- **Ácido cítrico:** insumo químico empleado para regular el pH
- **Característica sensorial:** Propiedades de los productos, que pueden ser percibidos por los sentidos.
- **Carga Microbiana:** Presencia de microorganismos patógenas en el producto.
- **Estandarizado:** Producto ajustado a una norma.
- **Parámetro:** Variable que, en una familia de elementos, sirve para identificar cada uno de ellos mediante su valor.
- **pH:** medición de la concentración de hidrogeniones libres en una solución.
- **Refractómetro:** instrumento para medir el porcentaje de solidos solubles, en nuestro caso la cantidad de azúcar presente en la fruta y/o solución.
- **Sorbato de potasio:** agente conservador.
- **Suspensión de partículas:** estado en que se hallan las partículas de una sustancia en un líquido sin flotar ni sedimentarse.
- **Sustancias nocivas:** Materia primas contaminadas por plagas o por contaminantes químicos, físicos o microbiológicos u otras sustancias objetables.
- **Trasferencia de calor:** acción de ceder o perder calos por parte de la botella hacia el medio ambiente o a un líquido de menor temperatura.
- **Vacío:** espacio que no contiene aire ni otra materia perceptible por medios físicos no químicos.

CAPITULO III. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.

3.1 Tipo De Estudio.

Será de tipo experimental ya que mi variable independiente procesamiento de néctar de cocona fortificado en diferentes concentraciones tendrá efecto en los atributos sensoriales, vitamina C y antioxidante.

3.2 Diseño De Estudio.

En la figura 13, se muestra el diseño de estudio para la evaluación de la capacidad antioxidante, en la fruta de cocona, granos de quinua, homogenizado de la pulpa de cocona con quinua cocida, en el néctar de cocona y en el néctar de cocona fortificado con quinua con mayor aceptabilidad, a fin de evaluar la variación de la capacidad antioxidante, así mismo, se realizó el análisis proximal en el néctar de cocona y en el néctar de cocona fortificado con quinua con mayor aceptabilidad con el objetivo de evaluar el efecto de la quinua añadida.

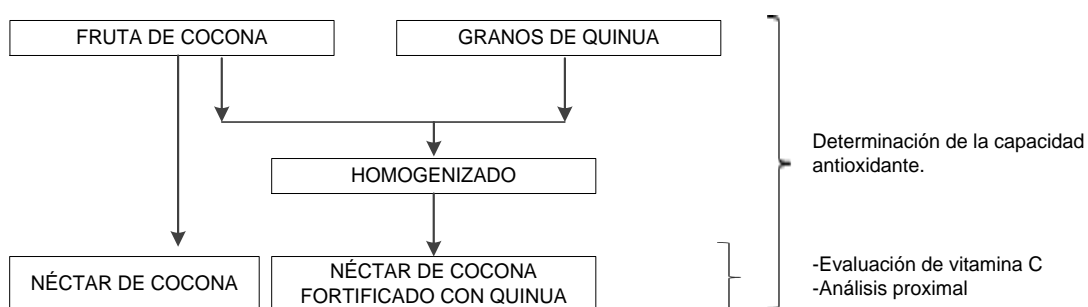


Figura 12. Diseño de estudio.

3.3 Población Y Muestra.

3.3.1 Población.

Las frutas de cocona fueron extraídas del centro poblado Santa Rosa, distrito Inambari, provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios –

Perú. Situado en el km 143, carretera Puerto Maldonado – Cusco, ya que cuenta con 1 hectárea de producción. La quinua en la variedad de INIA 415 – Pasankalla, será extraída del Instituto de Innovación Agraria de la ciudad y departamento de Puno. El INIA trabaja directamente con los productores y cuentan con la mayor cantidad de producción a nivel nacional.

3.3.2 Muestra.

Las muestras fueron colectadas de los lugares mencionado, 10 kg de cocona y 2 kilos de quinua considerando la calidad sensorial del *Solanum sessiliflorum dunal* y *Chenopodium Quinoa*, sin presencia de agentes contaminantes como insectos, plagas entre otros.

3.4 Métodos Y Técnicas.

La presente investigación se desarrolló en 04 fases; fase 1: obtener la materia prima, cosecha de la cocona y adquisición de la quinua INIA 415 – pasankalla, la segunda fue la preparación del néctar de cocona fortificada con quinua, la tercera consistió en la evaluación sensorial del atributo sabor del néctar de cocona fortificado con quinua y por último la evaluación de la capacidad antioxidante y análisis proximal en el néctar con mayor aceptabilidad del atributo sabor.

3.4.1. Preparación del néctar de cocona fortificado con quinua

Para la elaboración de néctar de cocona fortificado con quinua, se procedió de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas, NTP 203.110, (2009) y el “Manual de procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales elaborado por Coronado 2001/ Unión Europea, CIED, EDAC, CEPCO”.

3.4.2. Diagrama de flujo de néctar de cocona fortificado quinua.

El diagrama de flujo para la producción del néctar de cocona fortificado según lo planteado para el trabajo de investigación (Figura 14).

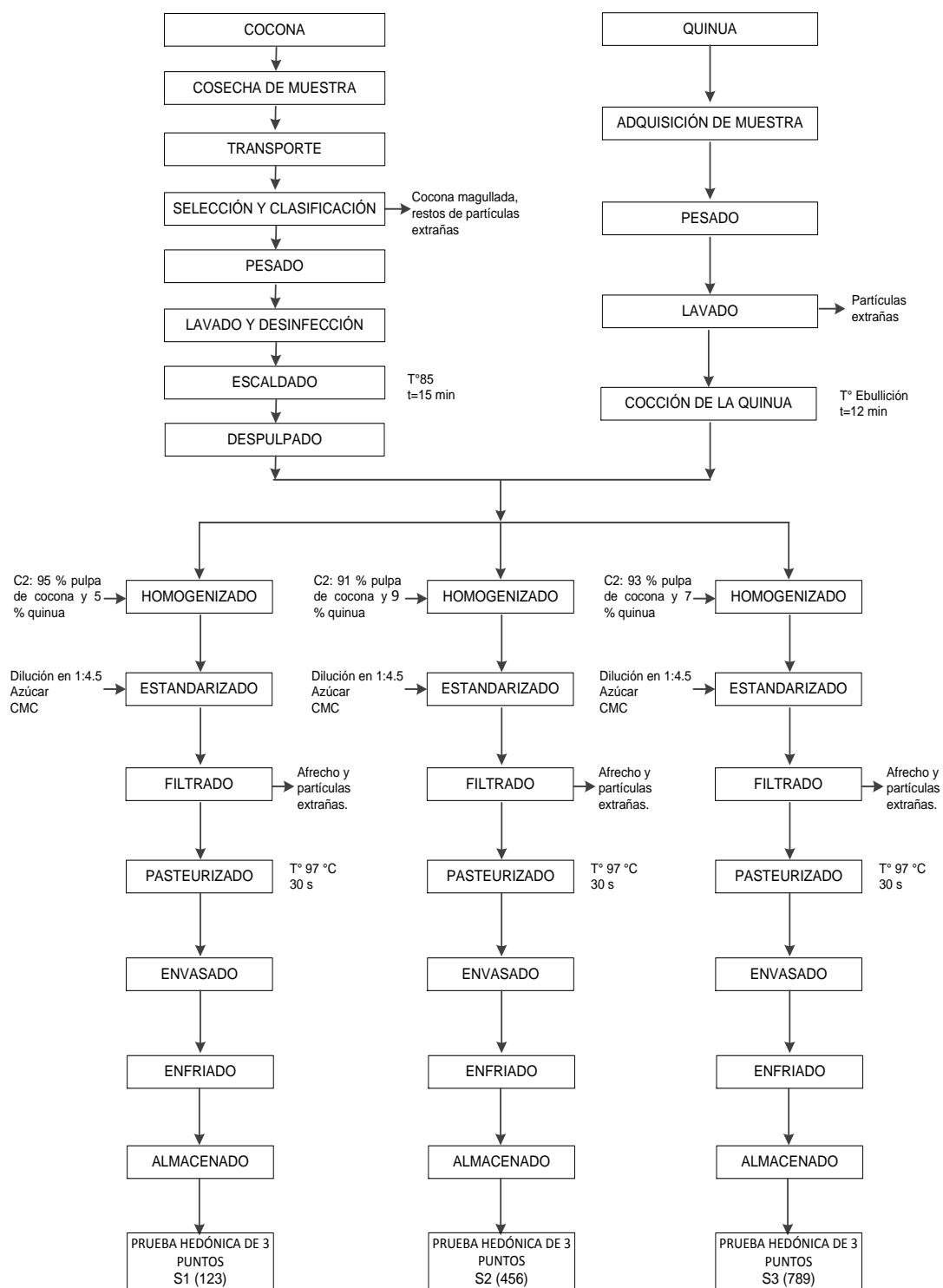


Figura 13. Diseño de estudio del néctar de cocona fortificado con quinua.

Se obtuvo tres tratamientos, de los cuales se evaluaron sensorialmente el atributo sabor, aplicada por 40 panelistas, usando la prueba hedónica de tres puntos, (Drake, 2009), codificadas con números aleatorios de tres (03) dígitos, tratamiento S1 con código 123 (5 % de quinua cocida), el tratamiento S2 con código 456 (9 % de quinua cocida) y el tratamiento S3 con código 789 (7 % de quinua cocida), así mismo, en las tres muestras se realizaron los análisis fisicoquímica (pH y °Brix) de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas, (NTP 203.110, 2009);

3.4.1.1. Procesamiento para la elaboración de pulpa de cocona.

La elaboración de pulpa de cocona se procedió de acuerdo a lo reportado por Arapa y Cahuana, (2015).

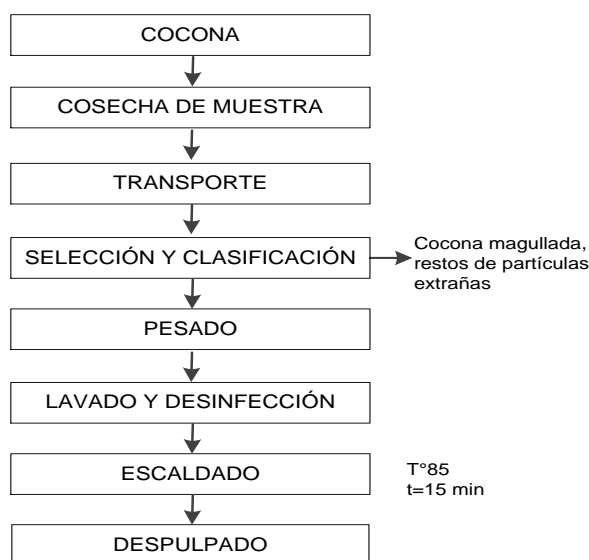


Figura 14. Obtención de pulpa de cocona.

A continuación, se detallan las operaciones descritas en la figura 15.

- **Cosecha de muestra.**

La extracción de la muestra se realizó de acuerdo a la coloración del fruto y con las precauciones y protección del caso.

- **Transporte.**

Los frutos se trasladaron en jaba de plástico y en la base se colocó papel periódico a fin de evitar magulladuras.

- **Selección y clasificación.**

Se realizó de forma manual separando las frutas magulladas de las sanas, luego clasificarlos de acuerdo al tamaño en un promedio de 5.7 cm largo y 6.4 cm diámetro, en forma oblado y color rojizo.

- **Pesado.**

En una balanza gramera se realizó el pesado en un promedio de 149 g cada una, en un total de 20 unidades.

- **Lavado y desinfección.**

Los frutos obtenidos, se realizó un pre lavado para eliminar los contaminantes de superficie de la fruta. Luego se desinfectaron con solución de hipoclorito de sodio de 50 ppm por 5 min y por último se enjuago.

- **Escaldado.**

Se realizó a una temperatura de 85 °C por 15 min con el objeto de suavizar la fruta, inactivar enzimas y bajar la carga microbiana.

- **Despulpado.**

Se realizó en la segunda velocidad de la licuadora durante 1 min.

3.4.1.2. Cocción de quinua.

Para el presente procesamiento de cocción quinua se procedió de acuerdo a lo reportado por (Brend, et al. 2012).

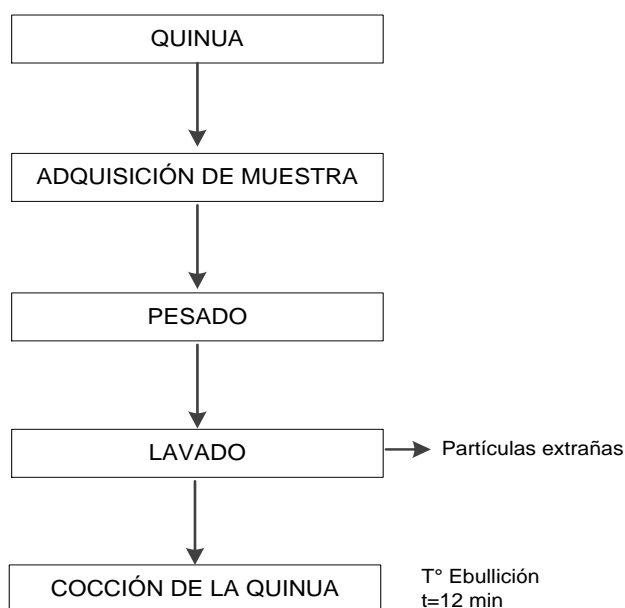


Figura 15. Cocción de quinua INIA 415 – Pasankalla.

A continuación, se detallan las operaciones descritas en la Figura 20.

- **Adquisición de quinua.**

Se realizó la adquisición de la quinua INIA 415-Pasankalla del Instituto Nacional de Innovación Agraria – Puno en bolsas de papel kraft con un contenido de 1 kg.

- **Pesado.**

En una balanza gramera se pesó 150 gr a fin de realizar el siguiente proceso.

- **Lavado.**

Se realizó en agua de red pública con hipoclorito al 5% por agitación con el fin de remover objetos contaminantes en los granos de quinua.

- **Cocción.**

Se sumergió 150 g granos de quinua en 270 mL de agua y se llevó a ebullición en una olla de 2 L. La cocción se detuvo después de 12 minutos de cuando las semillas absorbieron toda el agua.

3.4.1.3. Néctar de cocona fortificado con quinua.

Para la obtención de néctar de cocona fortificado con quinua se procedió de acuerdo a la “Norma Técnica Peruana”, NTP 203.110, (2009).

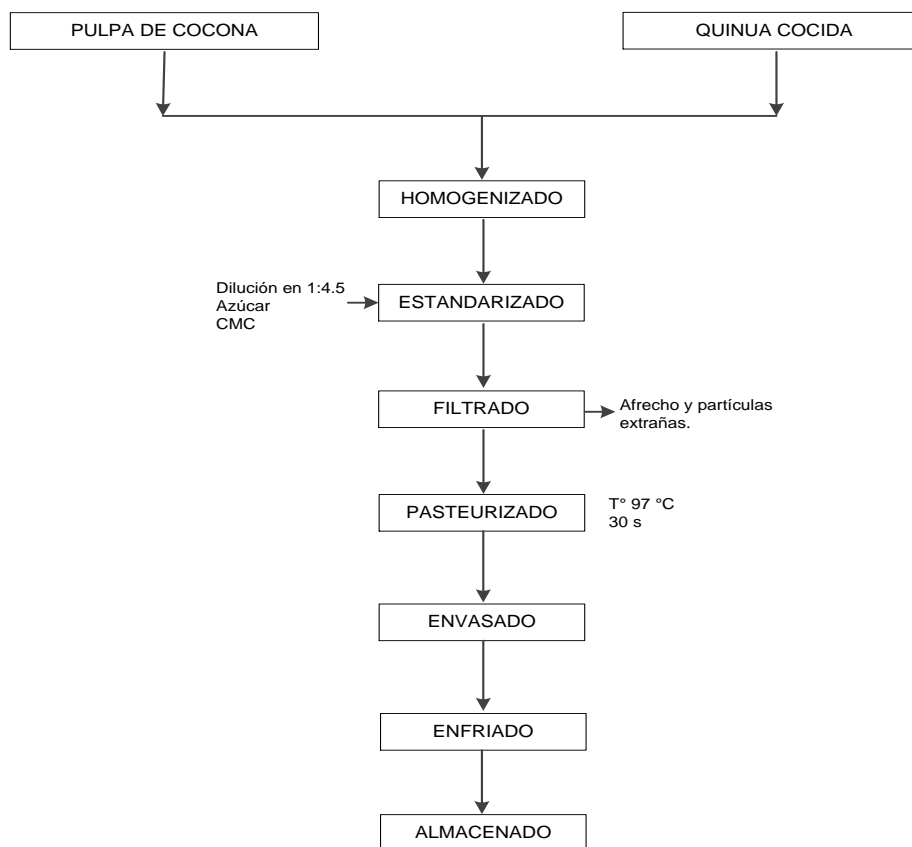


Figura 16. Procesamiento de néctar de cocona fortificado con quinua.

A continuación, se detallan las operaciones descritas en la Figura 25.

▪ **Homogenizado.**

Una vez obtenida la pulpa de cocona y quinua cocida se homogenizó en tres proporciones diferentes:

- S1: 95 % de pulpa de cocona y 5 % de quinua cocida.
- S2: 91 % de pulpa de cocona y 9 % de quinua cocida.
- S3: 97 % de pulpa de cocona y 7 % de quinua cocida.

Se homogenizo en la velocidad 2 de la licuadora durante 1 minuto a fin de tener una masa más suave y uniforme.

▪ **Estandarizado.**

Se realizó una dilución de 1:4.5 pulpa: agua, se agregó: azúcar, 0.07% de Carboximetilcelulosa (CMC) y 0.03% de Sorbato de Potasio. No se añadió ácido cítrico, porque la mezcla tuvo un pH inferior a 4.5.

▪ **Filtrado.**

Con un colador y tela filtro, se procedió a realizar el filtrado a fin que la mezcla no presente partículas que puedan brindar un mal aspecto.

- **Pasteurizado.**

Los productos obtenidos se trataron a 97 °C por 30 segundos. Con el objeto de bajar la carga microbiana y tener un producto libre de microorganismos.

- **Envasado.**

Se envaso de recipientes con una capacidad de 4 L (impidiendo la producción de espuma), a no menor a 80°C y finalmente se puso la tapa en forma manual.

- **Enfriado.**

Los recipientes se enfriaron rápidamente en agua a temperatura ambiente, para provocar el shock térmico con el objeto de conservar su calidad y la formación del vacío dentro del recipiente.

- **Almacenamiento.**

Los néctares de cocona fortificada con quinua producida fueron acopiados a 5°C a fin de asegurar el mantenimiento de sus características.

3.4.2. Técnicas de análisis efectuados.

3.4.2.1. Evaluación de la capacidad antioxidante.

- Método ABTS (ARNAO, CANO & ACOSTA, 2001).

3.4.2.2. Evaluación de la Vitamina C.

- AOAC 967.21 Cap. 45, Pág. 21-22, 20th Edition 2016.

3.4.2.3. Análisis proximal.

- **Carbohidratos:** Por Diferencia MS-INN Collazos.
- **Energía Total:** Por Cálculo MS-INN Collazos.
- **Grasa:** AOAC 986.25 (B) Cap. 50 Ed. 18 Pág. 18 Revisión 4, 2011.
- **Humedad:** AOAC 950.27 Cap. 29 Ed. 18 Pág. 6 Revisión 4, 2011.
- **Proteína:** FAO FOOD AND NUTRITION PAPER Vol. 14/7 Pág. 205.
- **Cenizas:** AOAC 923.03 Cap. 32 Ed. 18 Pág. 2 Revisión 4, 2011.
- **% Kcal:** proveniente de Grasa Por Cálculo MS-INN Collazos.
- **% Kcal:** proveniente de Proteínas Por Cálculo MS-INN Collazos.
- **% Kcal:** proveniente de carbohidratos Por Cálculo MS-INN Collazos

3.4.2.4. Evaluación fisicoquímica.

- **pH:** NTP 203.110, (2009).
- **Sólidos Solubles (Grados °brix):** NTP 203.110, (2009).

3.5 Tratamiento De Los Datos.

3.5.1 Evaluación sensorial para el atributo sabor.

La evaluación sensorial para el atributo sabor se hizo a través de la prueba hedónica de 3 puntos, con el fin de establecer la diferencia entre los productos obtenidos y la aceptabilidad del consumidor (Ramírez, 2012)

Se seleccionaron al azar, cuarenta (40) panelistas semi entrenados de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, los cuales calificaron el atributo sabor a los tres (03) tratamientos del néctar cocona (*Solanum sessiliflorum* dunal) fortificado con quinua (*Chenopodium quinoa willdenow*) de la variedad INIA 415 – Pasankalla.

A los panelistas se les pidió evaluar las muestras codificadas con números aleatorios de tres (03) dígitos, tratamiento S1 con código 123 (5 % de quinua cocida), el tratamiento S2 con código 456 (9 % de quinua cocida) y el tratamiento S3 con código 789 (7 % de quinua cocida) (Anexo 3). Los néctares se presentaron en vasitos de plástico de 1 onza cada una. El orden de presentación de las muestras se hizo de manera aleatorizado para cada panelista.

3.5.2 Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron tabulados por el modelo estadístico Diseño de Bloques Completamente Aleatorio - DBCA, los cuales se analizaron mediante el análisis de varianza (ANOVA), con un nivel de significancia de 5 %, mientras que las medias fueron comparadas usando la prueba de múltiples rangos de Tukey HSD, con un nivel de significancia de 5 %. Todos los análisis fueron realizados mediante el paquete estadístico MINITAB® 17 (versión 17.0).

Capitulo IV. Resultados Del Trabajo De Investigación.

4.1 Evaluación Sensorial – Prueba de Aceptación.

En la tabla 6 se presenta los resultados de la prueba de aceptación para el atributo sabor, evaluados por 40 panelistas semi entrenados.

Tabla 7. Resultados de aceptación para el atributo sabor.

Panelistas	Tratamiento			Sub Total
	S1	S2	S3	
	123	456	789	
1	2	3	3	8
2	2	3	3	8
3	3	3	3	9
4	3	3	3	9
5	3	3	3	9
6	2	2	3	7
7	2	2	2	6
8	1	2	3	6
9	2	3	3	8
10	1	2	2	5
11	1	2	3	6
12	2	3	3	8
13	3	2	1	6
14	2	3	3	8

15	2	3	3	8
16	3	2	3	8
17	3	3	3	9
18	1	3	3	7
19	2	3	3	8
20	1	3	3	7
21	2	2	3	7
22	1	3	2	6
23	2	1	1	4
24	2	3	3	8
25	3	3	3	9
26	1	2	3	6
27	3	3	3	9
28	3	2	2	7
29	2	3	2	7
30	2	3	3	8
31	3	3	3	9
32	3	2	3	8
33	3	3	3	9
34	1	1	2	4
35	2	3	3	8
36	1	2	3	6
37	2	3	3	8
38	1	2	3	6
39	3	3	2	8
40	1	2	3	6
Total	82	102	109	293

Fuente. Elaboración propia, (2020).

En la Tabla 6, se observa que el tratamiento S3 obtuvo la mayor aceptación con 109 puntos fue el tratamiento (7 % de quinua pre cocida) seguido del tratamiento S2 (9 % de quinua cocida) con 102 puntos y finalmente el tratamiento S1 (5 % de quinua cocida) con 82 puntos.

Por tanto, como el tratamiento S3 y S2 obtuvieron valores cercanos se determinó a través de análisis de varianza la existencia o no de diferencia significativa al 5%.

4.1.1 análisis de varianza.

En la Tabla 7 se exponen los resultados del análisis de varianza aplicado a al análisis sensorial (atributo sabor):

Tabla 8. Análisis de varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Jueces	39	24.658	0.6323	1.73	0.020
Tratamiento	2	8.150	4.0750	11.15	0.000
Error	78	28.517	0.3656		
Total	119	61.325			

Fuente. Elaboración propia, (2020).

Los resultados muestran la diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto, al menos un promedio de la concentración de quinua presenta mayor aceptabilidad por los panelistas semi entrenados.

4.1.2 Comparaciones por parejas de Tukey (95%).

En la tabla 8 se muestra la media de cada tratamiento, a través del método tukey, a fin de identificar que concentración de quinua pre cocida presenta mayor aceptabilidad.

Tabla 9. Comparaciones por parejas de Tukey (95%).

Tratamiento	N	Media	Agrupación
789	40	2.700	A
456	40	2.500	A
123	40	2.075	B

Fuente: elaboración propia, 2020.

LEYENDA: Tratamiento S3 = 789 (7 % de quinua pre cocida)

S2 = 456 (9 % de quinua pre cocida)

S1 = 123 (5 % de quinua pre cocida)

De acuerdo a la tabla 8, con una significancia de 5%, se concluye que el tratamiento S3 con un media de 2.7 y con una concentración de 7% de quinua pre cocida es la más aceptada por los panelistas semi entrenados, muy cercano a la reportado por Mamani, (2017), al desarrollar “*un prototipo de bebida elaborada a partir de manzana y quinua Real Chenopodium quinoa Willd, la combinación 13.26% de manzana, 7.49% de quinua Real y 0.101% goma Xantán*”, en consecuencia, el presente resultado será usado para determinar la variación de la capacidad antioxidante en el néctar de cocona fortificado con quinua de la variedad INIA 415.

4.2. Análisis Fisicoquímico.

En la tabla 9 se presenta el Análisis fisicoquímico de los tratamientos.

Tabla 10. Análisis fisicoquímico de los tratamientos.

Tratamiento	pH	°Brix
S1 (123)	3.35	12
S2 (456)	3.39	12
S3 (789)	3.37	12

Fuente: elaboración propia, 2020.

La Norma Técnica Peruana indica que el néctar debe “*contener un mínimo de 20 % de sólidos solubles del jugo o puré que lo origina*”, no menor a 12°brix y un pH inferior a 4.5, en consecuencia, los tres tratamientos cumplen con los límites máximos y mínimos permitidos.

4.3 Análisis Proximal de Néctar.

El análisis proximal se realizó en los Laboratorios de la Universidad Nacional Agraria la Molina – UNALM, Calidad Total, (Anexo 7 y 8).

Tabla 11. Análisis proximal de néctar.

Ensayo	Néctar de Cocona	Néctar de Cocona con Quinoa
% Kcal. Proveniente de Grasa	3.7	9.1
% Kcal. Proveniente de proteínas	2.5	2.6
Carbohidratos (g/100 g de muestra original)	11.4	12.0
Energía Total (Kcal / 100 g de muestra original)	48.6	49.3
Proteína cruda (g/100 g de muestra original) (factor: 6,25)	0.3	0.8
Cenizas (g /100 g muestra original)	0.1	0.1
% Kcal. Proveniente de carbohidratos	93.8	100.2
grasa (g / 100 g de muestra original)	0.2	0.5

Humedad (g / 100 g de muestra original)	88	88.2
------------------------------------------	----	------

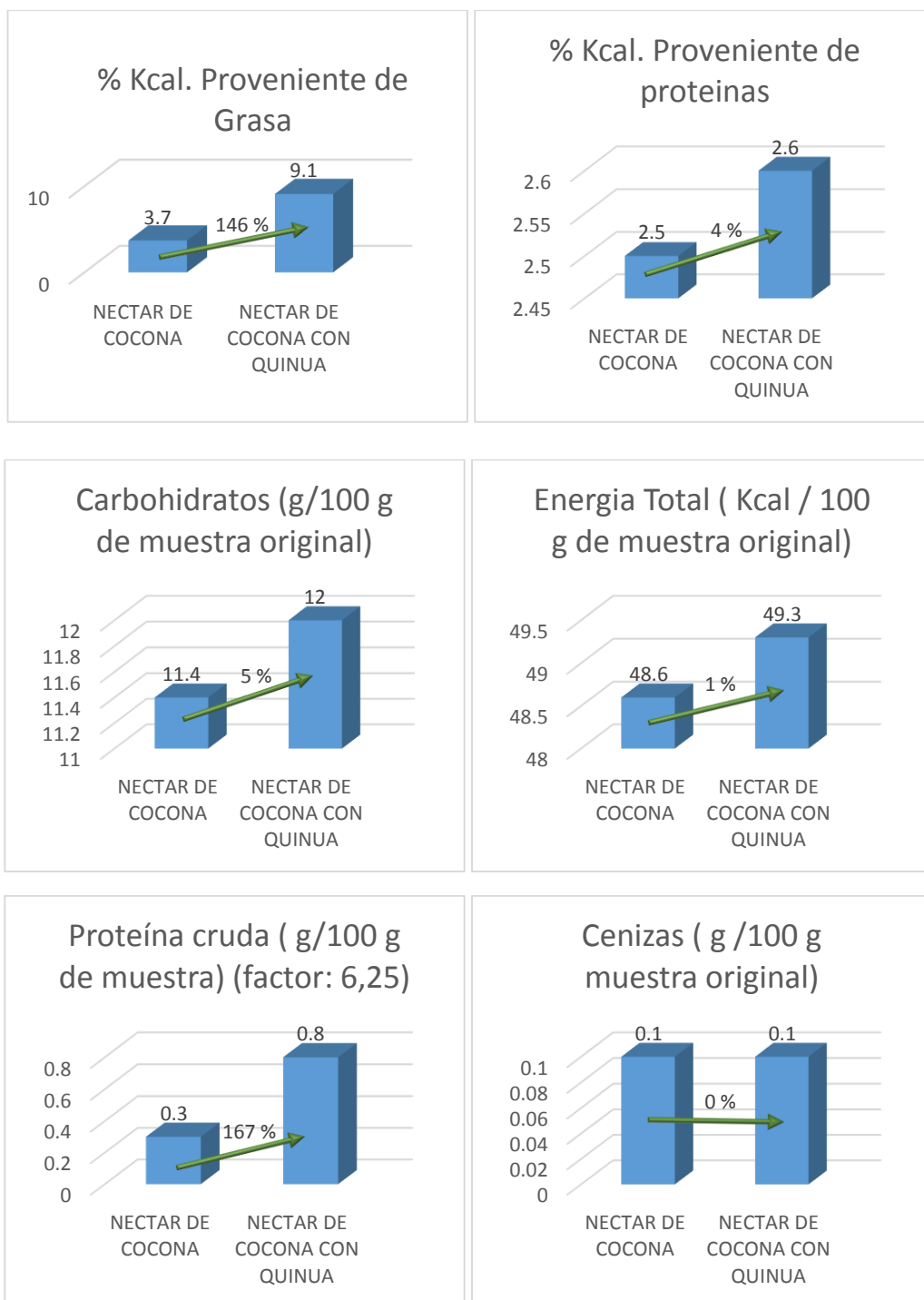
Fuente: elaboración propia, 2020.

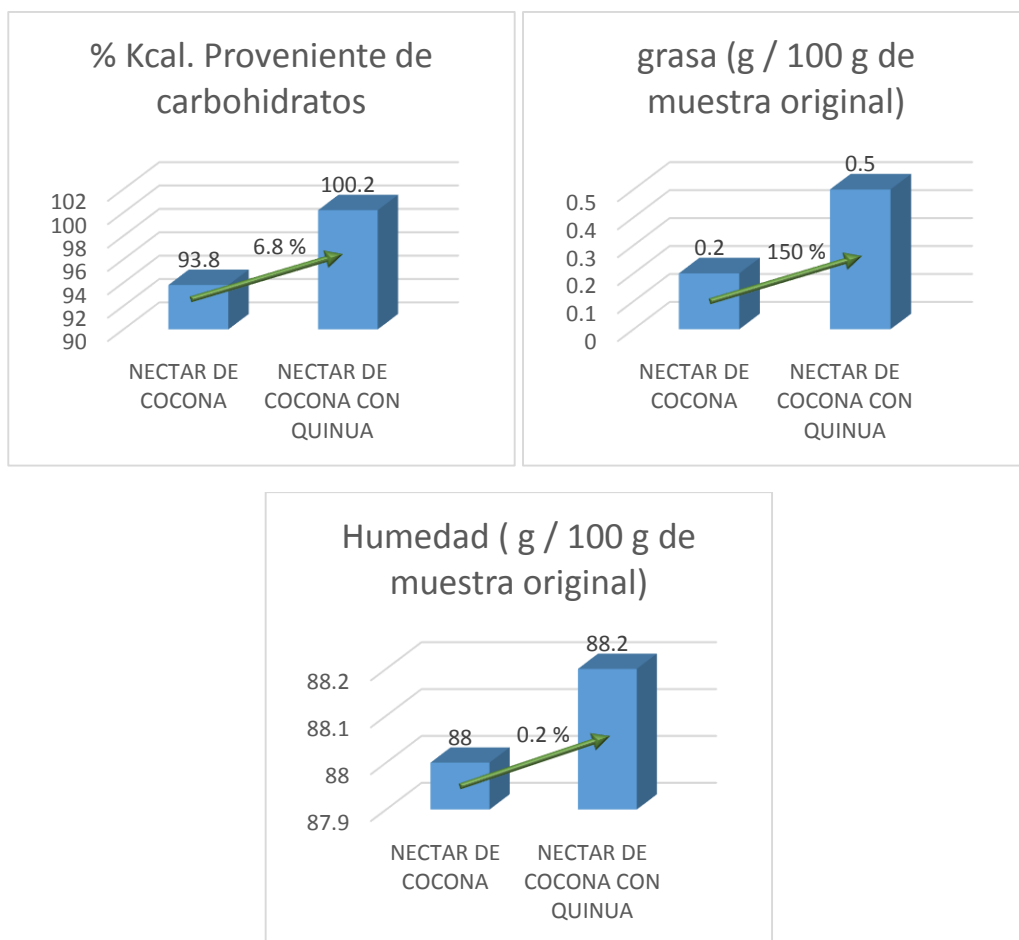
En la tabla 10 se muestra que por cada 100 g de muestra original en el néctar de cocona resulta, 3.7 % de Kcal. proveniente de Grasa, 2.5 % de Kcal. proveniente de proteínas, 11.4 g de Carbohidratos, 48.6 Kcal de Energía Total, 0.3 g de Proteína cruda, 0.1 g de cenizas, 93.8 % Kcal. Proveniente de carbohidratos, 0.2 g de grasa y 88 g de Humedad.

Así mismo, con la adición de 7 % de quinua al néctar de cocona, se reporta que por cada 100 g de muestra original se obtuvo, 9.1 % de Kcal. Proveniente de Grasa, 2.6 % de Kcal. Proveniente de proteínas, 12 g de Carbohidratos, 49.3 Kcal de Energía Total, 0.8 g de Proteína cruda, 0.1 g de cenizas, 100.2 % Kcal. Proveniente de carbohidratos, 0.5 g de grasa y 88.2 g de Humedad., muy próximos a lo reportado por Mamani, (2017), al desarrollar “*un prototipo de bebida elaborada a partir de manzana y quinua Real Chenopodium quinoa Willd*”.

En consecuencia, en la figura 18, se presenta cambios en las características nutricionales del néctar de cocona fortificado con quinua, incrementando un 146 % de Kcal. Proveniente de Grasa, 4 % Kcal. Proveniente de proteínas, 4 % de Carbohidratos, 1 % de la Energía Total, 150 % de Grasa, 0.2 % de Humedad y 2 % de vitamina C, puesto que, el efecto de la quinua debido a varios factores, como la variedad, clima, suelo, etcétera; influyen en la composición proximal de cada producto. (Repo, Pilco y Encina 2011), así mismo, Mendoza, (2015), Evaluando los ácidos grasos omega en las semillas de los 8 cultivos de quinua, el ácido oleico (omega-9) constituye más del 21.5% de los ácidos grasos totales (AGT), la quinua pasankalla presenta un 23.1% de AGT, por lo cual, al agregar el grano a la bebida, este le incrementó la cantidad de grasa, así mismo (Alberto et al. 2015), menciona que existe considerable desarrollo e innovación tecnológica de nuevos productos que ha dado valor agregado a la quinua por sus altas propiedades nutritivas.

Figura 17. Evaluación del Análisis proximal.





Fuente: elaboración propia, 2020.

4.4 Evaluación Del Contenido De Vitamina C.

En la tabla 10 se puede apreciar la evaluación de la vitamina C expresado en mg / 100 g de muestra, en el néctar de cocona y néctar de cocona fortificado con quinua, realizado en los Laboratorios de la Universidad Nacional Agraria la Molina- UNALM, "Calidad Total" (Anexo 5 y 6)

Tabla 12. *Contenido de vitamina C en el néctar.*

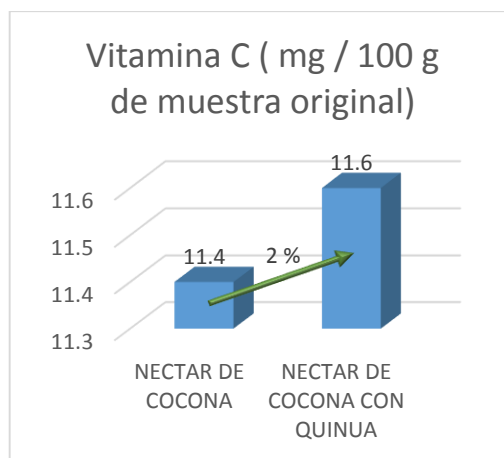
Ensayo	Néctar de cocona	Néctar de cocona con quinua
Vitamina C (mg / 100 g de muestra)	11.4	11.6

Se observa en que la vitamina C en el néctar de cocona resulta 11.4 mg y el néctar de cocona fortificado con quinua 11.6 mg ambos en 100 g de muestra, en consecuencia hay un incremento de 2 %, así mismo Aguilar, (2017), menciona que la harina malteado pasankalla roja destaca por su incremento en el potencial bioactivo y valor energético, por lo que se puede deducir que el aumento del contenido de flavonoides totales está ligado al mencionado proceso metabólico de desdoblamiento en carbohidratos.

La quinua presenta propiedades terapéuticas muy interesantes debido a los aminoácidos que posee. La presencia de lisina en su composición, mejora la función inmunitaria al colaborar en la formación de anticuerpos, favorece la función gástrica, colabora en la reparación celular, participa en el metabolismo de los ácidos grasos, ayuda al transporte y absorción del calcio e, incluso, parece retardar o impedir, junto con la vitamina C, las metástasis cancerosas. En cuanto a la isoleucina, la leucina y la valina participan, juntos, en la producción de energía muscular, mejoran los trastornos neuromusculares, previenen el daño hepático y permiten mantener en equilibrio los niveles de azúcar en sangre. (Rojas et al. 2011)

Cubas, Seclén y León, (2016) menciona que “*la influencia de la adición de piña quinua y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana se vio reflejada principalmente por el contenido de proteínas, vitamina C y fibra en el producto final*”.

Figura 18. Contenido de Vitamina C.



Fuente: elaboración propia, 2020.

4.5 Variación De La Capacidad Antioxidante.

La evaluación de la capacidad antioxidante expresado en micromol de trolox Equival / 100 g de m. se realizó en La Molina Calidad Total Laboratorios de la Universidad Nacional Agraria la Molina - UNALM, (Anexo 4).

Tabla 13. *Variación de la capacidad antioxidante..*

Frutos	Capacidad Antioxidante ($\mu\text{mTE}/ 100 \text{ g}$) *
Cocona	57,192.6
Quinua INIA 415 Pasankalla	114,898.2
Homogenizado de la pulpa de cocona con quinua cocida	102432.7
Néctar de cocona	17238.2
Néctar de cocona con quinua	20669.5

Fuente: elaboración propia, 2020.

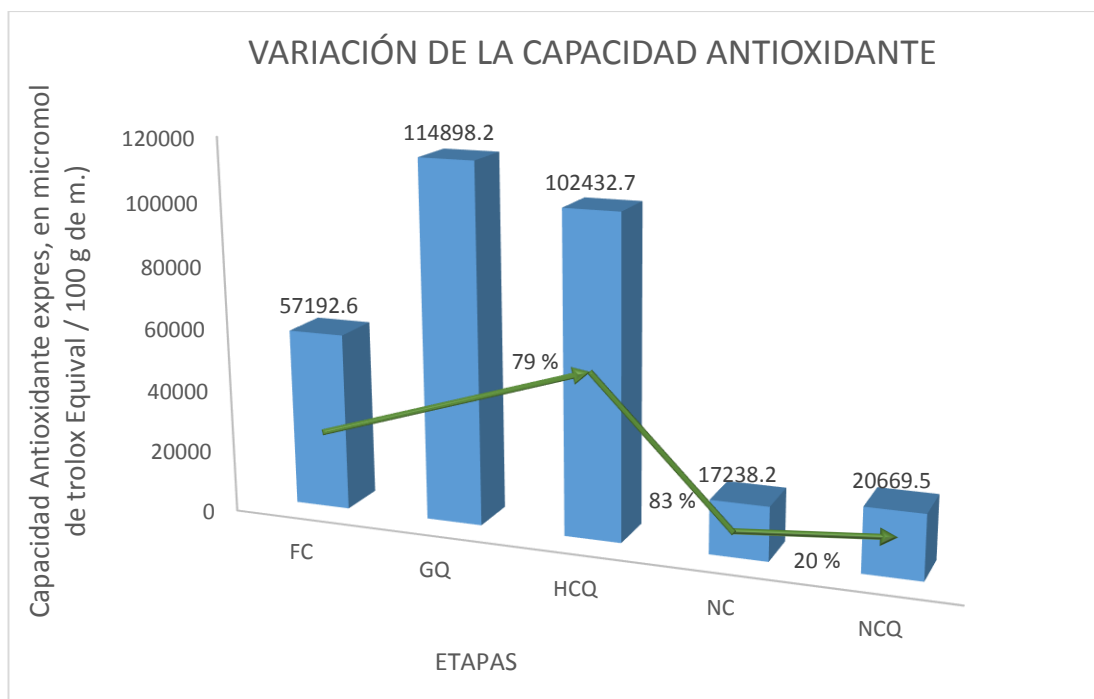
* Micromol trolox equivalente por cada 100 gramos de muestra fresca.

Fuente: Análisis realizado por La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM, de la Universidad Nacional Agraria la Molina, 2019.

Repo y Encina, (2008), menciona que la elevada capacidad antioxidante en la quinua pasankalla INIA – 415 se debe a la presencia de flavonoides y antocianinas, responsables de la coloración roja, el cual actúan como secuestradores de radicales libres, así mismo, Fuentes y Mendoza, (2019), destacan el contenido de Polifenoles 43,665 mg GAE/100g, el cual influye en el incremento de antioxidantes a 347,220 mg/100g de la quinua Pasankalla INIA-415.

4.5.1 Capacidad Antioxidante durante el procesamiento.

A continuación, se presenta los resultados (figura 20) de la capacidad antioxidante en la fruta de cocona, granos de quinua, homogenizado de la pulpa de cocona y quinua cocida, en el néctar de cocona y el néctar de cocona con quinua.



* Micromol trolox equivalente por cada 100 gramos de muestra fresca.

Figura 19. Variación de la Capacidad Antioxidante.

Fuente: Análisis realizado por La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM, de la Universidad Nacional Agraria la Molina, 2020.

LEYENDA:

- FC: FRUTA DE COCONA
- GQ: GRANOS DE QUINUA
- HCQ: HOMOGENIZADO DE PULPA DE COCONA CON QUINUA COCIDA
- NC: NÉCTAR DE COCONA
- NCQ: NECTAR DE COCONA CON QUINUA

Se puede observar que hubo una variación del contenido de la capacidad antioxidante en la etapa evaluada, fruta de cocona reporta 57,192.6 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ g de m.}$, superior a lo reportado por Cisneros, (2013) donde menciona que

el *S. sessiliflorum* frente al radical ABTS presenta 15.15 ± 0.39 $\mu\text{mol Trolox/g}$ en fruto seco, se observa una diferencia significativa, esto se debe al diferente tipo de procesamiento, puesto que, a elevadas temperaturas y el tiempo de escaldado, la capacidad antioxidante se reduce (Arapa y Cahuana, 2015), por otra parte al comparar el contenido de antioxidante del copoazú con la cocona, los resultados son superiores, según Santos, et al., (2010), reporta 1,11 a 1,57 μM de Trolox g-1 de peso fresco, (111 a 157 μM de Trolox g-100 de peso fresco), puesto que, los valores de carotenoides y vitamina C son bajos en el copoazú, ya que la capacidad antioxidante de un alimento se debe a los diferentes compuestos: compuestos fenólicos, carotenos, antocianinas, ácido ascórbico, etc. (Repo y Encina, 2008a). Por otro lado, Suja et al., (2017), Menciona que la cáscara de los cítricos son fuente importante de actividad antioxidante, ya que esto, está directamente relacionada con el contenido de pigmentos de la fruta.

El valor obtenido para la quinua en promedio es de 114,898.2 $\mu\text{mol TE/ 100 g}$ de muestra, inferior a lo reportado por Repo, Pilco y Encina, (2011), al evaluar la capacidad antioxidante en tres variedades de quinua entre ellos la pasankalla resultando 2624,54 $\mu\text{g Trolox/g}$ (262,454 $\mu\text{g Trolox/ 100 g}$) y a lo establecido por Mendoza, (2015), al evaluar el contenido de antioxidantes ABTS de ocho cultivos de quinua entre ellos la pasankalla 8,4 $\mu\text{mol TE/ g}$ de semilla en base seca. La variación se debe a muchas causas como los procesos genéticos, agrotécnicos y las condiciones ambientales pueden influir en la presencia de compuestos fenólicos, (Nsimba, Kikuzaki y Konishi, 2008).

Al realizar el proceso de homogenización, 93 % de pulpa de cocona y 7 % de quinua cocida, se presenta un incremento de 79 % de contenido de antioxidante (102432.7 $\mu\text{mol TE/ 100 g}$ de muestra) al comparar con la fruta de cocona, puesto que, la pulpa de cocona sufre un incremento significativo al escaldar el fruto a 85 °C y 15 min, (Arapa y Cahuana, 2015), para lo cual fueron sometido previo al presente tratamiento.

“El incremento de la capacidad antioxidante se debe a la liberación de compuestos fenólicos unidos a las paredes celulares o bien la síntesis de otros compuestos con propiedades antioxidantes (ej. productos de la reacción de Maillard)”. A través de la formación de melanoidinas que, por efecto de la

temperatura una molécula de hidrato de carbono y un aminoácido reaccionan. (Pérez et al. 2013), a consecuencia de la adición de la quinua cocida.

Así mismo, Nickel et al., (2016) menciona que la limpieza con agua corriente aumentó el contenido total de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante, además de reducir el contenido de saponinas, reduciendo así el sabor amargo de los granos de quinua. El proceso de cocción en agua, especialmente bajo presión, mostró el mayor efecto en el aumento del contenido total de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante entre todos los tratamientos, mientras que el proceso de tostado causó la mayor reducción en estos compuestos.

Sin embargo, al realizar la evaluación del contenido de antioxidante en el néctar de cocona y al realizar la comparación con el fruto de cocona se presenta una disminución significativa, *“las diferencias entre las variables se deben a la composición del jugo (tipos de fruta) y las condiciones de almacenamiento y procesamiento, estableciendo que los tratamientos térmicos enérgicos son la principal causa de la reducción de los antioxidantes naturales”*. (Santander, Osorio y Mejía, 2017)

Al realizar el comparativo del néctar de cocona (17238.2 $\mu\text{mol TE/ 100 g}$ de muestra) y néctar de cocona con quinua (20699.5 $\mu\text{mol TE/ 100 g}$ de muestra), hay un incremento de 20 % del contenido de antioxidante, *“puesto que, los compuestos fenólicos, capacidad antioxidante y antocianinas podría explicarse que para obtener un producto uniforme hubo ruptura de tejidos del fruto que acumula a estos componentes ocasionando su liberación e incrementando por efecto del proceso”*, (Valencia y Guevara 2013), así mismo por la adición del 7 % de quinua al néctar de cocona, de manera general, el lavado incrementa el contenido de fenoles totales en todas las muestras de quinua, posiblemente debido a la formación de compuestos fenólicos y que a temperaturas altas las enzimas de oxidación se inactivan más rápido. (Ramírez, 2015), así mismo, la actividad antioxidante y el contenido de fenoles totales en el maíz dulce, se incrementaba durante el proceso térmico, al igual que los ácidos fenólicos en los cereales se encuentran de forma libre, esterificada y enlaces insolubles. (Repo-Carrasco, 2011).

CONCLUSIONES.

El néctar de cocona con mayor aceptabilidad es el tratamiento S3 con 93 % de pulpa de cocona y 7 % de quinua cocida.

Los granos de quinua evidencio mayor cantidad de capacidad antioxidante en 100 g de muestra, 114898.2 micromol trolox Equivalente, seguido de la fruta de cocona 57192.6 micromol trolox Equivalente.

El contenido de antioxidante, en la etapa de homogenizado fue de: 102432.7 micromol de trolox Equivalente, en el néctar de cocona fortificado con quinua 20669.5 micromol de trolox Equivalente, habiendo un incremento significativo de 20 % por la adición de quinua, puesto que en el néctar de cocona sin quinua resultó 17238.2 micromol de trolox Equivalente.

La composición proximal con la adición de 7 % de quinua al néctar de cocona, se reporta que por cada 100 g de muestra original se obtuvo, 9.1 % de Kcal. Proveniente de Grasa, 2.6 % de Kcal. Proveniente de proteínas, 12 g de Carbohidratos, 49.3 Kcal de Energía Total, 0.8 g de Proteína cruda, 0.1 g de cenizas, 100.2 % Kcal. Proveniente de carbohidratos, 0.5 g de grasa y 88.2 g de Humedad, en consecuencia, es una bebida funcional y una alternativa para incrementar el consumo de cocona y quinua por su alto valor nutricional.

SUGERENCIAS.

Se deben realizar investigaciones futuras para verificar que los granos de quinua coloreadas se puedan usar para el manejo y / o prevención de tales enfermedades degenerativas.

Se hace necesario ampliar las investigaciones en la evaluación de otros compuestos responsables de la capacidad antioxidante que pudiesen contribuir a los beneficios antes señalados.

El *Chenopodium quinua* y el fruto de *Solanum sessiliflorum* Dunal mostraron una elevada actividad antioxidante en consecuencia es una fuente promisoría para la obtención de alimentos funcionales, con beneficios terapéuticos en la prevención de enfermedades asociadas al estrés oxidativo por lo que se sugiere realizar nuevas investigaciones que permitan obtener nuevos productos funcionales.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.

- AGUILAR, Julio, 2017. Componentes Bioactivos y Valor Nutricional de Tres Variedades de Harina de Quinoa Malteada (*Chenopodium Quinoa Willd.*). S.I.: Universidad Nacional de Trujillo.
- ALBERTO, Carlos, PEREIRA, Padrón, ANTONIO, Rafael, GONZÁLEZ, Oropeza, ISABEL, Adriana, HERNÁNDEZ, Montes y CARABOBO, Estado, 2015. Semillas de quinoa (*Chenopodium quinoa Willdenow*): composición química y procesamiento . Aspectos relacionados con otras áreas Quinoa (*Chenopodium quinoa Willdenow*) seeds: chemical composition and processing . Aspects related to other areas. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, vol. 5, no. 2, pp. 166-218.
- ALVAREZ-Jubete, L., ARENDT, E.K. and GALLAGHER, E. (2009) Nutritive value and chemical composition of pseudocereals as gluten-free ingredients. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 60, 240-257.
- ALVÍDREZ, Alicia, GONZÁLEZ, Blanca y JIMÉNEZ, Zacarias, 2002. Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales. [en línea]. S.I.: [Consulta: 30 diciembre 2018]. Disponible en: www.medigraphic.org.mx.
- APAZA, Vidal, CÁCERES, Gladys, ESTRADA, Rigoberto y PINEDO, Rember, 2013. Catálogo de variedades comerciales de quinoa en el Perú. . Lima-Perú:
- ARACELI, Claudia, ESTRADA, Reyes, PATRICIA, Blanca, RAMOS, Lazalde y ZACATECAS, Campus, 2018. Estrés oxidativo: promotor de enfermedades. , pp. 1-9.
- ARAPA, Adan y CAHUANA, Delia, 2015. *Efecto de la temperatura y tiempo de escaldado en la capacidad antioxidante de la pulpa de cocona (*Solanum sessiliflorum dunal*) y carambola (*Averrhoa carambola l.*)* [en línea]. S.I.: UNAMAD. Disponible en: <http://repositorio.unamad.edu.pe/handle/UNAMAD/244>.

- ARELLANA, Jorge, 2005. Características del agua potable. *Ingeniería sanitaria* [en línea], pp. 1-7. ISSN 1388-9842 (Print). DOI 10.1016/j.ejheart.2004.09.003. Disponible en: https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_03_Caracteristicas_del_Agua_Potable.pdf.
- AWIKA, J. et al. (1993). "Screening method to measure antioxidant activity of sorghum (*Sorghum bicolor*) and sorghum products". *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. Vol. 51. Washington D. C.: ACS Publications.
- BALCAZAR, Terrones, *El cultivo de cocona*. 1. Lima: CONCYTEC, 2011. ISBN 9789972501258.
- BREND, Yael, GALILI, Liel, BADANI, Hana, HOVAV, Ran y GALILI, Shmuel, 2012. Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Red and Yellow Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Seeds as Affected by Baking and Cooking Conditions. *Food and Nutrition Sciences* [en línea], vol. 03, no. 08, pp. 1150-1155. ISSN 2157-944X. DOI 10.4236/fns.2012.38151. Disponible en: <http://www.scirp.org/journal/PaperDownload.aspx?DOI=10.4236/fns.2012.38151>.
- CARBAJAL, Carlos y BALCAZAR, Luz, 2006. *Cultivo de cocona*. . Tingo Maria:
- CISNEROS, Ana, 2013. Estudio de la composición químico proximal, compuestos volátiles, actividad antioxidante y antielastasa de dos frutos amazónicos: *Solanum sessiliflorum* Dunal («cocona») y *Matisia cordata* Humboldt & Bonpland. («sapote»). *Universidad Peruana Cayetano Heredia*,
- COLQUICHAGUA, Diana y RÍOS, Walter, *Nectares de Frutas*. Soluciones. Lima: Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú, 1998. ISBN 9972470113.
- CORONADO, Marta, VEGA, Salvador, GUTIÉRREZ, Rey, VÁZQUEZ, Marcela y RADILLA, Claudia, 2015. *Antioxidantes: Perspectiva actual*

para la salud humana. *Revista Chilena de Nutrición* [en línea], vol. 42, no. 2, pp. 206-212. ISSN 07177518. DOI 10.4067/S0717-75182015000200014. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf>.

CORONADO, Miryan y HILARIO, Roaldo, *Elaboración de néctar* [en línea]. Centro de. LIMA: s.n., 2001. Disponible en: <http://es.slideshare.net/ericsba/elaboracion-de-nectar>.

CORPEI, 2005, "Naranjillas, Pitahaya, Arazá y Borojó con Agroquímicos", http://www.ceaecuador.org/imagesFTP/4740.fichas_Naranjilla__pitahaya__araza_y_borojo_con_Agroquimicos.pdf, (Enero, 2008).

CRIADO, Carolina y MOYA, Manuel, 2009. Vitaminas y antioxidantes. *Saned* [en línea]. Madrid: Disponible en: http://2011.elmedicointeractivo.com/Documentos/doc/VITAMINAS_Y_ANTIOX_EL_MEDICO.pdf.

CUBAS, Lissett, SECLÉN, Oscar y LEÓN, Noemí, 2016. Influencia del porcentaje de adición de quinua (*Chenopodium quinoa*), piña (*Ananas comosus* L. Merr) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (*Malus domestica*) sobre la calidad del producto. *Agroindustrial Science*, vol. 2, pp. 97-105.

CUERDA, C., LUENGO, L.M., VALERO, M.A., VIDAL, A., BURGOS, R. y MARTÍNEZ, F.L. Calvo C., 2011. Antioxidantes y diabetes mellitus: revisión de la evidencia. , vol. 26, no. 1, pp. 68-78. DOI 10.3305/nh.2011.26.1.5115.

DA SILVA, Danilo, *Cocona (Solanum sessiliflorum Dunal): Cultivo y utilización*. Caracas - Venezuela: s.n., 1998.

DÍAS, Gleny, MENDOZA, Edy y VIDAURRE, Julio, 2015. Cinética de la Degradación de Betalainas y Fenoles Totales Durante la Cocción de la Quinua (*Chenopodium quinoa*). *Rev. Ingeniería: Ciencia*, vol. 2, no. 2, pp. 2313-1926.

- DINI, I., TENORE, G.C. and Dini, A. 2010. Antioxidant compound contents and antioxidant activity before and after cooking in sweet and bitter *Chenopodium quinoa* seeds. *LWT - Food Sci. Tech.* 43, 447-451.
- DRAKE, S.L., LOPETCHARAT, K. Y DRAKE, M.A. Comparison of two methods to explore consumer preferences for cottage cheese. *Journal of Dairy Science*, 2009, vol. 92, no. 12, p. 5883-5897
- ESTRADA, Rigoberto, 2013. Cultivo de la quinua (*Chenopodium quinoa* Wild.) en la region Cusco. . Cusco:
- FUENTES, Henry y MENDOZA, Humbolt, 2019. *Estudio comparativo del contenido de polifenoles totales y actividad antioxidante en quinua roja, negra y amarilla (Chenopodium quinoa willdenow) cultivada en Ecuador* [en línea]. S.I.: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45374/1/BCIEQ-T-0457>
Fuentes Gómez Henry David%3B Mendoza Villamil Humbolt Joe.pdf.
- GALANO, Annia, 2017. Estrés oxidativo, radicales libres, antioxidantes y...¿ Química Computacional? *Química y desarrollo* [en línea]. Mexico: Disponible en: bsqm.org.mx/pdf-boletines/V11/V11N3/BSMQ_11_3_kEstresOxidativo.pdf.
- GIUSTI, M.; WROLSTAD, R. Anthocyanins.Characterization on measurement of anthocyanins by uv- visible spectroscopy. En: *Current protocols in Analytical Chemistry*, 2001; Unit F1.2:1-13.
- GUTIÉRREZ, Flor, 2012. Informe Del Nectar. [en línea]. S.I.: Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/99233732/Informe-Del-Nectar#scribd>.
- GUZMAN T., Eduardo, 2018. *Obtención de una bebida proteica a base de soya (Glycine max) y naranjilla (Solanum quitoense)* [en línea]. S.I.: Escuela Politecnica Nacional. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19333/1/CD-8705.pdf>.
- HEREDIA, Cintya, 2014. *Evaluación de la calidad nutricional y sensorial en tres formulaciones para obtener bebida nutracéutica a partir de huasá (Euterpe oleracea mart)*. S.I.: Universidad Nacional Amazonica de Madre

de Dios.

- HICKEY, Steve, SAUL, Andrew y HERNÁNDEZ, Víctor, *Vitamina C: la verdadera historia : todo sobre este polémico y asombroso factor curativo* [en línea]. Malaga: SIRIO, 2014. [Consulta: 17 febrero 2019]. ISBN 9788478089970. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=4X0sDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=vitamina+c&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwilm-uM0MPgAhVrRN8KHSwkDiUQ6AEIJzAA#v=onepage&q=vitamina+c&f=false>.
- HUBERMAN, Alberto, 1996. La importancia médica de los radicales libres de oxígeno. *Gaceta médica de México*, vol. 132, no. 2, pp. 184-185. ISSN 00163813.
- INVIMA, 2015. Guía de inspección de productos de bebidas alcohólicas en el mercado. Versión 1.0 2015. [en línea]. Bogota: Disponible en: [file:///C:/Users/USER/Documents/2017/jhon tesis/ normas nectar/ reglamento sanitario de los alimentos decreto 977 96 actualizado mayo 2017.pdf](file:///C:/Users/USER/Documents/2017/jhon%20tesis/normas%20nectar/reglamento%20sanitario%20de%20los%20alimentos%20decreto%20977%2096%20actualizado%20mayo%202017.pdf).
- ISMAEL, Wilman, TERÁN, Carrillo, VILCACUNDO, Rubén y CARPIO, Cecilia, 2015. Compuestos Bioactivos Derivados de Amaranto y Quinoa. *Actualización en Nutrición* [en línea], vol. 16, pp. 18-22. [Consulta: 10 diciembre 2017]. Disponible en: http://www.revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_16/num_1/RSAN_16_1_18.pdf.
- KAUR, C., & Kapoor, H. (2001). Review. Antioxidant in fruits and vegetables- the millenninm s health. *International Journal of Food Science and Technology* (36), 703-725 pp.
- LEYVA, D. E. (2009). Determinación de antocianinas, fenoles totales y actividad antioxidante en licores y frutos de mora. Oaxaca - México: Universidad Tecnológica de la Mixteca.
- MAMANI, Brenda, 2017. *Desarrollo de un prototipo de bebida elaborada a partir de manzana y quinua Real (Chenopodium quinoa Willd)* [en línea].

S.I.: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5969/1/AGI-2017-035.pdf>.

MENDOZA, Juana, 2015. *Compuestos fenólicos, ácidos grasos y capacidad antioxidante en quinua (Chenopodium quinoa Willd)*. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA.

MINAGRI, 2017. Análisis económico de la producción nacional de la quinua. [en línea]. Lima: Disponible en: <file:///C:/Users/USER/Downloads/boletin-quinua.pdf>.

MONTERO, María, 1996. *Los radicales libres y las defensas antioxidantes*. [en línea]. 7 abril 1996. S.I.: s.n. [Consulta: 7 marzo 2018]. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/4897>.

MORILLAS, Juana y DELGADO, J.M., 2012. Análisis nutricional de alimentos vegetales con diferentes orígenes: Evaluación de capacidad antioxidante y compuestos fenólicos totales. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*, vol. 32, no. 2, pp. 8-20. ISSN 02116057.

MUÑOZ, M. y GUTIÉRREZ, D., 2010. Determinación de actividad antioxidante de diversas partes del árbol *Nicotiana glauca*. *Facultad de Química*, vol. 26, no. 2, pp. 3-6.

MURRAY, Robert, BENDER, David, BOTHAM, Kathleen, KENNELLY, Peter, RODWELL, Victor y WEIL, Antony, *HARPER Bioquímica ilustrada*. 2da edición. Mexico: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V, 2010. ISBN 9786071503046.

NICKEL, Júlia, SPANIER, Luciana Pio, BOTELHO, Fabiana Torma, GULARTE, Márcia Arocha y HELBIG, Elizabete, 2016. Effect of different types of processing on the total phenolic compound content, antioxidant capacity, and saponin content of *Chenopodium quinoa Willd* grains. *Food Chemistry* [en línea], vol. 209, pp. 139-143. ISSN 18737072. DOI 10.1016/j.foodchem.2016.04.031. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.04.031>.

NSIMBA, Robert, KIKUZAKI, Hiroe y KONISHI, Yotaro, 2008. Antioxidant activity of various extracts and fractions of *Chenopodium quinoa* and *Amaranthus* spp. seeds. *Food Chemistry*, vol. 106, no. 2, pp. 760-766. ISSN 03088146. DOI 10.1016/j.foodchem.2007.06.004.

NTP 203.110, NORMA TÉCNICA PERUANA 203.11., *Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos*. Comision d. LIMA: s.n., 2009.

PERALTA, Eduardo, 2009. La Quinoa en Ecuador “Estado del Arte”. [en línea]. Quito-Ecuador: Disponible en: <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/805/1/iniapsclgaq1.pdf>.

PÉREZ, Lucía, CHÁVEZ, Karla, MEDINA, Luis Ángel y GÁMEZ, Nohemí, 2013. Compuestos fenólicos, melanoidinas y actividad antioxidante de café verde y procesado de las especies *coffea arabica* y *coffea canephora*. *BIOtecnia* [en línea], vol. 15, no. 1, pp. 51. ISSN 1665-1456. DOI 10.18633/bt.v15i1.136. Disponible en: <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/136/128>.

PEREZ, A. M. (2009). Los productos derivados de frutas: Fuentes de antioxidantes. Costa Rica: Investigadora CITA-UCR Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA).

RAMÍREZ, Juan, 2012. Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. *Revista RECITEIA* [en línea], vol. 12, no. 1, pp. 83-102. Disponible en: <http://revistareciteia.es.tl/10203.htm>.

RAMÍREZ N., Juan Sebastián, 2012. Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. *Revista ReCiTeIA* [en línea], vol. 12, no. 1, pp. 83-102. ISSN 2027-6850. DOI ISSN 2027-6850. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/257890512>.

RAMÍREZ, Paula, 2015. *Cambios producidos por la cocción y el lavado sobre las betalainas de la quinoa (Chenopodium quinoa Willd)* [en línea]. S.I.: Universidad Nacional Agraria la Molina. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2560>.

- REPO-CARRASCO, Ritva, *Andean indigenous food crops: nutritional value and bioactive compounds* [en línea]. Turku: s.n., 2011. ISBN 9789512946044. Disponible en: <https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/74762/Repo-Carrasco-Valencia-Diss2011.pdf?sequence=1>.
- REPO, Ritva y ENCINA, Christian, 2008. Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos de cereales andinos: quinua (*Chenopodium quinoa*), kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*) y kiwicha (*Amaranthus caudatus*). *Revista de la Sociedad Química del Perú* [en línea], vol. 74, no. 2, pp. 85-99. [Consulta: 7 febrero 2018]. ISSN 1810-634X. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2008000200002.
- REPO, Ritva, ENCINA, Christian y JULIO, Juan, 2008. Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas peruanas. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, vol. 74, no. 2, pp. 108-124. ISSN 1810-634X.
- REPO, Ritva, PILCO, Juan y ENCINA, Christian Rene, 2011. Desarrollo y elaboración de un snack extruido a partir de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y maíz (*Zea mays* L.). *Ingeniería Industrial* [en línea], no. 29, pp. 209-224. [Consulta: 7 febrero 2018]. ISSN 1025-9929. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/3374/337428495012/>.
- RINCÓN, Alicia, GONZÁLEZ, Datzubi, BOU, Lizet, EMALDI, Unai y PADILLA, FANNY, 2011. *Actividad antioxidante y contenido de polifenoles en frutos de túpiro (Solanum sessiliflorum Dunal) provenientes del Amazonas venezolano*. , vol. 74, pp. 41-45.
- RINCÓN, M., TAPIA, M., & PADILLA, F. (2003). Evaluación de fitoquímicos en el exocarpio (cáscara) de algunas frutas cultivadas en Venezuela. *Rev Fac Farm*, 66 (2): 73 – 78.

- RIVAS, G., & GARCÍA, A. (2002). Flavonoides en alimentos vegetales: estructura y actividad antioxidante. *Alimentación, Nutrición y Salud*, Vol 9 (2), 31-38 pp.
- RODRÍGUEZ, Estela y HOYO, Lucía, *Nutrición y seguridad alimentaria* [en línea]. EDITORIAL. Madrid: s.n., 2017. ISBN 978-84-9171-023-3. Disponible en: <https://www.sintesis.com/data/indices/9788491710233.pdf>.
- ROJAS, Wilfredo, ALANDIA, Gabriela, IRIGOYEN, Jimena, BLAJOS, Jorge y SANTIVANEZ, Tania, 2011. La Quinoa: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. *Oficina Regional para America Latina y el Caribe, FAO*, vol. 37, pp. 66. ISSN 01401963. DOI 10.1016/j.jaridenv.2009.03.010.
- RUIZ, Begoña, 2018. Breve historia de los radicales libres. *Nature Communications* [en línea], vol. 7, pp. 1-2. ISSN 20411723. DOI 10.1038/ncomms13234. Disponible en: https://www.sebbm.es/web/images/AAdocumentos/2018/abril2018_begoñaruizlarrea.pdf.
- RUALES J. y NAIR, B. (1993) Content of fat, vitamins and minerals in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) seeds. *Food Chem.* 48, 131-136.
- SÁNCHEZ VALLE, Vicente y MÉNDEZ CÁNCHEZ, Nahum, 2013. Estrés oxidativo, antioxidantes y enfermedad. , vol. 20, no. 3, pp. 161-168.
- SANTANDER, Margareth, OSORIO, Oswaldo y MEJÍA, Diego, 2017. Evaluación de propiedades antioxidantes y fisicoquímicas de una bebida mixta durante almacenamiento refrigerado. *Revista de Ciencias Agrícolas*, vol. 34, no. 1, pp. 84. ISSN 0120-0135. DOI 10.22267/rcia.173401.65.
- SANTOS, Gersusa Matias, MAIA, Geraldo Arraes, SOUSA, Paulo Henrique Mac Hado, FIGUEIREDO, Raimundo Wilane, COSTA, José Maria Correia y FONSECA, Ana Valquíria Vasconcelos, 2010. Atividade antioxidante e correlações com componentes bioativos de produtos comerciais de cupuaçu. *Ciencia Rural*, vol. 40, no. 7, pp. 1636-1642. ISSN 01038478.

DOI 10.1590/s0103-84782010005000103.

SUJA, D., BUPESH, G., NIVYA, R., MOHAN, V., RAMASAMY, P., MUTHIAH, N.S., ARUL, A.E., MEENAKUMARI, K. y PRABU, K., 2017. Phytochemical Screening, Antioxidant, Antibacterial Activities of Citrus limon and Citrus Sinensis Peel Extracts. *International Journal of Pharmacognosy & Chinese Medicine*, vol. 1, no. 2, pp. 1-7. DOI 10.23880/ipcm-16000108.

SWAIN T.; HILLIS, W. The phenolic constituents. *Journal of Science and Food Agricultural*, 1959; 10: 63-68.

SZE, Y. L., & Oey, I. (2012). Effects of processing on anthocyanins, carotenoids and vitamina C in summer fruits and vegetables. *Food Chemistry*, 48, 1577-1587 pp.

TORRES, Veronica, 2010. *Determinación del potencial nutritivo y funcional de guayaba (Psidium guajaba L.), cocona (Solanum sessiliflorum dunal) y camu camu (Myrciaria dubai vaugh)*. [en línea]. S.I.: Escuela Politecnica Nacional. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1800/1/CD-2776.pdf>.

VALENCIA, Sullca Cristina y GUEVARA, Pérez Américo, 2013. Variación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos durante el procesamiento del néctar de zarzamora (*Rubus fruticosus L.*). *Revista Soc, Quimica Peru*, vol. 79, no. 2, pp. 116-125. ISSN 1810-634X.

VIADA, Esther, GÓMEZ, Lisvelt y CAMPAÑA, Ibel, 2017. Estrés oxidativo. *Correo Científico Médico*, vol. 21, no. 1, pp. 171-186. ISSN 1560-4381.

WATTS, B.M., YLIMAKI, G.L., JEFFERY, L.E. Y ELIAS, L.G. Basic sensory methods for food evaluation. Ottawa, Ont., Canada: International Development Research Centre, 1989. 170 p.

ANEXOS.

ANEXO 1. *Determinación de pH.*

Según el método de potenciómetro se determinó mediante el método potenciómetro NTP 203.070 (INDECOPI, 1997)

✓ **Fundamento:**

- Se basa en la medición electrométrica de la actividad de los iones hidrogeno presentes en una muestra del producto mediante un aparato medidor de pH (potenciómetro)

✓ **Materiales:**

- 2 vasos de precipitado
- Potenciómetro con su (s) electrodo (s) correspondientes (s)
- Agitador mecánico o electromecánico

✓ **Procedimiento.**

- Se toma 10 ml de muestra y posteriormente se procederá a medir con la ayuda de un potenciómetro.

ANEXO 2. Determinación De Los Grados Brix.**✓ Equipos para analizar los Grados Brix**

- Refractómetro 0-32°Brix

✓ Muestra:

- Muestra (bebida tipo néctar, 2 gota)

✓ Procedimiento del análisis de Grados Brix:

- Se utilizó una gota de la muestra la cual se procedió a ponerla sobre el prisma, luego se cubrió el prisma con la tapa (Realizarlo con mucho cuidado), al momento de cerrar, la muestra se distribuye sobre la superficie del prisma. Se orienta el aparato hacia una fuente de luz, mirar con el ojo a través del campo visual, en el campo visual, se verá una transición de un campo claro a uno oscuro. Luego de observar se lee el número correspondiente en la escalera, este corresponde al % en sacarosa de la muestra. Por ultimo abrir la tapa y limpiar la muestra del prisma con un pedazo de algodón limpio, cerrarlo y apagarlo.

ANEXO 3. Boleta para prueba hedónica de 3 puntos.**Boleta de evaluación**

Fecha: _____

Instrucciones:

- Frente a usted se presentan tres muestras de néctar de fruta.
- Por favor, observe y pruebe cada una de ellas en el orden que usted desee. Enjuáguese la boca entre muestra y muestra.
- Indique el grado en que le gusta o le disgusta con respecto al **sabor** de la muestra.

Muestra N° _____

Me disgusta

no me gusta ni me disgusta

me gusta

Muestra N° _____

Me disgusta

no me gusta ni me disgusta

me gusta

Muestra N° _____

Me disgusta

no me gusta ni me disgusta

me gusta

ANEXO 4. Evaluación de la capacidad antioxidante en la fruta de cocona.



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS
N° 008939 - 2019

SOLICITANTE : ROQUE HUAMANI JHON RONY
DIRECCIÓN LEGAL : AV. ALAMEDA CON RAMON CASTILLA MADRE DE DIOS - TAMBOPATA - PUERTO MALDONADO
RUC: 73364420 **Teléfono:** ---

PRODUCTO : FRUTA DE COCONA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MITRA : S.I
CANTIDAD RECIBIDA : 726,6 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en envase cerrado.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-005653 -2019
REFERENCIA : VIA EMAIL
FECHA DE RECEPCIÓN : 18/10/2019
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :
ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Capacidad Antioxidante expres. en micromol de Trolox Equival/100 g de m.)	57192,6

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :
 1.- ARNAO, CANO & ACOSTA 2001
FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 18/10/2019 Al 11/11/2019.

ADVERTENCIA :
 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
 3.- Valido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 11 de Noviembre de 2019



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNALM



Mg. Mg. Sc. Alejandrina Cotoledo Mendez
 DIRECTORA EJECUTIVA (e)
 CIP N° 112405

Pág 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
 E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total

ANEXO 5. Capacidad antioxidante en los granos de quinua.



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 008940 - 2019

SOLICITANTE : ROQUE HUAMANI JHON RONY
DIRECCIÓN LEGAL : AV. ALAMEDA CON RAMON CASTILLA MADRE DE DIOS - TAMBOPATA - PUERTO MALDONADO
 RUC: 73364420 Teléfono: ---
PRODUCTO : GRANOS DE QUINUA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : S.I
CANTIDAD RECIBIDA : 313,9 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en envase cerrado.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-005653 -2019
REFERENCIA : VIA EMAIL
FECHA DE RECEPCIÓN : 18/10/2019
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1 - Capacidad Antioxidante expres. en micromol de Trolox Equival/100 g de m.)	114898,2

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- ARNAO, CANO & ACOSTA 2001

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 18/10/2019 Al 11/11/2019.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 11 de Noviembre de 2019



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNALM

Ing. Mg. Sc. Alejandrina Sotelo Niendez
 DIRECTORA EJECUTIVA (e)
 CIP N° 112405

Pág 1/1

ANEXO 6. Capacidad antioxidante en el homogenizado.



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS
N° 008941 - 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

SOLICITANTE : ROQUE HUAMANI JHON RONY
DIRECCIÓN LEGAL : AV. ALAMEDA CON RAMON CASTILLA MADRE DE DIOS - TAMBOPATA - PUERTO MALDONADO
RUC: 73364420 Teléfono: ---

PRODUCTO : HOMOGENIZADO DE PULPA DE COCONA CON QUINUA PRE COCIDA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : S.I
CANTIDAD RECIBIDA : 403,5 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en envase cerrado.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-005653 -2019
REFERENCIA : VIA EMAIL
FECHA DE RECEPCIÓN : 18/10/2019
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :
ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Capacidad Antioxidante expres. en micromol de Trolox Equival/100 g de m.)	102432,7

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :
1.- ARNAO, CANO & ACOSTA 2001

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 18/10/2019 Al 11/11/2019.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 11 de Noviembre de 2019



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM




Ing. Mg. Sr. Alejandrina Sorlio Mendez
DIRECTORA EJECUTIVA (e)
CIP N° 112405


Pág 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total

ANEXO 7. Análisis proximal en el néctar de cocona.



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS
N° 008942 - 2019

SOLICITANTE : ROQUE HUAMANI JHON RONY
DIRECCIÓN LEGAL : AV. ALAMEDA CON RAMON CASTILLA MADRE DE DIOS - TAMBOPATA - PUERTO MALDONADO
RUC: 73364420 Teléfono: ---
PRODUCTO : NECTAR DE COCONA SIN QUINUA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : S.I
CANTIDAD RECIBIDA : 959,1 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en botella sellada.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-005651 -2019
REFERENCIA : VIA EMAIL
FECHA DE RECEPCIÓN : 18/10/2019
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica


RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :
ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- % Kcal. proveniente de Grasa	3,7
2.- % Kcal. proveniente de Proteínas	2,5
3.- Carbohidratos(g / 100 g de muestra original)	11,4
4.- Energía Total(Kcal / 100 g de muestra original)	48,6
5.- Proteína Cruda(g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	0,3
6.- Cenizas(g / 100 g de muestra original)	0,1
7.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	93,8
8.- Grasa(g / 100 g de muestra original)	0,2
9.- Humedad(g / 100 g de muestra original)	88,0
10.- Vitamina C(mg / 100 g de muestra original)	11,4
11.- Capacidad Antioxidante expres. en micromol de Trolox Equival/100 g de m.)	17238,2

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 2.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 3.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 4.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 5.- AOAC 920.152 Cap. 37, Pág. 10, 21th Edition 2019
- 6.- AOAC 940.26 Cap. 37, Pág. 7, 21th Edition 2019
- 7.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 8.- AOAC 930.09 Cap. 3, Pág. 24, 21th Edition 2019
- 9.- AOAC 920.151 Cap. 37, Pág. 6, 21th Edition 2019
- 10.- AOAC 967.21 Cap. 45, Pág. 21-22, 21th Edition 2019



CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 008942 - 2019

Pág 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 008942 - 2019

11.- ARNAO, CANO & ACOSTA 2001

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 18/10/2019 Al 13/11/2019.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 13 de Noviembre de 2019




LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNALM


Alejandrina Sotelo Mendez
Ing. Mg. Sc. Alejandrina Sotelo Mendez
DIRECTORA EJECUTIVA (e)
CIP N° 112405

Pág 2/2

ANEXO 8. Análisis proximal en el néctar de cocona fortificado.



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS
N° 008947 - 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

SOLICITANTE : ROQUE HUAMANI JHON RONY
DIRECCIÓN LEGAL : AV. ALAMEDA CON RAMON CASTILLA MADRE DE DIOS - TAMBOPATA - PUERTO MALDONADO
RUC: 73364420 **Teléfono:** ---


PRODUCTO : NECTAR DE COCONA CON QUINUA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : S.I
CANTIDAD RECIBIDA : 973,6 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en botella sellada.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-005652 -2019
REFERENCIA : VIA EMAIL
FECHA DE RECEPCIÓN : 18/10/2019
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :
ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- % Kcal. proveniente de Grasa	9,1
2.- % Kcal. proveniente de Proteínas	2,6
3.- Carbohidratos(g / 100 g de muestra original)	12,0
4.- Energía Total(Kcal / 100 g de muestra original)	49,3
5.- Proteína Cruda(g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	0,8
6.- Cenizas(g / 100 g de muestra original)	0,1
7.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	100,2
8.- Grasa(g / 100 g de muestra original)	0,5
9.- Humedad(g / 100 g de muestra original)	88,2
10.- Vitamina C(mg / 100 g de muestra original)	11,6
11.- Capacidad Antioxidante expres. en micromol de Trolox Equival/100 g de m.)	20669,5

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :
1.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
2.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
3.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
4.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
5.- AOAC 20.01 Cap. 37, Pág. 10, 21th Edition 2019
6.- AOAC 940.26 (A) Cap. 3, Pág. 7, 21th Edition 2019
7.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
8.- AOAC 930.09 Cap. 3, Pág. 24, 21th Edition 2019
9.- AOAC 920.151 Cap. 37, Pág. 6, 21th Edition 2019
10.- AOAC 967.21 Cap. 45, Pág. 21-22, 21th Edition 2019



CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 008947 - 2019

Pág 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 008947 - 2019

11.- ARNAO, CANO & ACOSTA 2001

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 18/10/2019 Al 13/11/2019.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Valido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 13 de Noviembre de 2019



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNALM

Alejandrina Sotelo Méndez
Ing. Mg. Sc. Alejandrina Sotelo Méndez
DIRECTORA EJECUTIVA (e)
CIP N° 112405

Pág 2/2

ANEXO 9. Producción de semillas plántones y reproductoras

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

MI NA GRI MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

inia Instituto Nacional de Innovación Agraria

E.E.A. ILLPA
PUNO - PERÚ

PRODUCCIÓN DE SEMILLAS PLÁNTONES Y REPRODUCTORES

Nombre o Razón Social del productor: **INIA**
Registro Productor de Semilla N° 072 - 2001 - AG - SENASA

Especie: **Quinua** Fecha de Análisis de calidad : **13-11-17**

Cultivar: **INIA 415 Pasankalla** Pureza Varietal: **99.9%**

Categoría: **Certificada** % Germinación: **93**

Código de lote: **ILL 1-050-16-01** Peso neto: **1 kg**

Condiciones de almacenamiento: _____ Tratamiento: _____

_____ Campaña Agrícola: **2016-2017**

Dirección: Rinconada de Salcedo s/n, Fax: (051) 363812
E-mail: illpa@inia.gob.pe

ANEXO 10. Certificación de INIA 415-PASANKALLA

PERÚ Ministerio de Agricultura y Riego Instituto Nacional de Innovación Agraria.

inia INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
Av. La Molina N° 1981 - La Molina, Lima - Perú
Central Telefónica: (511) 3492600
dgia@inia.gob.pe / www.inia.gob.pe

SEMILLA CERTIFICADA
CATEGORÍA CERTIFICADA
Nº 0392493

ESPECIE:	QUINUA
CULTIVAR:	INIA 415 PASANKALLA
LOTE N°:	050-16-01
PRODUCTOR:	072-2001-AG-SENASA
Peso Neto ó N° Semillas:	1 KILOS
FECHA ETIQUETADO:	05/03/2018
N° CONTROL:	PUN-050-16-01
Lugar de Producción:	TAHUACO--YUNGUYO

*SEGÚN DECLARACIÓN DEL PRODUCTOR LA SEMILLA CONTENIDA EN ESTE ENVASE PROVIENE DE LOS CAMPOS INSPECCIONADOS POR EL ORGANISMO CERTIFICADOR DE SEMILLAS

*VALIDEZ DE ETIQUETADO: **12 MESES**

ANEXO 11. Fotos.

Figura 20. Cosecha del fruto de cocona



Figura 21. Transporte del fruto de cocona.



Figura 22. Selección y clasificación.



Figura 23. Pesado de cocona.



Figura 26. Despulpado del fruto de cocona.



Figura 24. Lavado del fruto de cocona.



Figura 27. Adquisición de quinua INIA 415 – Pasankalla.



Figura 25. Escaldado del fruto de cocona.



Figura 28. Pesado de la quinua INIA 415 - Pasankalla



Figura 29. Lavado de la quinua
INIA 415 – Pasankalla



Figura 32. Estandarizado del néctar de cocona con quinua.



Figura 30. Cocción de la quinua
INIA 415 – Pasankalla.



Figura 33. Filtrado del néctar de
cocona fortificado con quinua.



Figura 31. Homogenizado de la
pulpa de cocona con quinua
cocida.



Figura 34. Pasteurizado del néctar
de cocona fortificado con quinua.

ANEXO 12. Matriz De Consistencia.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensión	Indicadores	Metodología
¿De qué manera varía la capacidad antioxidante durante el procesamiento de néctar de cocona fortificado con quinua?	Evaluar la capacidad antioxidante durante el procesamiento de néctar de cocona fortificado con quinua.	La capacidad antioxidante varía durante el procesamiento de néctar de cocona fortificado con quinua.	Variable Independiente: <ul style="list-style-type: none"> Procesamiento de néctar de cocona fortificado con quinua. Variable dependiente: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad antioxidante. 	<ul style="list-style-type: none"> Fruto de cocona y granos de quinua. Homogenizado de pulpa de cocona y granos de quinua pre cocida Néctar de cocona y néctar de cocona fortificado con quinua. 	Antioxidante $\mu\text{molTE}/100\text{ g}$ Vitamina C ($\text{mg} / 100\text{g}$) Análisis proximal.	Toma de muestra, frutos de cocona y quinua sin presencia de agentes externos y con madures fisiológica. Evaluar la aceptabilidad con panelistas semi entrenados para el atributo sabor de las tres diferentes concentraciones de néctar, a través de la Prueba hedónica de 3 puntos. C1: 97 % pulpa de cocona y 3 % quinua cocida; C2: 95 % pulpa de cocona y 5 % quinua pre cocida; C3: 93 % pulpa de cocona y 7 % quinua cocida. Evaluar el contenido de antioxidante en la cocona y granos de quinua. Evaluar el contenido de antioxidante en el homogenizado de pulpa de cocona y quinua cocida. Evaluar el contenido de antioxidante y vitamina C en el néctar de cocona y néctar de cocona fortificado con quinua de mayor aceptabilidad. Evaluar el análisis proximal de néctar de cocona y néctar de cocona fortificado con quinua. Análisis e interpretación de datos. Redacción del informe final.
	Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> Determinar la mayor la aceptabilidad del atributo sabor de néctar de cocona fortificado con quinua. Evaluar el contenido de antioxidante en el fruto de cocona y granos de quinua. Evaluar el contenido de antioxidante en el homogenizado de pulpa de cocona y granos de quinua cocida del néctar con mayor aceptabilidad. Evaluar el contenido de antioxidante y vitamina C en el néctar de cocona y néctar de cocona fortificado con quinua. Evaluar el análisis proximal de néctar de cocona y néctar de cocona fortificado con quinua. 					