



Universidad Norbert Wiener

**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**CONTENIDO DE ÁCIDO ASCÓRBICO EN ZUMO DE NARANJA (*Citrus
sinensis*) EMBOTELLADO EXPENDIDO DE FORMA AMBULATORIA
EN RELACIÓN AL RECIÉN EXPRESADO EN LIMA - 2018.**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico que presenta los
Bachilleres:

Br. Teodelinda Saucedo Cerna
Br. Lucila Erika Torpoco Apolinario

Asesor:
QF. Luz Fabiola Guadalupe Sifuentes de Posadas

LIMA – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A Dios, por darme fortaleza, sabiduría y amor.

A mi esposo por su comprensión y su apoyo incondicional en el momento que más he necesitado.

En especial a mis hijas por ser la fuerza y razón de mi vida, por quienes he luchado día a día para lograr mis metas.

Br. Saucedo Cerna, Teodelinda.

Con gran amor a Dios, por darme la oportunidad de vivir y la fuerza para salir adelante ante las adversidades, porque él siempre nos protege y nunca nos falla.

A mis queridos padres y hermanos por todo su amor, confianza, exigencia y apoyo incondicional.

Br. Torpoco Apolinario, Lucila Erika

AGRADECIMIENTO

A nuestra asesora, QF. Luz Fabiola Guadalupe Sifuentes por su estímulo, asesoramiento, guía durante la ejecución de la investigación y poder culminar con la ejecución de la tesis.

A la Nutricionista Juana Flores por su ayuda y guía mientras la realización de esta investigación.

Al Licenciado Pedro Yvan Sáenz Rivera por su apoyo en el análisis estadístico de los datos.

A todos nuestros docentes que colaboraron con nosotras durante el periodo universitario y durante la ejecución de la investigación para poder tener una mejor formación profesional y por brindarnos las enseñanzas necesarias, que ven concretadas hoy con nuestra tesis. En especial a la Dra. Ana María Chávez Fernández por brindarnos su valioso tiempo y conocimiento, en el transcurso de nuestra carrera.

RESUMEN

En la actualidad en Perú, el consumo de zumo de naranja natural embotellado expendido ambulatoriamente es muy usual. El zumo de naranja se distingue por su cabida de ácido ascórbico, cabe enfatizar que el ácido ascórbico disminuye en el procesamiento y almacenamiento del zumo, puesto que es el micronutriente más inestable y débil, porque la estabilidad del ácido ascórbico es afectada por la luz, el oxígeno, la actividad de agua, la temperatura, el pH, las enzimas, el azúcar, los catalizadores metálicos, por lo tanto, al no tener los cuidados adecuados en el expendio de zumo de naranja, estos factores son la causa de disminuir la concentración de la vitamina C. **Objetivo:** Determinar el contenido del ácido ascórbico en zumo de naranja (*Citrus sinensis*) embotellado expendido de forma ambulatoria en relación al zumo recién exprimido en Lima. **Método:** El zumo de naranja se recolecto en el departamento de Lima, se analizaron 31 muestras por triplicado de zumo de naranja (*Citrus sinensis*) expendido de forma ambulatoria de Lima Cercado (Avenida Alfonso Ugarte, Wilson y Abancay) y como control se analizó 3 muestras por triplicado de zumo recién exprimido de la naranja obtenida del “Mercado Modelo de Frutas” del distrito de San Luis. Para cuantificar la concentración de ácido ascórbico se empleó el método de Folin-Ciocalteu con el espectrofotómetro. **Resultados:** El zumo recién exprimido de la naranja del “Mercado modelo de frutas” del distrito de San Luis contiene mayor concentración de ácido ascórbico 33,86 mg/100 mL a diferencia del zumo de naranja expendido de forma ambulatoria en Lima que contiene 20,29 mg/100 mL, 16,38 mg/100 mL y 11,39 mg/100 mL de ácido ascórbico. **Conclusión:** Se demostró que el zumo de naranja (*Citrus sinensis*) embotellado expendido de forma ambulatoria contiene menor concentración de ácido ascórbico en relación al zumo recién exprimido.

Palabras clave: Ácido ascórbico, *Citrus sinensis*, zumo de naranja, embotellado.

SUMMARY

Currently in Peru, the consumption of bottled natural orange juice dispensed ambulatory is very usual. The orange juice is distinguished by its capacity of ascorbic acid, it should be emphasized that the ascorbic acid decreases in the juice processing and storage, since it is the most unstable and weak micronutrient, because the stability of the ascorbic acid is affected by light, oxygen, water activity, temperature, pH, enzymes, sugar, metal catalysts, therefore, not having the proper care in the sale of orange juice, these factors are the cause of decreasing the concentration of vitamin C. **Objective:** To determine the content of ascorbic acid in orange juice (*Citrus sinensis*) bottled sold on an outpatient basis in relation to juice freshly squeezed in Lima. **Methods:** Orange juice was collected in the department of Lima, 31 samples were analyzed in triplicate of orange juice (*Citrus sinensis*) dispensed on an outpatient basis in Lima Cercado (Avenida Alfonso Ugarte, Wilson and Abancay) and as a control was analyzed 3 samples in triplicate of juice freshly squeezed from the orange obtained from the "Mercado Modelo de Frutas" of the district of San Luis. To quantify the concentration of ascorbic acid, the Folin-Ciocalteu method was used with the spectrophotometer. **Results:** The juice freshly squeezed from the orange of the "Fruit Model Market" of the district of San Luis contains a higher concentration of ascorbic acid 33,86 mg / 100 mL, unlike the orange juice dispensed on an outpatient basis in Lima containing 20, 29 mg / 100 mL, 16,38 mg / 100 mL and 11,39 mg / 100 mL ascorbic acid. **Conclusion:** It was demonstrated that bottled orange juice (*Citrus sinensis*) dispensed on an outpatient basis contains a lower concentration of ascorbic acid in relation to freshly squeezed juice.

Key words: Ascorbic acid, *Citrus sinensis*, orange juice, bottled.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	
SUMMARY	
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Formulación del problema	4
1.3. Justificación del problema	4
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivo Específicos	5
1.5. Variables	5
1.5.1. Variable dependiente	5
1.5.2. Variable independiente	5
1.6. Hipótesis	5
II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes	6
2.1.1. Antecedentes Internacionales	6
2.1.2. Antecedentes Nacionales	7
2.2. Bases teóricas	9
2.2.1. Ácido Ascórbico	9
2.2.1.1. Propiedades Físicas y Químicas	9
2.2.1.2. Degradación química de ácido ascórbico	10
2.2.1.3. Estabilidad del ácido ascórbico	11
2.2.1.4. Beneficios del ácido ascórbico	11
2.2.1.5. Necesidades diarias del ácido ascórbico	11
2.2.1.6. Deficiencia del ácido ascórbico	11
2.2.1.7. Dosis del ácido ascórbico	12
2.2.2. Zumo de Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	12
2.2.2.1. Taxonomía de la Naranja	12

2.2.2.1.1. Características botánicas de la naranja	13
2.2.2.2. Composición Química	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1. Tipo de estudio y diseño de la investigación	15
3.2. Población y muestra	15
3.2.1. Tamaño de muestra	17
3.2.2. Criterios de selección	20
3.2.2.1. Criterios de inclusión	20
3.2.2.2. Criterios de exclusión	20
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.4. Plan de procesamiento y análisis de datos	21
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN	35
VI. CONCLUSIONES	38
VII. RECOMENDACIONES	39
VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	40
IX. ANEXOS	46

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1.	Estadísticas descriptivas de la caracterización del zumo de naranja	22
Tabla 2.	Prueba t – Comparación de Promedio	23
Tabla 3.	Estadísticos descriptivos concentración de ácido ascórbico mg/100 mL.	24
Tabla 4.	Prueba de homogeneidad de varianzas	26
Tabla 5.	Prueba ANOVA del contenido de ácido ascórbico	27
Tabla 6.	Comparaciones múltiples DMS del contenido de ácido ascórbico	28
Tabla 7.	Estadísticos descriptivos: Concentración de compuestos polifenoles totales mg AGE /100 mL	30
Tabla 8.	Prueba de homogeneidad de varianzas.	32
Tabla 9.	Prueba ANOVA de la concentración de polifenoles totales	33
Tabla 10.	Comparaciones múltiples DMS de concentración de polifenoles	34

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Partes del fruto de la naranja.	13
Figura 2. Naranja Dulce, Naranja Amargo	13
Figura 3. Mercado Modelo de Frutas – San Luis	16
Figura 4. Expendio ambulatorio de zumo de naranja en la Av. Abancay	16
Figura 5. Expendio ambulatorio de zumo de naranja en la Av. Wilson	16
Figura 6. Expendio ambulatorio de zumo de naranja en la Av. A. Alfonso Ugarte	16
Figura 7. <i>Citrus sinensis</i> , variedad valencia	17
Figura 8. Zumo de naranja embotellado	18
Figura 9. Naranja adquirido en el Mercado Modelo de Frutas	18
Figura 10. Determinación de Ácido Ascórbico	19
Figura 11. Determinación de Polifenoles totales	20
Figura 12. Contenido de ácido ascórbico mg/mL según el lugar de elaboración	25
Figura 13. Diagrama de cajas del contenido de ácido ascórbico mg según lugar de elaboración	26
Figura 14. Concentración de compuestos polifenoles totales mg AGE / 100 mL según el lugar de elaboración	31

Figura 15.	Diagrama de cajas de la concentración de compuestos polifenoles totales según lugar de elaboración.	32
-------------------	---	----

ÍNDICE DE ANEXOS

		Pág.
Anexo 1.	Matriz de consistencia.	46
Anexo 2.	Operacionalización de Variables.	47
Anexo 3.	Clasificación Taxonómica de la especie <i>Citrus sinensis</i> (muestra obtenida del “Mercado Modelo de Frutas – San Luis” y de la Av. Alf. Ugarte, Abancay y Wilson – Lima Cercado) ejecutada en el Museo de Historia Natural.	49

I. INTRODUCCIÓN

El ácido ascórbico es una vitamina hidrosoluble indispensable en la dieta humana participando en muchos procesos biológicos, asociado en la fijación de hierro, conversión del ácido fólico a ácido folínico, metabolismo de la tirosina, producción de colágeno, síntesis de lípidos y proteínas, incluso se ha comprobado los efectos beneficiosos de este micronutriente al disminuir las posibilidades de contraer enfermedades cardiovasculares, pulmonares, y cánceres no hormonales¹. Por su papel como cofactor en muchos procesos fisiológicos y como antioxidante, su deficiencia causa escorbuto, anemias y dificultad en la cicatrización de heridas².

Los seres humanos debido a su incapacidad para sintetizar el ácido ascórbico, por carecer de una enzima denominada gulonolactonaoxidasasa³, dependen absolutamente de la ingesta diaria de este micronutriente, cuyas fuentes principales de ácido ascórbico, son las frutas cítricas y las verduras frescas⁴.

Cabe enfatizar que el zumo de naranja se destaca como una de las fuentes más extraordinaria de este micronutriente con 138 mg por cada cien gramos de jugo¹. La recomendación de la ingesta diaria del ácido ascórbico es de 30 mg para infantes de 7 meses a 6 años, 40 mg para niños, 100mg para adultos según la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO)².

La vitamina C o ácido L- ascórbico es un compuesto de seis carbonos vinculado estructuralmente con la glucosa, es un agente con una alta capacidad reductora. Tanto el ácido ascórbico como su forma oxidada (ácido L- dehidroascórbico) tienen en el organismo actividad biológica⁵.

El zumo de naranja es una de las bebidas más utilizadas por los consumidores ya que este representa como el primordial zumo simultáneamente con los desayunos y emolientes consumidos por los individuos que sale temprano a su centro de estudios y/o trabajo, estas bebidas son ofrecidas por los ambulantes, el cual es de fácil acceso, por falta de tiempo y asequible para ingerir en forma de jugo natural, gracias a las cualidades beneficiosas que su consumo conlleva para la salud⁶.

El jugo de naranja es un compuesto que está formado por agua, ácidos orgánicos, azúcares, sales minerales y vitaminas, incluso de orgánicos volátiles e inestables responsables de su sabor y aroma. La apreciación del zumo de naranja se debe a su sabor delicioso y refrescante, por otro lado, los compradores tienen conocimiento del beneficio fortificante de la vitamina C y de la fibra dietética que proporciona cada ración, motivo por el cual es de elevado consumo. No obstante, el ácido ascórbico es susceptible a la degradación durante el procesamiento y el consecutivo almacenamiento, influenciado por muchos factores tales como la luz, temperatura, la presencia de iones de oxígeno y los cambios de pH^{2,6}.

Las personas al consumir el jugo de naranja, conservado en recipiente abierto, durante un tiempo determinado, corren el riesgo de no consumir la dosis recomendada, dicha situación es de suma importancia para estimar el comportamiento de esta vitamina que se considera sujeta a la degradación en tal almacenamiento, puesto que es la vitamina más frágil, por sus efectos de oxidación, interacción con otros metales, temperatura, etc⁷. Por lo tanto, el tiempo y las buenas condiciones de almacenamiento son indispensables para conservar el nivel nutritivo y la calidad de dicho micronutriente.

Hoy en día se han desarrollado y a la vez mejorado varios procedimientos analíticos para la determinación específica y/o precisa de ácido ascórbico en productos naturales que son fundamentales en la dieta de los seres humanos. Entre los métodos oficiales utilizados para cuantificar dicho micronutriente en el zumo de un alimento son: la cromatografía líquida de alta presión (HPLC), la titulación volumétrica de óxido-reducción y la espectrofotometría⁸. Pero la técnica de HPLC es muy cara, por ello en nuestro estudio cuantificamos la cantidad de ácido ascórbico presente en el zumo de naranja (*Citrus sinensis*) a través la espectrofotometría de FOLIN CIOCALTEU que es de interés debido a su precisión y bajo costo.

El objetivo del presente estudio fue determinar el contenido del ácido ascórbico en zumo de naranja (*Citrus sinensis*) embotellado expandido de forma ambulatoria en relación al zumo recién exprimido en Lima.

1.1. Planteamiento del problema

Los seres humanos no podemos producir ácido ascórbico, porque carecemos de una enzima llamada gulonolactonaoxidasas implicada en la síntesis del ácido ascórbico, por lo que necesita obtenerlo de la dieta³.

La deficiencia de vitamina C o ácido ascórbico, en los seres humanos, puede provocar sangrados asociados de una baja cicatrización y lento proceso de curación de las heridas, así como anemia; su poder vitamínico radica en la prevención del escorbuto. Es un agente antioxidante de gran importancia para la formación y mantenimiento adecuado del material intercelular; puede disminuir la acción nociva de los radicales libres y ayuda al mejoramiento de la absorción del hierro no hemínico².

El zumo de naranja se caracteriza nutricionalmente por su contenido de ácido ascórbico, también por el ácido fólico y minerales como calcio, magnesio y potasio, cabe resaltar, que el ácido ascórbico disminuye durante el procesamiento y almacenamiento del zumo, puesto que es el micronutriente más inestable y frágil, su estabilidad es afectada por la luz, el pH, el oxígeno, la actividad del agua, la temperatura, el azúcar, las enzimas, los catalizadores metálicos, la concentración inicial del ácido y la relación ácido ascórbico a ácido dehidroascórbico^{2,7}, por consiguiente se debe tener cuidados adecuados en el expendio ambulatorio de zumo de naranja, ya que estos factores son la causa de disminución con respecto a la concentración del ácido ascórbico.

Por lo tanto, durante el almacenamiento de los jugos de naranja tienen lugar a una serie de fenómenos complejos que cambian sus características organolépticas, su valor nutricional.

La vitamina C es un valioso micronutriente en la alimentación del ser humano, afiliado a la producción de colágeno, metabolismo de la tirosina, conversión del ácido fólico a ácido folínico, fijación del hierro, síntesis de lípidos y proteínas. Asimismo, se han evidenciado los efectos beneficiosos de esta vitamina al disminuir las posibilidades de contraer enfermedades cardiovasculares, pulmonares y cánceres no hormonales¹.

1.2. Formulación del problema.

¿Cuál es el contenido de ácido ascórbico en zumo de naranja (*Citrus sinensis*) embotellado expendido de forma ambulatoria en relación al zumo recién exprimido en Lima?

1.3. Justificación.

El trabajo de investigación se justifica en los aspectos que a continuación se describen:

En cuanto a la salud, permitiría reducir la deficiencia del ácido ascórbico, lo cual ayuda la prevención del escorbuto y disminuye las posibilidades de contraer enfermedades pulmonares, cardiovasculares y cánceres no hormonales¹.

En cuanto a lo social, el presente trabajo de investigación daría a conocer a la población sobre el contenido de ácido ascórbico en zumo de naranja embotellado expendido de forma ambulatoria en Lima Cercado en las Avenidas Abancay, Wilson y Alfonso Ugarte en relación al zumo recién exprimido de la naranja del “Mercado Modelo de Frutas” del distrito de San Luis.

En el campo económico, permitiría disminuir el costo de tratamientos de las enfermedades que se generan por su bajo consumo de ácido ascórbico, ya que la naranja es un recurso natural al alcance de todos en relación con la vitamina C de síntesis.

En el aspecto educativo, se determinaría los lugares de expendio a los que se debe brindar charlas para mejorar el procesamiento y la vez tener buenas prácticas de almacenamiento de los jugos de naranja, para que no disminuya la concentración del ácido ascórbico.

Por todo lo mencionado, esta investigación tiene como propósito dar a conocer la cantidad exacta de ácido ascórbico en el zumo de naranja embotellado expendido de forma ambulatoria en Lima Cercado de las avenidas Alfonso Ugarte, Wilson y Abancay en relación al zumo recién exprimido de la naranja del “Mercado modelo de frutas” del distrito de San Luis. También alertar a los

consumidores sobre la calidad del contenido de ácido ascórbico en productos naturales que son procesados, almacenados y expendidos de forma ambulatoria lo cual podría ocasionar muchas consecuencias en la salud humana.

1.4. Objetivos.

1.4.1. General

Determinar el contenido del ácido ascórbico en zumo de naranja (*Citrus sinensis*) embotellado expendido de forma ambulatoria en relación al zumo recién exprimido en Lima - 2018.

1.4.2. Específicos:

1. Determinar el contenido del ácido ascórbico en zumo de naranja (*Citrus sinensis*) embotellado expendido de forma ambulatoria en Lima Cercado de las avenidas de Alfonso Ugarte, Wilson y Abancay - 2018.
2. Determinar el contenido del ácido ascórbico en zumo recién exprimido de la naranja (*Citrus sinensis*) del “Mercado Modelo de Frutas” del distrito San Luis - 2018.

1.5. Variables

1.5.1. Variable Independiente

- Lugar de extracción del zumo de naranja (*Citrus sinensis*)

1.5.2. Variable Dependiente

- Concentración de ácido ascórbico.

1.5. Hipótesis.

- El zumo recién exprimido de la naranja (*Citrus sinensis*) contiene mayor concentración de ácido ascórbico que el zumo de naranja embotellado expendido de forma ambulatoria en Lima.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Cuña K, Silva P, Silva F, Silva A, Teodoro A, Bello M. (2014)⁴, realizaron en Brasil un estudio de Estabilidad de ácido ascórbico en jugos de frutas frescas bajo diferentes formas de almacenamiento. **Objetivo:** Evaluar la concentración de ácido ascórbico en zumos de frutas frescas. **Metodología:** El Método utilizado fue el Titulométrico de Tillmans. **Resultados:** La concentración de ácido ascórbico del zumo de naranja fue $34,87 \pm 3,53$ mg/g en tiempo 0 horas. **Conclusión:** Dicho micronutriente es estable en el jugo de naranja hasta 24 horas.

Montaño M. (2011)⁶, realizó en Ecuador una tesis de investigación Determinación, cuantificación y comparación de la concentración de vitamina C en naranja (*Citrus aurantium*), limón (*Citrus aurantifolia*) y mandarina (*Citrus reticulata*) por HPLC. **Objetivo:** Determinar, cuantificar y comparar la concentración de vitamina C en zumo de naranja, limón y mandarina. **Metodología:** El método utilizado fue La Cromatografía líquida de alta eficiencia. **Resultados:** La concentración de vitamina C fue naranja 56,46 mg/g, limón 41,57 mg/g y mandarina 32,75 mg/g. **Conclusión:** No existe variación significativa y que además conserva las proporciones de los datos teóricos.

Mendoza FA, Arteaga MR, Pérez OA. (2017)⁹, realizaron en Colombia, una investigación de la Degradación de la Vitamina C en un producto de mango (*Mangifera indica* L.) y lactosuero. **Objetivo:** Determinar la degradación de la Vitamina C en un producto de mango (*Mangifera indica* L.) y lactosuero. **Metodología:** Mediante el método AOAC 967.21/90, sometieron dicho producto a un tratamiento de pasteurización a 72^oC por 15 segundos y almacenaron a 4^oC y 28^oC, con una concentración inicial de 15,60 mg/100 g.

Resultados: La concentración de vitamina C fue $15,60 \pm 1,22$, $15,46 \pm 0,60$, $15,15 \pm 0,56$ y $15,07 \pm 0,90$ para la semana 0, 1, 2 y 3, respectivamente. **Conclusión:** La vitamina C presentó cambios en la concentración de 15,60 mg/100 g a 12,34 mg/100 g en dicho tiempo, con una disimilitud entre la 6^{ta} y la 8^{va} semana. En el procedimiento a 4^oC no hubo desigualdad, presentando solo un cambio de la concentración del ácido ascórbico de 15,60 a 13,94 mg /100 g.

Villareal Y, Mejía D, Osorio O, Ceron A. (2013)¹⁰, realizaron en Colombia una investigación de Efecto de pasteurización sobre características sensoriales y contenido de vitamina C en jugos de frutas. **Objetivo:** Evaluar el efecto de pasteurización sobre características sensoriales y contenido de vitamina C en jugos de frutas. **Metodología:** Se evaluó la concentración de Vitamina C, por el método de Mohr, utilizando un espectrofotómetro. Se determinó los tiempos y temperaturas adecuadas para el jugo de mango: 85^oC por 120 segundos, jugo de naranja 75^oC por 90 segundos. Se cuantificó una cantidad de ácido ascórbico inicial; naranja 55 mg/ 100 g, mango costeño 7,2 mg/ 100 g. **Resultados:** La pérdida de la vitamina C fue para el jugo de naranja 99,43%, jugo de mango 89,82%. **Conclusión:** El tratamiento de pasteurización prolongó la vida útil de los jugos de 10 a 12 días a temperatura de refrigeración, sin cambios apreciables en sus características sensoriales.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Aucayauri M. (2011)¹¹, realizó en Perú una tesis de investigación, Estudio de la cinética de degradación térmica del Ácido Ascórbico durante la pasteurización del zumo de naranja valencia (*Citrus sinensis*). **Objetivo:** Evaluar la cinética de degradación térmica del Ácido Ascórbico durante la pasteurización del zumo de naranja valencia. **Metodología:** Método por espectrofotometría para Vitamina C. Sometieron a cuatro temperaturas y cinco tiempos diferentes el Zumo de naranja, con una concentración inicial de 76 mg/ 100 g de Vitamina C. **Resultados:** La concentración de vitamina

C fue 73,70, 73,33, 72,77, 72,13 para 70°C, 75°C, 80°C y 90°C en 0 minutos. **Conclusión:** A mayor tiempo y temperatura existe un incremento de degradación de éste compuesto, dicho contenido promedio final de ácido ascórbico fue 49,30 mg/ 100 g.

Sotero S, Silva L, García D, Iman S. (2009)¹², realizaron en Iquitos, Perú un estudio, Evaluación de la actividad antioxidante de la pulpa, cáscara y semilla del fruto del camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K.). **Objetivo:** Evaluar la actividad antioxidante de la pulpa, cáscara y semilla del fruto del camu camu. **Metodología:** El método de espectrofotométrico para compuestos fenólicos y cromatografía de HPLC para el ácido ascórbico. **Resultados:** La cantidad de vitamina C en el producto seco, se observan mejor en la pulpa: 14337,94 mg/ 100 g como también en la cascara: 10506,37 mg/ 100 g. **Conclusión:** La actividad antioxidante del camu camu, sea como pulpa o cáscara es apreciable.

Domínguez E, Ordoñez E. (2014)¹³, realizaron en Tingo María, Perú una investigación de Evaluación de la actividad antioxidante, vitamina C de zumos cítricos. **Objetivo:** Evaluar la actividad antioxidante y la concentración de la vitamina C de zumos cítricos de Lima Dulce (*Citrus limetta*), Limón Tahití (*Citrus latifolia*), Limón Rugoso (*Citrus jambhiri lush*) y Mandarina Cleopatra (*Citrus reshni*) almacenados en refrigeración. **Metodología:** Los zumos lo almacenaron a 5°C por 20 días, con el método espectrofotométrico. **Resultados:** Lima Dulce 50,2 ± 0,9; Limón Tahití 21,1 ± 0,5; Limón Rugoso 27,7 ± 0,2 y Mandarina Cleopatra 16,1 ± 0,4 mg. vit. C/100 mL zumo. **Conclusión:** Decrecimiento de la vitamina C de 31% para lima dulce, 44% para el limón Tahití, 26% para el limón rugoso y 47 % para mandarina cleopatra.

Ordoñez E, Reategui D, Villanueva J. (2018)¹⁴, realizaron en Huánuco, Perú una investigación, Polifenoles totales y capacidad antioxidante en cáscara y hojas de doce cítricos. **Objetivo:**

Determinar los polifenoles totales y capacidad antioxidante en cáscara y hojas de doce cítricos. **Metodología:** La cuantificación de polifenoles totales se realizó mediante el método colorimétrico (espectrofotométrico), de Folin-Ciocalteu. **Resultados:** La cuantificación de polifenoles para la naranja valencia fue $1,68 \pm 0,04$ g AGE/ 100 g y $1,40 \pm 0,024$ g AGE/ 100 g para la hoja y cáscara. **Conclusión:** La cantidad de Polifenoles en la naranja valencia en hojas se evidenció mayor concentración en comparación a la cascara.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Ácido Ascórbico

Es una vitamina hidrosoluble, con propiedades antioxidantes, su labor es proporcionada por el ácido l-ascórbico y su forma oxidada que es el ácido dehidroascórbico (DHAA), en los seres humanos ambas formas tienen actividad biológica⁴.

El ácido ascórbico puede repartir electrones para evitar el perjuicio oxidativo. Posee actividad reductora; cuando cede un electrón se transforma en radical ascorbato, es un agente que presenta un electrón desigual en un sistema altamente deslocalizado, por esta razón, es un radical libre menos agresivo, que lo transforma en un buen antioxidante, dicha actividad se basa en la capacidad para donar un átomo de hidrogeno a los radicales libres¹⁵.

El ácido ascórbico acompañado con la vitamina E y A, retrasa la degradación y el deterioro de las células y tejidos al inhabilitar los radicales libres por ser una sustancia antioxidativa, el zumo de naranja recién exprimido tiene características organolépticas agradables muy distintas al procesado^{15,16}.

2.2.1.1. Propiedades Físicas y Químicas.

El ácido ascórbico tiene alta capacidad reductora, posee un grupo enodiol, éste por eliminación de un átomo de hidrogeno se

forma el ácido L-dehidroascórbico, este compuesto se produce de la forma espontánea a partir de la vitamina C producto de la oxidación al contacto con el aire o medio ambiente. Esta vitamina cede átomos de hidrógeno y se transforma en ácido dehidroascórbico, pero se elimina al momento que el anillo lactónico del ácido dehidroascórbico se hidroliza para crear ácido 2,3-dicetogulónico, esta reacción es irreversible de tal modo que produce pérdida de la actividad vitamínica y su propiedad antiescorbutica^{5, 17}.

Las naranjas cortadas en rodajas, las rajaduras que sufren, ocasionan problemas químicos, físicos, sensoriales y la pérdida del ácido ascórbico por la oxidación endógena de muchas enzimas entre ellas tenemos el ascorbato oxidasa¹⁸.

2.2.1.2. Degradación química del ácido ascórbico.

Este micronutriente es altamente sensible a diversas condiciones de procesamiento y almacenamiento, los factores primordiales que afectan la disminución de esta vitamina en el zumo de naranja comprenden: Oxígeno, pH, enzimas, la luz, los catalizadores metálicos y las altas temperaturas¹⁹

El ácido ascórbico se degenera hasta ácido 2,3-dicetogulónico, a partir de la lactona, correspondiente al dehidroascorbato que es altamente inestable con respecto al ascorbato por lo que tiene facilidad para hidrolizarse; que por lo general pronto puede degenerarse por descarboxilación, produciéndose la disminución de la concentración de éste micronutriente. Dicha formación del ácido dicetogulónico, es casi instantánea a pH alcalino, veloz a pH neutro y tardío en condiciones ácidas²⁰.

La disminución durante el procesamiento y posterior almacenamiento o cuando se trata de la pasteurización tienen

importancia en los alimentos provenientes de fruta o zumos ya que se destruye la mayor parte del ácido ascórbico transformando de ácido L-ascórbico a ácido deshidroascorbico ²¹.

2.2.1.3. Estabilidad del ácido ascórbico

La estabilidad de este micronutriente está sujeta a las condiciones de almacenamiento y la composición del alimento, por lo tanto, es altamente inestable, puede ser degradado por medio de 3 vías: La vía oxidativa catalizada, vía oxidativa no catalizada y la vía bajo condiciones anaeróbicas, pero la disminución por altas temperaturas son las más primordiales ^{13, 20}.

2.2.1.4. Beneficios del ácido ascórbico.

Este micronutriente defiende a los lípidos de los perjuicios peroxidativos, como también ayuda a mejorar la absorción del hierro, además hay estudios que señalan que el ácido ascórbico ayuda a una mejor dilatación de los vasos sanguíneos de origen endotelial. También, altas concentraciones de este micronutriente en plasma se han asociado con un menor riesgo de catarata^{2, 20}.

2.2.1.5. Necesidades diarias de Vitamina C.

La cantidad adecuada o sugerida de este micronutriente para hombres es 90 mg y para mujeres es 75 mg, dosis que puede modificarse dependiendo de ciertas condiciones o necesidades particulares. Por ejemplo, las mujeres deberían aumentar la cantidad en la etapa del embarazo y en la lactancia ⁴.

2.2.1.6. Deficiencia de ácido ascórbico.

La carencia de esta vitamina puede provocar sangrados por una lenta o pobre cicatrización, lento proceso de curación de las heridas, fatiga, anemia y en particular escorbuto, que es una malformación de colágeno, el cual es el producto de la deficiencia de la hidroxilación del procolágeno y de la producción de colágeno sin adición del micronutriente antes mencionado^{2, 4}.

2.2.1.7. Dosis de ácido ascórbico.

Este micronutriente cuando se administra como un suplemento nutricional por vía oral es de 50-100 mg al día; pero cuando se trata de una carencia o deficiencia debe ser administrado 100-250 mg por día; sin embargo, en metahemoglobinemia, la dosis oral es 300-600 mg al día en dosis divididas. Por otro lado, la dosis en población pediátrica como suplemento nutricional es 20-50 mg por día, pero como tratamiento en deficiencia es 100-300 mg por día².

2.2.2. Zumo de Naranja (*Citrus sinensis*)

La naranja es el fruto del árbol llamado naranjo dulce, sus frutos son los hesperidios tienen la pulpa formada por muchas vesículas que poseen abundante jugo. Estas se caracterizan por su color anaranjado al cual se asigna su nombre²².

Por zumo de fruta se comprende al líquido sin fermentar, sin embargo fermentable, el cual se adquiere de la pulpa de la fruta, esta debe encontrarse en buen estado de conservación, en una condición adecuada de madurez además deben ser frescas, también puede ser fruta que se ha mantenido en buen estado por procedimientos adecuados, incluso por tratamientos de superficie aplicados luego de su cosecha conforme a las disposiciones pertinentes de la Comisión del Codex Alimentarius²³.

2.2.2.1. Taxonomía de la Naranja

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Sub clase: Rosidae

Orden: Sapindales

Familia: Rutaceae

Género: Citrus

Especie: *Citrus sinensis* (L. Osbeck)

2.2.2.1.1. Características botánicas

De porte reducido (6 - 10 m), ramas poco vigorosas, tronco pequeño, sus hojas con alas pequeñas y espinas no muy acusadas y limbo considerable, las flores levemente aromáticas, el fruto consta de exocarpo, mesocarpo y el endocarpo²³. La familia está subdividida en más de seis subfamilias, que incluyen la Aurantioideae²⁴.

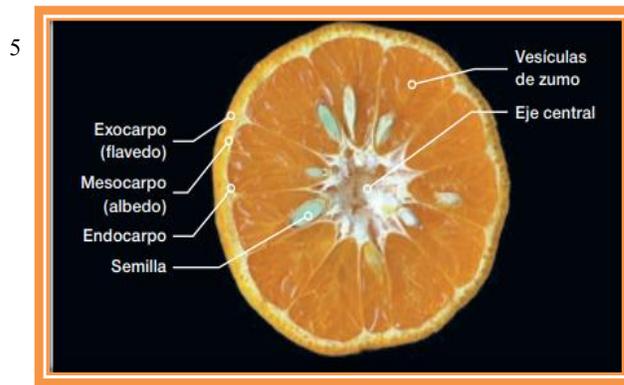


Figura 1. Partes del fruto de la naranja²⁴.

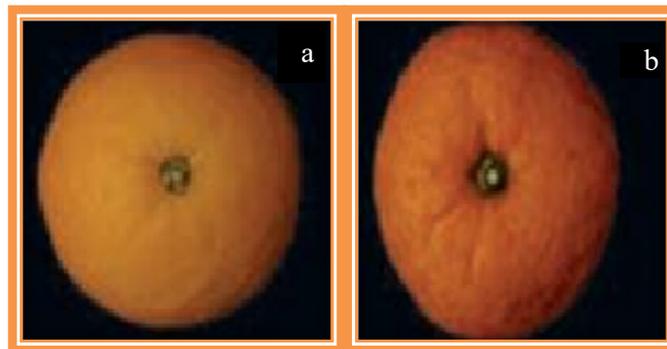


Figura 2. Naranja Dulce (*C. sinensis*)(a), Naranja Amargo (*C. aurantium*)(b)²⁴.

La naranja es de exiguo valor calórico, con una aportación considerable de fibra soluble, como las pectinas. Las naranjas en su composición presentan ácido ascórbico, flavonoides y ácidos orgánicos, como el ácido cítrico que potencia la acción de la vitamina C²⁵.

El naranjo dulce (*Citrus sinensis*) no debe confundirse con el amargo que es el *Citrus aurantium*. Está distribuido más largamente y posibilita las grandes producciones de todas las especies cítricas comerciales^{22, 26}.

▪ **Variedades de la naranja (*Citrus sinensis*)**

En el grupo de las naranjas dulces existen tres principales subgrupos: Navel esta variedad no es apropiada para zumos, tiene un leve amargor por la limonina, las variedades más cultivadas en España y Perú son Washington Navel, Navelate, entre otros. Blancas o Valencianas son las que tienen mayor importancia comercial, sus variedades son Salustiana, común y otros, son ideales para la industria del zumo. Y Sanguinas son naranjas con pigmentación rojo, la más común es la Sanguinelli²⁶.

En la actualidad el consumidor puede escoger de diversos tipos de zumo de naranja, y tiene la facilidad de adquirirlo mediante diversos tratamientos tecnológicos en la industria. Los zumos no sujetos a tratamientos térmicos presentan mejores características organolépticas, aunque su vida útil es muy corta. El procesamiento térmico, frecuentemente causa pérdida de ésteres y aldehídos, y formación de sabores extraños tales como α -terpineol²⁷.

2.2.2.2. Composición Química

Las características organolépticas del zumo de naranja, encargado de su aprobación, se debe a una gama de compuestos químicos como el Ácido ascórbico, carotenoides y pequeñas cantidades de vitaminas como la B1, B6 y la vitamina llamada tocoferol entre otras. Además las naranjas están compuestas por un 88% de agua, un 0,25% de grasa, un 0,50% de fibras, 0,75% de proteínas, además de minerales como el calcio, fósforo, hierro y potasio²⁸.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo de estudio y diseño de la investigación.

Según estrategia aplicada se realizó una investigación de campo y de acuerdo al nivel y alcance de sus resultados la investigación es descriptiva. En cuanto al diseño se elaboró y ejecutó una investigación de corte transversal y de carácter descriptivo comparativo.

3.2. Población y muestra

La población estuvo conformada por los zumos embotellados que se expenden de manera ambulatoria en las avenidas Abancay, Wilson y Alfonso Ugarte. Cada puesto fue considerado una unidad de muestreo y dentro de ésta, la unidad elemental fue un zumo embotellado. El tamaño de la población es desconocido debido a que esta actividad comercial es informal y no se tiene un registro exacto de la cantidad de puestos ambulatorios ni vendedores, situación que se complica puesto que algunos vendedores se desplazan de un lugar a otro.

Como la intención es estimar la concentración promedio de ácido ascórbico mg/100 mL se decidió tomar una muestra de 31 zumos embotellados, debido de a que en la literatura estadística según Cordova M. menciona que para muestras mayores a 30 unidades elementales el promedio tiene distribución aproximadamente normal y las propiedades de estos estimadores funciona a partir de este tamaño²⁹.

Durante todas las fases del proceso de muestreo, se cuidó tanto a los estándares, como a las muestras de la luz para impedir el deterioro de la vitamina C, recubriendo a las botellas con papel aluminio y ejecutando el análisis de las muestras de manera inmediata.



Figura 3. Mercado modelo de frutas distrito de San Luis – Lima.



Figura 4. Expendio ambulatorio de zumo de naranja "*Citrus sinensis*" en la Av. Abancay – Lima.



Figura 5. Expendio ambulatorio de zumo de naranja "*Citrus sinensis*" en la Av. Wilson – Lima.



Figura 6. Expendio ambulatorio de zumo de naranja "*Citrus sinensis*" en la Av. Alfonso Ugarte – Lima.

Nuestras muestras de zumo, son extraídas exclusivamente de la especie naranja (*Citrus sinensis*), la cual no puede confundirse con la especie llamada naranja agria (*Citrus aurantium*), ya que esta no es utilizada como zumo, sino para preparación de comidas y en pastelerías como fragancias. Dentro de la especie (*Citrus sinensis*), la variedad más utilizada para zumos en Lima, es la del grupo Blancas o Valencianas. Su nombre hace alusión al color más claro frente a las Navel, no obstante, su disimilitud primordial es que no tienen ombligo. Estas son idóneas para la industria del zumo^{26, 30}. Véase figura 7. Naranja “*Citrus sinensis*” variedad Valencia (Zonificación Ecológica Económica- Gobierno Regional Junín) donde se observa las características de la naranja variedad valencia.

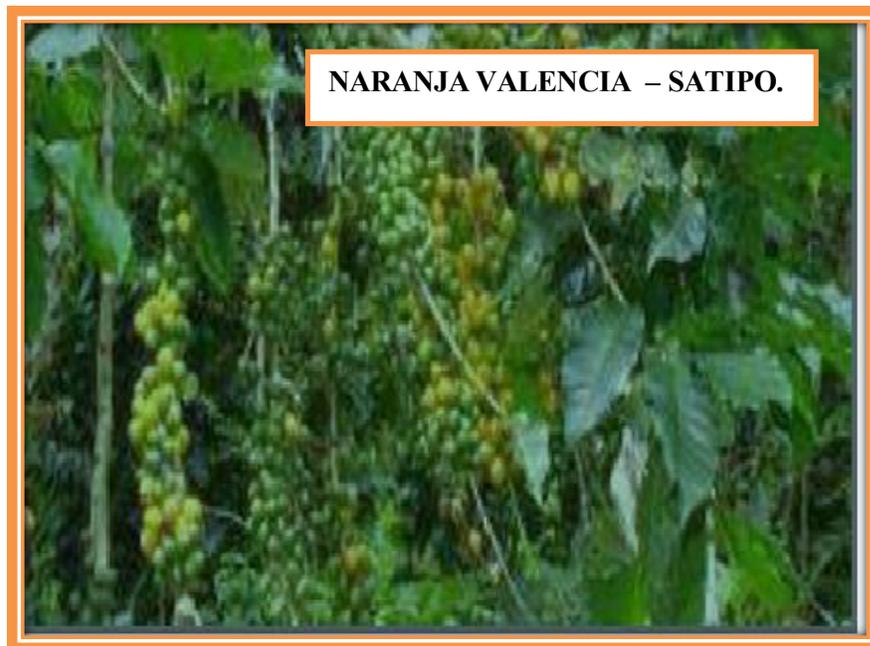


Figura 7. Naranja “*Citrus sinensis*” variedad Valencia (Zonificación Ecológica Económica- Gobierno Regional Junín)³⁰.

3.2.1. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra estuvo comprendido por 12 botellas de zumo de la Avenida Abancay, 3 de Wilson y 16 de Alfonso Ugarte, en total 31 muestras de zumos de naranja embotellados, además 3 zumos recién exprimidos de la naranja adquirida en el “Mercado Modelo de Frutas” del distrito de San Luis.



Figura 8. Zumos de naranja “*Citrus sinensis*” embotellados.



Figura 9. Naranja “*Citrus sinensis*” variedad Valencia adquirido en el Mercado Modelo de Frutas.

- **Determinación de los parámetros fisicoquímicos**

Al zumo de naranja se le determinó la Humedad Relativa por el Método de secado en estufa, marca Memmert, el pH con el Medidor de pH de la marca Ohaus starter 300 e incluso se le midió la cantidad de sólidos solubles totales utilizando un refractómetro Atago 0-32 °Brix.

- **Determinación de Ácido Ascórbico (Método Folin-Ciocalteu)**

Para el análisis de ácido ascórbico se calculó 0,2 mL del reactivo Folin-Ciocalteu al 10%, posteriormente se agregó 0,5 mL de ácido tricloroacético (TCA) 10% y se procedió a agitar para obtener una muestra homogénea. Después se adicionó 0,6 mL de nuestra muestra y 0,7 mL de agua destilada, a continuación, se procedió a la lectura con el espectrofotómetro a 760 nm. Todos los análisis se realizaron por triplicado y con un blanco de muestra. Se preparó una curva estándar de ácido ascórbico para realizar los cálculos, empleando concentraciones conocidas del ácido ascórbico y se expresaron los resultados como mg de ácido ascórbico/100 mL zumo de naranja.

Fundamento del método: El fundamento de la determinación de este micronutriente reside en el poder reductor que desempeña sobre el

reactivo Folin-Ciocalteu en medio ácido, tornándolo de un color azul, por lo cual la intensidad está relacionada con la concentración de vitamina C^{8,31}.



Figura 10. Determinación de Ácido Ascórbico.

- **Determinación de Polifenoles totales (Método Folin-Ciocalteu)**

Para la determinación de polifenoles totales se midió 5 mL de zumo y se trasladó a baño maría a 45° por 15 minutos, luego se midió del sobrenadante 0,6 mL de muestra, a continuación se añadió 1 mL de reactivo Folin-Ciocalteu al 10%, posteriormente se agregó 1 mL de solución de carbonato de sodio al 7,5%, finalmente se añadió 0,4 mL de agua destilada y se llevó a tomar la lectura en el Espectrofotómetro a 725 nm. Se realizó el trabajo por triplicado, empleando un blanco que no contenía muestra, los resultados se expresaron como mg AGE/100 mL de zumo de naranja.

Fundamento del método: El reactivo estuvo conformado por una mezcla de ácido fosfotungstácico y fosfomolibdico en medio básico, los que sufren reducción al oxidar los compuestos fenólicos, dando un resultado a un complejo wolframio-molibdeno de color azul, cuya absorbancia es dependiente de la concentración de polifenoles de la muestra^{32,33}.



Figura 11. Determinación de Polifenoles totales.

3.2.2. Criterios de selección.

3.2.2.1. Criterios de inclusión:

- Zumo de naranja (*Citrus sinensis*) embotellado expandido de forma ambulatoria de Lima Cercado (Avenida Alfonso Ugarte, Wilson y Abancay)
- Zumo recién exprimido de naranja (*Citrus sinensis*) adquirida en el mercado central de fruta.

3.2.2.2. Criterios de exclusión:

- Zumo de naranja (*Citrus sinensis*) con otro contenido (ejemplo; magnesio, miel, etc).
- Zumo de naranja (*Citrus sinensis*) con otra fruta.
- Zumo de naranja (*Citrus aurantium*).

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Cuando se realizó la determinación del ácido ascórbico en los distintos zumos de naranja se utilizó la técnica del método de Folin-Ciocalteu, el cual nos permitió conocer la concentración real de ácido ascórbico en los zumos de naranja (*Citrus sinensis*) embotellados expandido de forma ambulatoria en Lima Cercado (Avenida Alfonso Ugarte, Wilson y Abancay) y el zumo recién exprimido de la naranja

(*Citrus sinensis*) adquirida en “Mercado Modelo de Frutas” del distrito de San Luis.

Instrumento: Se utilizó el equipo Espectrofotómetro marca Genesys 10s UV-VIS, con el cual obtuvimos la concentración de ácido ascórbico y polifenoles totales.

3.4. Plan de procesamiento y análisis de datos.

El análisis de datos se ejecutó mediante el programa estadístico SPSS y finalmente para la presentación de los resultados del procesamiento se elaboraron tablas y gráficos lo que permitió analizar:

- El contenido de ácido ascórbico y polifenoles totales en zumo de naranja (*Citrus sinensis*) embotellado expandido de forma ambulatoria en Lima Cercado de las avenidas Alfonso Ugarte, Wilson y Abancay, además del zumo recién exprimido de la naranja del “Mercado Modelo de Frutas” del distrito de San Luis.

Además el contenido de sólidos solubles totales, humedad relativa y pH.

IV. RESULTADOS

Tabla 1. Estadísticas descriptivas de la caracterización del zumo de naranja

Características	Lugar	N	Media	Desviación estándar
Humedad Relativa %	Ambulante	3	89,72	0,09
	Recién exprimido	3	90,20	0,11
Sales Minerales	Ambulante	3	1,41	0,01
	Recién exprimido	3	1,79	0,31
pH	Ambulante	3	4,09	0,07
	Recién exprimido	3	4,28	0,11
Grado Brix	Ambulante	3	22,00	0,00
	Recién exprimido	3	22,70	1,20

En la tabla 1 se observa el promedio y la desviación estándar de las características del zumo de naranja por lugar de la muestra, el promedio de la HR% fue de 89,72% en el zumo ambulatorio en comparación a 90,20% en el zumo recién exprimido de la naranja del “Mercado Modelo de Frutas”, en cuanto a sales minerales tenemos 1,41% en el zumo ambulatorio y 1,79% en el zumo recién exprimido, en el pH se observa el promedio 4,09% en relación a 4,28% al comparar el ambulatorio con el recién exprimido respectivamente y el grado Brix las diferencias observadas son también pequeñas.

Tabla 2. Prueba t – Comparación de Promedio

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias			
		F	Sig.	t	gl	p valor	Diferencia de medias
Humedad Relativa %	Se asumen varianzas iguales	0,195	0,681	-5,699	4	0,005	-0,4783
Sales Minerales	No se asumen varianzas iguales	14,584	0,019	-2,068	2,008	0,174	-0,3798
PH	Se asumen varianzas iguales	1,474	0,292	-2,485	4	0,068	-0,1867
Grado Brix	No se asumen varianzas iguales	16,000	0,016	-1,000	2,000	0,423	-0,6667

En la tabla 2 se observa que se compara si los promedios de las características observadas del zumo de naranja de expendio ambulatorio son iguales o diferentes en el caso del zumo recién exprimido de la naranja adquirida del “Mercado Modelo de Frutas”. En el caso de la HR% se comparan los promedios asumiendo varianzas iguales, en este caso el p valor es menor a 0,05 (p valor =0,005) por lo tanto se concluye que existen diferencias en cuanto al porcentaje de HR de los zumos de naranja con una ventaja de 0,47% a favor del zumo recién exprimido. Con respecto a las Sales Minerales no se detecta una diferencia cada vez que el p valor no es menor a 0,05 (p valor 0 0,174). No se observaron diferencias significativas con respecto al pH promedio (p valor=0,068), ni en el Grado Brix se detectaron diferencias significativas entre los promedios hallados en el zumo de naranja expendido por los ambulantes en comparación con el zumo recién exprimido obtenido de la naranja del “Mercado Modelo de Frutas”.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de la concentración de ácido ascórbico mg/100 mL.

	N	Media	Desviación estándar (s)	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
				Límite inferior	Límite superior		
Av. Alfonso U.	16	11,39	2,42	10,10	12,68	8,46	15,83
Av. Wilson	3	16,38	3,97	6,53	26,23	12,15	20,02
Av. Abancay	12	20,29	2,74	18,55	22,02	15,35	24,08
Laboratorio Wiener	3	33,86	1,79	29,40	38,31	32,04	35,62
Total	34	16,95	7,17	14,45	19,45	8,46	35,62

En la tabla 3 presentamos las estadísticas descriptivas. En primer lugar, tenemos los promedios de la concentración en cada lugar, las muestras de la Av. A. Ugarte presentan la menor concentración promedio 11,39 mg/100 mL. También tenemos la desviación estándar (s) el cual nos indica el grupo que presentó resultados más diferentes a su promedio, en este sentido la muestra más homogénea fue la recién exprimida (s =1,79) seguido de la muestra de la Av. A. Ugarte (s= 2,42), el grupo más heterogéneo fue las muestras obtenidas en la Av Wilson (s =3,97). Tenemos la estimación interválica para los promedios del contenido de ácido ascórbico mg/100 mL, el cual observamos que la concentración media del ácido ascórbico en zumo de naranja recién exprimido está entre 29,40 y 38,31 mg/100 mL con un nivel de seguridad del 95%, en el caso de la Av Abancay dicho promedio esta entre 18,55 y 22,02 mg/100 mL con un nivel de seguridad del 95% y los valores extremos, la concentración mínima fue de 8,46 mg/100 mL y se observó en la Av Alfonso Ugarte en contraste en el cual, el valor máximo corresponde al zumo de naranja recién exprimido con 35,62 mg/ 100 mL.

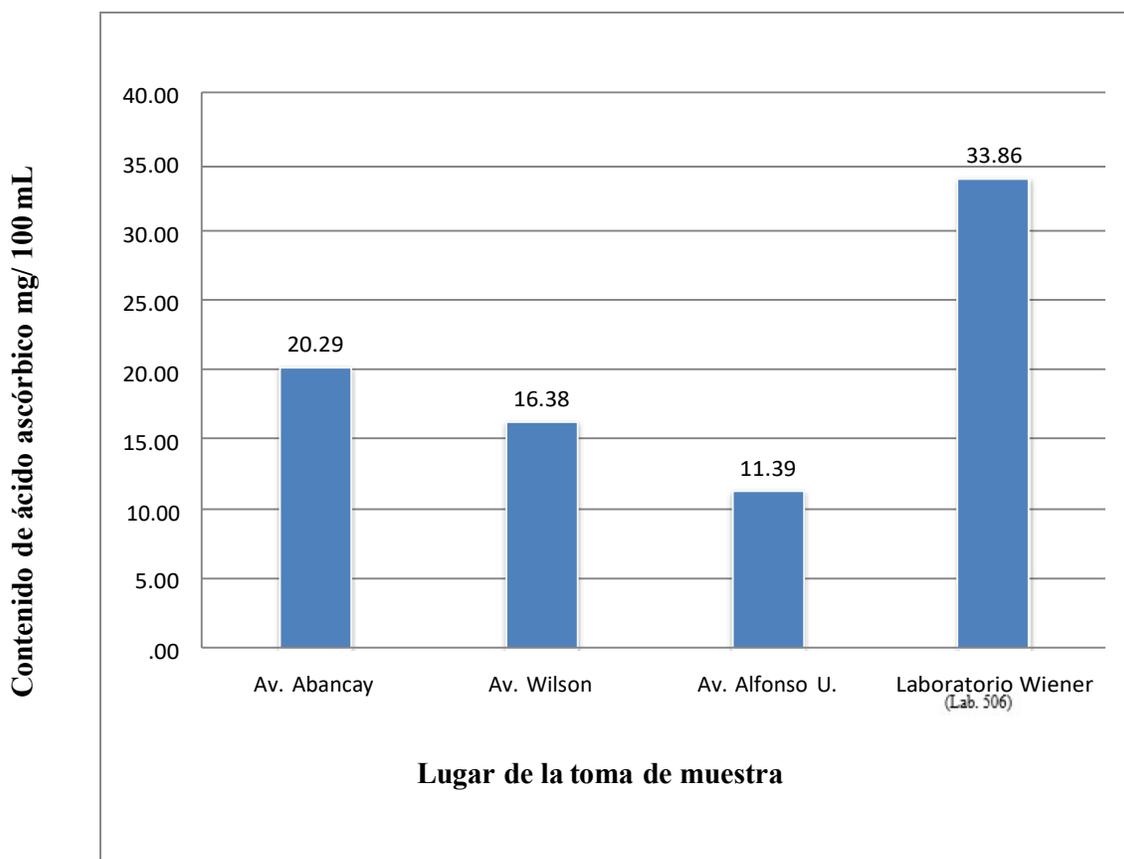


Figura 12. Contenido de ácido ascórbico mg/100 mL según el lugar de elaboración.

Tabla 4. Prueba de homogeneidad de varianzas

Contenido de ácido ascórbico mg/100 mL			
Estadístico de Levene	df1	df2	p valor
0,679	3	30	0,571

En la tabla 4 se observa en el programa SPSS que en la prueba de homogeneidad de varianzas podemos inferir que las varianzas de los 4 grupos son iguales (p valor = 0,571), esto permite ejecutar una prueba ANOVA.

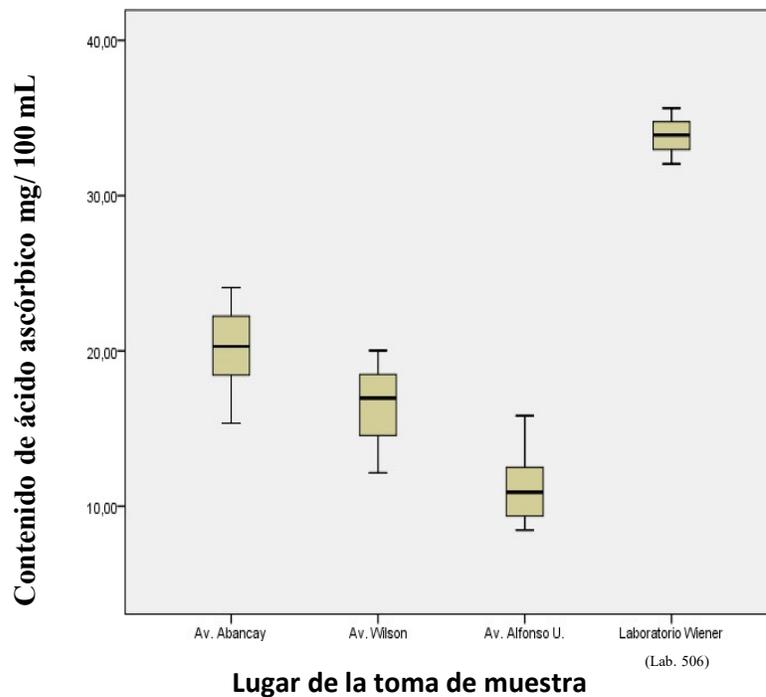


Figura 13. Diagrama de cajas del con tenido de ácido ascórbico mg según lugar de elaboración.

En la figura 13 se observa las variaciones presentadas en las muestras de cada lugar, percibimos que las amplitudes de las cajas son muy similares.

Tabla 5. Prueba ANOVA del contenido de ácido ascórbico mg/ 100 mL

Variable dependiente: Contenido de ácido ascórbico mg/100 mL					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p valor
Entre grupos	1486,614	3	495,538	71,515	0,000
Dentro de grupos	207,875	30	6,929		
Total	1694,489	33			

En la tabla 5 presentamos la prueba ANOVA, la cual comparamos si los promedios de ácido ascórbico son iguales (H_0) o si al menos hay una que es diferente (H_1), dado que el p valor es menor a 0,05 (p valor =0,000) se rechaza la hipótesis de igualdad de promedios, y se concluye que al menos en un lugar de elaboración la concentración promedio de ácido ascórbico es diferente. Para determinar cuál o cuáles de los lugares presentan resultados diferentes se realizó una prueba de comparaciones múltiples, en este caso el método de DMS (Diferencia Mínima Significativa) el cual se aplica cuando hay igualdad de varianzas.

Tabla 6. Comparaciones múltiples DMS del contenido de ácido ascórbico mg/ 100 mL.

Variable dependiente: Contenido de ácido ascórbico mg / 100 mL					
(I) Lugar de elaboración		Diferencia de medias (I-J)	p valor	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Laboratorio Wiener (Lab. 506)	Av. Abancay	13,569*	0,000	10,10	17,04
	Av. Wilson	17,475*	0,000	13,09	21,87
	Av. Alfonso U.	22,466*	0,000	19,08	25,85
Av. Abancay	Av. Wilson	3,906*	0,029	0,44	7,38
Av. Abancay	Av. Alfonso U.	8,896*	0,000	6,84	10,95
Av. Wilson	Av. Alfonso U.	4,990*	0,005	1,61	8,37

***. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05.**

En la tabla 6 observamos las comparaciones de los promedios de Contenido de ácido ascórbico dos a dos, es decir, en primer lugar se compara el grupo elaborado en el Laboratorio Wiener contra las muestras obtenidas en la Av. Abancay, la Av. Wilson y Av. Alfonso Ugarte. Al observar el p valor, se evidencia que existe una diferencia entre el promedio del contenido de ácido ascórbico obtenido en el laboratorio en comparación con Av. Abancay (p valor = 0,000), Av. Wilson (p valor = 0,000) y Av. Alfonso U. (p valor = 0,000), es decir existe evidencia estadística para concluir que el promedio del contenido de ácido ascórbico obtenido en el Laboratorio Wiener es diferente y mayor. Se estima que esta diferencia está entre 10,10 y 17,06 mg/100 mL con respecto a la Av. Abancay, entre 13,09 y 21,87 mg/100 mL con respecto a la Av. Wilson y 19,08 a 25,85 mg/100 mL con respecto a la Av. Alfonso U. en los tres casos con un nivel de seguridad del 95%. Luego comparamos dos a dos los resultados obtenidos fuera del Laboratorio, obteniéndose en todos p valor menor a 0,05. Cuando comparamos el promedio de las muestras obtenidas en la Av. Abancay versus la Av. Wilson observamos diferencias positivas y significativas a favor de la Av. Abancay (p valor mayor a 0,05) lo cual indica que el contenido promedio de ácido ascórbico obtenido en el Av. Abancay es mayor, además se estima que esta diferencia está entre 0,44 y 7,38 mg/100 mL con un nivel de seguridad del 95%, cuando comparamos las muestras obtenidas en la Av. Abancay versus la Av. Alfonso U también se concluye en una diferencia favorable a la Av. Wilson, y finalmente entre Wilson y Av. Alfonso Ugarte existen diferencias favorables a la Av. Wilson.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos: Concentración de compuestos polifenoles totales mg AGE / 100 mL.

	N	Media	Desviación estándar (s)	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
				Límite inferior	Límite superior		
Av. Abancay	3	2,64	0,38	1,70	3,58	2,32	3,06
Av. Wilson	3	2,23	0,30	1,49	2,96	1,92	2,51
Av. Alfonso U.	3	2,00	0,27	1,32	2,68	1,84	2,32
Laboratorio Wiener Lab. 506 (recién exprimida)	3	3,05	0,14	2,69	3,40	2,92	3,20
Total	12	2,48	0,48	2,17	2,79	1,84	3,20

En la tabla 7 se observa las estadísticas descriptivas de la concentración de compuestos polifenoles totales mg AGE / 100 mL. Tenemos los promedios de la concentración en cada lugar, observamos que el menor promedio (2,00 mg AGE / 100 mL) corresponde a las muestras tomadas de la Av. Alfonso Ugarte, y el mayor promedio (3,05 mg AGE / 100 mL) corresponde a las muestras obtenidas en el laboratorio de la naranja del “Mercado Modelo de Frutas” del distrito de San Luis. En cuanto a las desviaciones estándar el grupo que presentó resultados más diferentes a su promedio fueron los de la Av. Abancay ($s=0,38$) y en contraste el grupo más homogéneo fueron las muestras recién exprimidas en el Laboratorio de las naranjas adquiridas del “Mercado Modelo de Frutas” del distrito de San Luis. ($s =0,14$) Se espera que la concentración media de compuestos polifenoles totales en zumo de naranja recién exprimido está entre 2,69 y 3,40 mg AGE / 100 mL con un nivel de seguridad del 95%, en el caso de la Av. Alfonso Ugarte dicho promedio está entre 1,32 y 2,68 mg AGE / 100 mL también con un nivel de seguridad del 95%. Finalmente tenemos los valores extremos, la concentración mínima fue de 1,84 mg AGE / 100 mL y se observó en la Av. Alfonso Ugarte en contraste el valor máximo corresponde al recién exprimido con 3,20 mg AGE / 100 mL.

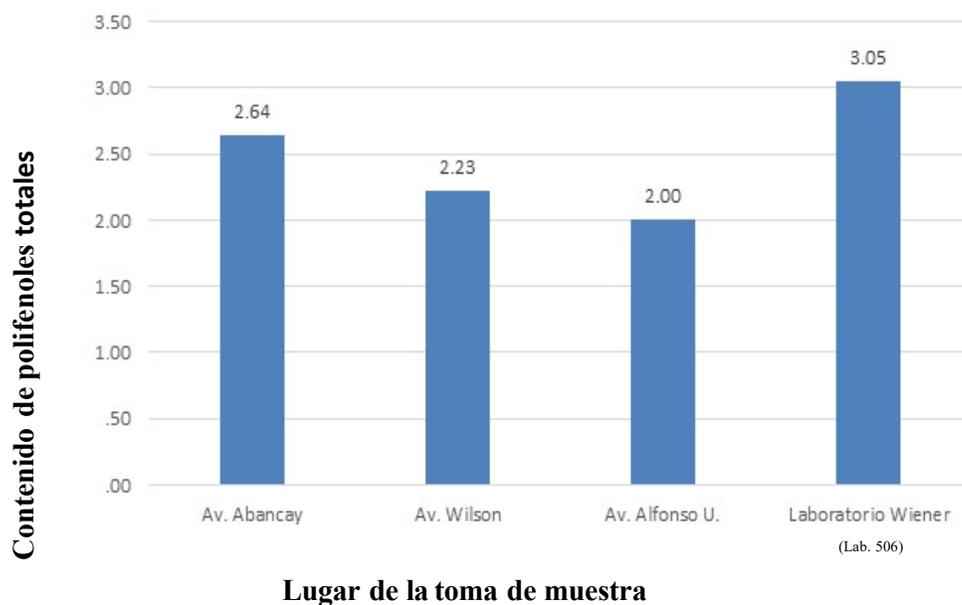


Figura 14. Concentración de compuestos polifenoles totales mg AGE / 100 mL según el lugar de elaboración.

Tabla 8. Prueba de homogeneidad de varianzas.

Concentración de compuestos polifenoles totales			
Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
1.000	3	8	0,441

En la tabla 8 se observa que podemos inferir que las varianzas de los 4 grupos son iguales (p valor = 0,441, esto permitió ejecutar una prueba ANOVA, obtenida del SPSS).

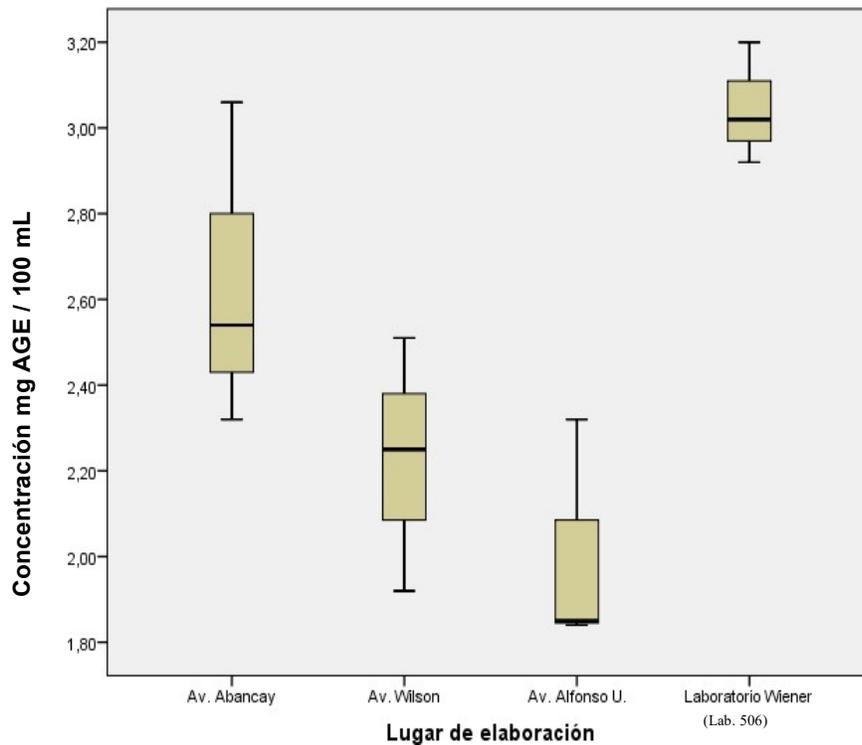


Figura 15. Diagrama de cajas de la concentración de compuestos polifenoles totales según lugar de elaboración.

En la figura 15 observamos las variaciones presentadas en las muestras de cada lugar, notamos que las amplitudes de las cajas no son muy diferentes.

Tabla 9. Prueba ANOVA de Concentración de compuestos polifenoles totales.

Variable dependiente: Concentración de compuestos polifenoles totales					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,914	3	0,638	7,801	0,009
Dentro de grupos	0,654	8	0,082		
Total	2,569	11			

En la tabla 9 observamos la prueba ANOVA, la cual compara si los cuatros promedios de Concentración de compuestos polifenoles totales son iguales (H_0) o si al menos hay uno que es diferente (H_1), dado que el p valor es menor a 0,05 (p valor =0,009) se rechazó la hipótesis de igualdad de promedios, y se concluye que al menos en un lugar de elaboración del zumo de naranja, el promedio de la concentración de compuestos polifenoles totales es diferente. Para determinar cuál o cuáles de los lugares presentan resultados diferentes se realizó una prueba de comparaciones múltiples, en este caso el método de DMS (Diferencia Mínima Significativa) el cual se aplica cuando hay igualdad de varianzas.

Tabla 10. Comparaciones múltiples DMS de concentración de compuestos polifenoles totales.

Variable dependiente: Concentración de compuestos polifenoles totales					
(I) Lugar de elaboración		Diferencia de medias (I-J)	p valor	95% de intervalo de confianza	
				Límite inferior	Límite superior
Laboratorio Wiener	Av. Abancay	0,40600	0,120	-0,1318	0,9452
	Av. Wilson	0,820*	0,008	0,2815	1,3585
	Av. Alfonso U.	1,043*	0,002	0,5048	1,5818
Av. Wilson	Av. Alfonso U.	0,22300	0,367	-0,3152	0,7618

***. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05.**

En la tabla 10 observamos las comparaciones de los promedios de concentración de compuestos polifenoles totales dos a dos, es decir en primer lugar comparamos la muestra elaborado en el laboratorio Wiener contra las obtenidas en la Av. Abancay, Wilson y A. Ugarte. El p valor, evidencia que existe una diferencia de promedio de la concentración de compuestos polifenoles obtenido en la muestra recién exprimida en comparación con las avenidas Wilson (p valor = 0,008), Alfonso U. (p valor = 0,002) y en Abancay no se evidencia una diferencia significativa (p valor = 0,120), es decir existe evidencia estadística para concluir que la concentración de compuestos polifenoles totales obtenido en la muestra recién exprimida en el laboratorio es diferente a lo obtenido en las 3 Avenidas, se estima que esta diferencia está entre 0,281 mg AGE /100 mL con respecto a la Av. Wilson y 0,504 a 1,581 mg AGE /100 mL con respecto a la Av. A. Ugarte en ambos casos con un nivel de seguridad del 95%. Cuando comparamos el promedio de las muestras obtenidas en la Av. Wilson en relación a la Av. A. Ugarte observamos diferencias positivas pero no significativas (p valor =0,367) lo cual indica que el contenido promedio de la concentración de compuestos polifenoles totales obtenido en el Av. Wilson es comparable a lo obtenido en la Av. A. Ugarte

V. DISCUSIÓN

El procesamiento y el posterior almacenamiento, influenciado por la temperatura, la luz, los cambios de pH, y la presencia de iones de oxígeno² son factores que pueden degradar al ácido ascórbico en un determinado tiempo, los ambulantes y los consumidores desconocen este dato. En el resultado de esta investigación podemos observar en la tabla 1, la concentración de ácido ascórbico en el jugo de naranja recién exprimido en el laboratorio Wiener es 33,86 mg/100 mL, este valor es similar al reportado por Cuña Kelly, et al. en Brasil,⁴ quienes determinaron una concentración de $34,87 \pm 3,53$ mg/ g en tiempo 0 horas en zumo de fruta fresca y es menor a lo encontrado por María Montañó⁶ que determinó una concentración de vitamina C en zumo de naranja de 56,46 mg/ g, pero ligeramente mayor a lo reportado por la misma autora en la mandarina que fue 32,75 mg/ g.

En relación con la concentración de ácido ascórbico en el zumo de naranja de Alfonso .Ugarte se evidenció sólo un 11,39 mg/ 100 mL cifra que está por debajo de los hallazgos de Aucayauri¹¹, quien obtuvo un 76 mg/ 100 g al investigar en el 2011, la cinética de degradación térmica del ácido ascórbico, cabe señalar que la autora de esa investigación sometió a cuatro temperaturas y cinco tiempos diferentes el zumo de naranja, quien considero que a mayor tiempo y temperatura existe un incremento de degradación de éste compuesto, es decir, dicho contenido promedio final de ácido ascórbico fue 49,30 mg/ 100 g.

Con respecto al contenido de vitamina C en el zumo de naranja de la Av. Wilson se demostró solo 16,38mg/ 100 mL cifra similar a los hallados de Mendoza *et al*⁹. Quienes determinaron una concentración inicial de 15,60 mg/ 100 g, en un producto de polvo elaborado a base de pulpa de mango al investigar en el año 2017 la cinética de degradación de la vitamina C a una temperatura de 4⁰C y 28⁰C, por ocho semanas. Donde concluyeron que la vitamina C presento modificación en la concentración de 15,60 mg/ 100 g a 12,34 mg/ 100 g en dicho lapso, con una desigualdad entre la sexta y la octava semana.

Al cuantificar el ácido ascórbico del zumo de naranja de la Av. Abancay, manifestó un promedio de 20,29 mg/ 100 mL, cifra lejana a 55 mg/ 100 g obtenida

por Villarreal Y, Mejía D, Osorio O, Cerón A.¹⁰ quienes determinaron el efecto de pasteurización sobre las características sensoriales y el contenido de vitamina C en jugos naturales de frutas en el 2013, por un tiempo determinado, concluyendo que no hubo diferencias significativas entre las características evaluadas (color, olor y sabor) antes y después del tratamiento térmico pero que la pérdida de la vitamina C al finalizar este tiempo fue de 99,43%.

No se ha encontrado otras investigaciones que indiquen sobre contenido de ácido ascórbico en zumos de naranja embotellado que sea expandido de forma ambulatoria y además que hay poca información sobre este micronutriente en zumos de fruta fresca, en nuestro estudio obtuvimos mayor concentración en la recién exprimida en comparación a los zumo embotellados y expandidos de forma ambulatoria, estos resultados guardan relación con lo que sostienen Domínguez E. y Ordoñez E.¹³ quienes realizaron una investigación en el 2014, en zumos de cítricos como Lima Dulce, Limón Rugoso, Limón Tahití y Mandarina Cleopatra en la ciudad de Tingo María, Perú con el objetivo de cuantificar la concentración de ácido ascórbico y evaluar la actividad antioxidante almacenados 5°C por 20 días con un contenido inicial de vitamina C. Lima Dulce $50,2 \pm 0,9$; Limón Tahití $21,1 \pm 0,5$; Limón Rugoso $27,7 \pm 0,2$ y Mandarina Cleopatra $16,1 \pm 0,4$ mg. Vit. C/100 mL de zumo. Ellos observaron un decrecimiento de la vitamina C de 31% para lima dulce, 44% para el limón Tahití, 26% para el limón rugoso y 47% para mandarina cleopatra al finalizar dicho tiempo.

El consumo de polifenoles es primordial para la salud, por sus múltiples efectos beneficiosos, que generalmente dan cuenta de la mayor parte de la actividad antioxidante. Según nuestros resultados, encontramos en la tabla 7, la concentración de polifenoles totales en el zumo de naranja recién exprimido en el laboratorio Wiener es 3.05 mg AGE /100 mL, estos valores son mayor a lo reportado por Ordoñez, Reátegui y Villanueva¹⁴ quienes determinaron que la cáscara de naranja Valencia contiene $1,40 \pm 0,04$ mg AGE /100 mL y $1,68 \pm 0,04$ mg AGE /100 mL en hojas.

Según nuestros resultados, encontramos en la tabla 7, el contenido de polifenoles totales en los jugos de naranja expandidos ambulatoriamente en Av. Abancay es 2,64 mg AGE /100 mL, en Av. Wilson es 2,23 mg AGE /100 mL y en Av. Alfonso Ugarte es 2,00 mg AGE /100 mL, estos valores son menor a lo reportado por

Sotero V, Silva L, García D, Imán S.¹² quienes determinaron que el camu camu tiene concentraciones para compuestos fenólicos en la pulpa seca (23168,0 mg AGE /100 mL) y en cáscara seca (17905,5 mg AGE /100 mL) .

Con respecto a la caracterización de zumo de naranja expandido de forma ambulatoria se evidenció una humedad relativa de 89,726%, cifra semejante a los hallazgos de Andrade R, Blaquicett K, Rangel R.⁷ quienes determinaron $90,6 \pm 0,08\%$ al determinar el efecto de la proporción de jugo adicionado, pH y sólidos solubles del zumo, sobre el tiempo de cocrystalización, el color y el contenido de vitamina C de los cocrystalos de zumo de naranja agria, pero con un pH menor de 2,94, diferente al nuestro que fue 4,09, además en nuestro análisis se exhibió un °Brix de 22, este valor es mayor al reportado por el mismo autor que sólo presentó $9,72 \pm 0,24$ °Brix.

Al cuantificar los sólidos solubles totales en el zumo recién exprimido de la naranja adquirida en el “Mercado Modelo de Frutas” , presentó un °Brix de 22,7, cifra mayor a $6,80 \pm 0,01$ para lima dulce, $6,20 \pm 0,01$ para limón Tahití , $6,00 \pm 0,01$ limón rugoso y $6,50 \pm 0,01$ °Brix para mandarina cleopatra, obtenido por Domínguez E. y Ordoñez E.¹³ quienes realizaron una investigación en el 2014, en zumos de cítricos como Lima Dulce, Limón Rugoso, Limón Tahití y Mandarina Cleopatra en la ciudad de Tingo María, Perú con el objetivo de cuantificar la concentración de ácido ascórbico y evaluar la actividad antioxidante almacenados 5°C por 20 días, así mismo presentaron una humedad relativa 95%, ligeramente mayor, en relación a la nuestra, que fue 90,205%, en tanto que Cuña Kelly, *et al.*⁵ obtuvieron $8,5 \pm 1,18$ °Brix en zumo de naranja recién exprimido, este valor es menor, al evidenciado en nuestra investigación.

Con respecto al % de humedad relativa en zumo de naranja expandido de forma ambulatoria, se obtuvo un 89,726%, lo cual podemos cotejarlo con la investigación de Aucayauri¹¹ donde se encontró un 89,0% quien, estudió la cinética de degradación térmica del ácido ascórbico, en la facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Centro del Perú, en zumo de naranja. Además, los sólidos solubles del zumo de naranja fue 22 °Brix, valor experimental que es mayor a lo reportado por dicha autora 10,2 °Brix, en tanto que el pH obtenido fue 4,09 observamos un valor ligeramente mayor al referido por Aucayauri Meza.

VI. CONCLUSIONES

Se determinó la concentración del ácido ascórbico en zumo de naranja (*Citrus sinensis*) embotellado expandido de forma ambulatoria en Lima Cercado de las avenidas: Abancay 20,29 mg/100 mL, Wilson 16,38 mg/100 mL y Alfonso Ugarte 11,39 mg/100 mL.

Se determinó la concentración del ácido ascórbico en zumo recién exprimido de la naranja (*Citrus sinensis*) del “Mercado Modelo de Frutas” del distrito San Luis, obteniendo como resultado un valor de 33,86 mg/100 mL.

VII. RECOMENDACIONES.

1. Se invita a que las autoridades sanitarias vigilen la calidad de los productos que se expenden de forma ambulatoria.
2. Se invita a ejecutar estudios de estabilidad de vitamina C en zumos de naranja.
3. Los que expenden de forma ambulatoria los zumos de naranja naturales podrían contar con asesoría de profesionales para establecer condiciones adecuadas en la conservación del ácido ascórbico, y que, a partir del cultivo de naranjas, en el desarrollo de la extracción del zumo, durante el transporte y almacenamiento se asegure que contenga la cantidad de ácido ascórbico requerida y principalmente al momento que el consumidor lo ingiera.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ordóñez LE, Ospina MA, Rodríguez DX. Cinética de degradación térmica de vitamina C en frutos de guayaba (*Psidium guajava* L.)* Rev Lasallista de Investigación [Internet] 2013; [accesado 09 Nov 2017]; 10(2).44-55 .Disponible en: <http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/rldi/article/viewFile/505/252>
2. Bastías JM, Cepero Y. La vitamina C como un eficaz micronutriente en la fortificación de alimentos. Rev Chil Nutr [Internet] 2016; [accesado 09 Nov 2017]; 1 (43) 81-86. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182016000100012
3. Flores J. Farmacología. en: Juan Antonio Armijo, África Mediavilla. J. Farmacología Humana. 6ta. ed. Elsevier masson año 2014. Pag. 898 – 900.
4. Cuña KD, Ribeiro da Silva P, Lúgia A, Costa SF; Teodoro AJ; Bello MG. Estabilidad de ácido ascórbico en el jugo de fruta fresca bajo diferentes formas de almacenamiento. Rev Braz. J. Food Technol. [Internet] 2014; [accesado 29 Nov 2017]; 17(2). Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-67232014000200006
5. Sánchez W, Cortez J, Solano M, Vidaurre J. Cinética de degradación térmica de betacianinas, betaxantinas y vitamina C en una bebida a base de jugo de remolacha (*Beta vulgaris* L.) y miel de abeja. Rev Scientia Agropecuaria. [Internet] 2015; [accesado 09 Nov 2017]; 6(2):111-118. Disponible en: <file:///C:/Users/ACER/Downloads/866-2174-2-PB.pdf>
6. Montaña MF. “Determinación, cuantificación y comparación de la concentración de vitamina C en naranja (*Citrus aurantium*), limón (*Citrus aurantifolia*) y mandarina (*Citrus reticulata*) por HPLC”. [tesis de pregrado]. Ecuador: Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Escuela de Ciencias Químicas; 2011.

7. Andrade RD, Blanquicett K, Rangel RD. Efecto del pH, Sólidos Solubles y Zumo Adicionado sobre el color y la Vitamina C de Zumo de Naranja Agria Cocrystalizado. Rev. Información Tecnológica. [Internet] 2016; [accesado 15 Nov 2017]; 27(6).129-134 .Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S0718-07642016000600013
8. Baldwin E, Bai J, Plotto F, Ozyurt D, Isil K, Demirata B, Apak R. Folin–Ciocalteu spectrophotometric assay of ascorbic acid in pharmaceutical tablets and orange juice with pH adjustment and pre-extraction of lanthanum (III)–flavonoid complexes. Rev J Sci Food Agric. [Internet] 2014; [accesado 17 Nov 2017]; 94:2401-2408. Disponible en: [file:///D:/Downloads/Olgun_et_al-2014-Journal_of_the_Science_of_Food_and_Agriculture%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/Olgun_et_al-2014-Journal_of_the_Science_of_Food_and_Agriculture%20(1).pdf)
9. Mendoza FA, Arteaga MR, Pérez OA. Degradación de la vitamina C en un producto de mango (*Mangifera indica* L.) y lactosuero. Rev Corpoica Cienc Tecnol Agropecuria, Mosquera (Colombia). [Internet] 2017; [accesado 15 Nov 2017]; 18(1). 125-137. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v18n1/v18n1a08.pdf>
10. Villareal Y, Mejía DF, Osorio O, Cerón AF. Efecto de pasteurización sobre características sensoriales y contenido de vitamina c en jugos de frutas. Rev Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. [Internet] 2013; [accesado 09 Nov 2017]; 11(66-75). Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v11n2/v11n2a08.pdf>
11. Aucayauri EN. Estudio de la Cinética de Degradación térmica del ácido Ascórbico durante la Pasteurización del zumo de naranja valencia (*Citrus sinensis*) [Tesis de pregrado]. Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Académico Profesional de Ingeniería EN Industrias Alimentarias Tropical; 2011.
12. Sotero V, Silva L, García D, Imán S. Evaluación de la actividad antioxidante de la pulpa, cáscara y semilla del fruto del camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K.). Rev soc Quim Perú. [Internet] 2009; [accesado 09 Nov 2017]; 75(3). Disponible en: <file:///D:/Downloads/Evaluciaci%C3%B3n%20de%20la%20actividad%20antioxidante%2>

0de%20la%20pulpa%252c%20cascara%252c%20semilla%20de%20camu%20camu%20(2).pdf

13. Domínguez E, Ordoñez E. Evaluación de la Actividad Antioxidante, Vitamina C de zumos cítricos de lima dulce (*Citrus limetta*), limón tahití (*Citrus latifolia*), limón rugoso (*Citrus jambhiri lush*) y mandarina cleopatra (*Citrus reshni*) almacenados en refrigeración. Rev Investigación y Amazonia. [Internet] 2014; [accesado 15 Nov 2017]; 3(1).30-35 Disponible en: file:///D:/Downloads/ARTICULOS%20ESME%201%20(2).pdf
14. Ordoñez E, Díaz R, Villanueva J. Polifenoles totales y capacidad antioxidante en cáscara y hojas de doce cítricos; Rev. Scientia Agropecuaria. [Internet]. 2018 [accesado 28 abr 2018]; (1): 1-12. Disponible en: file:///C:/Users/ACER/Downloads /1738-5034-1-PB%20(1).pdf
15. Ismael S, Elena G. Papel de la vitamina C y los B-glucanos sobre el sistema inmunitario; Rev. Española de Nutrición Humana y Dietética. [Internet]. 2015 [accesado 28 may 2018]; 19(4): 238-245. Disponible en: file:///C:/Users/ACER/Downloads /173-1050-2-PB%20(2).pdf
16. Sánchez C, Plaza L, Ancos B, Cano MP. Quantitative bioactive compounds assessment and their relative contribution to the antioxidant capacity of commercial orange juices†. Rev Journal of the Science of Food and Agriculture. [Internet] 2003; [accesado 15 Nov 2017]; 83:430-439. Disponible en:file:///D:/Mis%20documentos /Downloads/S-nchez-Moreno_et_al-2003Journal_of_the_Science_of_Food_and_Agriculture%20(1).pdf.
17. Prieto GA, Rozo WE, Cortés GM. Caracterización bromatológica y Físicoquímica de la Uchuva (*Physalis peruviana L.*) y su posible aplicación como alimento nutracéutico. Rev Cien en Desarrollo. [Internet] 2015; [accesado 28 may 2018]; 6(1) 87-97. Disponible en: file:///C:/Users/ACER/Downloads/3653-6940-1-PB%20(1).pdf

18. Catalano AE, Ingallinera B, Todaro A, Rapisarda P, Spagna G. Degradative enzymatic activities in fresh-cut blood-orange slices during chilled-storage. *Rev International Journal of Food Science and Technology*. [Internet] 2009; [accesado 16 Nov 2017]; 44: 1041-1049. Disponible en: [file:///D:/Mis%20documentos/Downloads/Catalano_et_al-2009-International_Journal_of_Food_Science_&_Technology%20\(1\).pdf](file:///D:/Mis%20documentos/Downloads/Catalano_et_al-2009-International_Journal_of_Food_Science_&_Technology%20(1).pdf).
19. Tiwari BK, Donnell CP, Muthukumarappan K, Cullen PJ. Effect of sonication on orange juice quality parameters during storage. *Rev International Journal of Food Science and Technology*. [Internet] 2009; [accesado 15 Nov 2017]; 44:586-595. Disponible en: [file:///D:/Mis%20documentos/Downloads/Tiwari_et_al-2009-International_Journal_of_Food_Science_&_Technology%20\(1\).pdf](file:///D:/Mis%20documentos/Downloads/Tiwari_et_al-2009-International_Journal_of_Food_Science_&_Technology%20(1).pdf)
20. Serra HM, Cafaro TA. Ácido ascórbico: Desde la Química hasta su crucial Función protectora en ojo. *Rev Acta Bioquím clín Latinoam*. [Internet] 2007; [accesado 28 may 2018]; 41(4) 525-32. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S0325-29572007000400010
21. Páez G, Freay J, Moreno M, Mármol Z, Araujo K, Rincón M. Cinética de la degradación del ácido ascórbico en jugo de parchita. *Rev Dpto de Ing. y Bioquím*. [Internet] 2008; [accesado 28 may 2018]; 526. Disponible en: <file:///D:/Mis%20documentos/Downloads/281445-386299-1-SM.pdf>
22. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio ambiente, Naranja, España 2013. [Internet]. [accesado 15 Nov 2017]; Disponible en: http://www.Mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/naranja_tcm7-315340.pdf
23. Norma del Codex para la naranja - CS 245; Codex Alimentarius (Internet) 2004. (accesado 27 Nov 2017); Disponible en: <http://www.codexalimentarius.org/search-results/?cx=018170620143701104933%3Aizresgmxec&cof=FORID%3A11&q=NORMA+DEL+CODEX+PARA+LA+NARANJA+-+CODEX+STAN+245-2004&sax=17&say=18&sa=search&siteurl=http%3A%2F%2Fwww.co.dexalimentarius.org%2F&siteurl=www.codexalimentarius.org%2F&ref=www.google.com.pe%2F&ss=0j0j1>

24. Sun YL, Kang HM, Han SH, Park YC, Hong SK. Taxonomy and phylogeny of the genus citrus based on the nuclear ribosomal dna its region sequence. Pdf. Pak. J. Bot. [Internet] 2015; [accesado 28 Nov 2017]; 47(1): 95-101.Disponible en: [https://www.pakbs.org/pjbot/PDFs/47\(1\)/14.pdf](https://www.pakbs.org/pjbot/PDFs/47(1)/14.pdf)

25. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Rev. ACPA. Naranja Dulce. [Internet]. 2011 [accesado 28 Nov 2017]; (1): 269-270.Disponible en: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/naranja.pdf>

26. Ancillo G. Medina A. Monografías Botánicas de los cítricos, Rev Jardín botánico de la Universidad de Valencia [Internet]. 2014 [accesado 28 Nov 2017]; (2): 43-97.Disponible en: http://www.jardibotanic.org/fotos/pdf/publicacion_2_84_LOS_CITRICOS-ESP.pdf

27. Baldwin E, Bai J, Plotto A, Cameron R, Luzio G, Narciso J: *et. al.* Effect of extraction method on quality of orange juice: hand-squeezed, commercial fresh squeezed and processed†. Rev. J Sci Food Agric. [Internet]. 2012 [accesado 15 Nov 2017]; 92.2029-2042. Disponible en: [file:///D:/Downloads/Baldwin_et_al-2012-Journal_of_the_Science_of_Food_and_Agriculture%20\(2\).pdf](file:///D:/Downloads/Baldwin_et_al-2012-Journal_of_the_Science_of_Food_and_Agriculture%20(2).pdf)

28. Estudio del Mercado Frutas Cítricas Frescas y la República Dominicana Gerencia Inteligencia de Mercados Sub-Gerencia Estudios de Mercado. Rev. CEI-RD [Internet]. 2015 [accesado 28 Nov 2017]; (1): 1-31.Disponible en: http://www.ceird.gov.do/estudios_economicos/estudios_productos/perfiles/frutas_citricas.pdf

29. Cordova M. Estadística Aplicada. 1ra. ed. Perú: Editorial Moshera SRL; 2016. Pag. 217.

30. Memoria Descriptiva del Estudio Económico del Departamento de Junín a escala 1:100000.Rev.Estudio Socio Económico- ZEE. [Internet] 2015; [accesado 28 may 2018]; 15. Disponible en: http://siar.regionjunin.gob.pe/sites/default/files/archivos/public/docs/medio_socioeconomico_-_estudio_socioeconomico2.pdf

31. Quiñones M, Miguel M, Aleixandre A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular, Rev Nutr Hosp. [Internet] 2012; [accesado 28 may 2018]; 82. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n1/09_revision_08.pdf

32. Singleton V, Orthofer R, Lamuela RM. Analysis of Total phenols and other oxidation substrates by means of Folin-Ciocalteu Reagent. Methods of Enzymolog. Rev Methods in Enzymology. [Internet] 1999; [accesado 09 Nov 2017]; 152-178. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S007668799990171>

33. Cruzado M, Pastor A, Castro N, Cedrón JC. Determinación de compuestos fenólicos y actividad antioxidante de extractos de alcachofa (*Cynara scolymus* L.). Rev. Soc. Quím. Perú. [Internet] 2013; [accesado 09 Nov 2017]; (79):1810-634. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2013000100008

IX. ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.

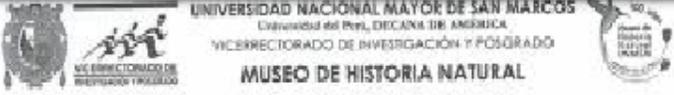
TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE
Contenido de ácido ascórbico en zumo de naranja (<i>Citrus sinensis</i>) embotellado expendido de forma ambulatoria en relación al recién exprimido en Lima - 2018.	GENERAL ¿Cuál es el contenido de ácido ascórbico en zumo de naranja (<i>Citrus sinensis</i>) embotellado expendido de forma ambulatoria en relación al recién exprimido en Lima?	GENERAL - Determinar el contenido del ácido ascórbico en zumo de naranja (<i>Citrus sinensis</i>) embotellado expendido de forma ambulatoria en relación al recién exprimido en Lima?	GENERAL -El zumo recién exprimido de la naranja (<i>Citrus sinensis</i>) contiene mayor concentración de ácido ascórbico que el zumo de naranja embotellado expendido de forma ambulatoria en Lima.	INDEPENDIENTE Lugar de extracción del zumo de naranja (<i>Citrus sinensis</i>)
	ESPECIFICO ¿Cuál es el contenido de ácido ascórbico en zumos de Naranja (<i>Citrus sinensis</i>) embotellados expendidos de forma ambulatoria en Lima Cercado de las avenidas de Alfonso Ugarte, Wilson y Abancay?	ESPECIFICO -Determinar el contenido del ácido ascórbico en zumo de naranja (<i>Citrus sinensis</i>) embotellado expendido de forma ambulatoria en Lima Cercado de las avenidas de Alfonso Ugarte, Wilson y Abancay.	ESPECIFICO -El zumo de naranja (<i>Citrus sinensis</i>) embotellado expendido de forma ambulatoria en Lima Cercado contiene menor concentración de ácido ascórbico.	DEPENDIENTE Concentración de ácido ascórbico
	¿Cuál es el contenido de ácido ascórbico en zumos recién exprimido de la naranja (<i>Citrus sinensis</i>) del “Mercado modelo de frutas” del distrito San Luis?	Determinar el contenido del ácido ascórbico en zumo recién exprimido de la naranja (<i>Citrus sinensis</i>) del “Mercado modelo de frutas” del distrito San Luis.	-El zumo recién exprimido de la naranja (<i>Citrus sinensis</i>) del “Mercado modelo de frutas” del distrito San Luis contiene mayor concentración de ácido ascórbico.	

Anexo 2: Operacionalización de las variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INSTRUMENTO	INDICADOR	ITEMS	ESCALA	FUENTE	
Lugar de extracción del zumo de naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	Lugar de procedencia del zumo de naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	Obtención de Zumos recién exprimido de la naranja (<i>Citrus sinensis</i>) del “Mercado modelo de frutas”, San Luis y los embotellados expendidos de forma ambulatoria en Lima Cercado	Zumo recién exprimido de la naranja (<i>Citrus sinensis</i>) adquirida del “Mercado modelo de frutas” del distrito de San Luis.	Espectrofotómetro	Grado óptimo de caracterización del zumo recién exprimido de la naranja (<i>Citrus sinensis</i>) del “Mercado modelo de frutas”	Análisis Organoléptico : -Olor -Color -Sabor -Aspecto	-Agradable -Amarillo naranja -Acidez dulzor -Líquido	Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	
						Análisis Físicoquímico : -Ácido Ascórbico -HR% -ST% -Sales minerales -Polifenoles			
			Zumo de naranja (<i>Citrus sinensis</i>) embotellado expendido de forma ambulatoria en Lima Cercado	Espectrofotómetro	Grado óptimo de caracterización del zumo de naranja (<i>Citrus sinensis</i>) embotellado expendidos de forma ambulatoria en Lima Cercado	Análisis Organoléptico : -Olor -Color -Sabor -Aspecto	Análisis Físicoquímico: -Ácido Ascórbico -HR% -ST% -Sales minerales -Polifenoles	-Agradable -Amarillo naranja -Acidez dulzor -Líquido	Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INSTRUMENTO	INDICADORES	ITEMS	ESCALA	FUENTE
Concentración de ácido ascórbico	Contenido de ácido ascórbico en el zumo de naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	Concentración de ácido ascórbico encontrado en el zumo recién exprimido de naranja (<i>Citrus sinensis</i>) del “Mercado modelo de frutas” y el embotellado expandido de forma ambulatoria en Lima Cercado	Concentración de ácido ascórbico	Método de Folin Ciocalteu Espectrofotométrico Fundamento: (Oxido Reducción: es el poder reductor que ejerce la Vitamina C sobre el Reactivo en medio ácido)	Formación del producto: Se torna de color azul el reactivo Folin Ciocalteu y su intensidad guarda relación con la concentración de vitamina C	Nivel de concentración	No menor de 65mg/ 100 mL	Zumo de naranja (<i>Citrus sinensis</i>)

Anexo 3: Clasificación Taxonómica de la especie *Citrus sinensis*, (muestra obtenida del Mercado Modelo de Frutas – San Luis y de la Av. Alf. Ugarte, Abancay y Wilson – Lima Cercado) ejecutada en el Museo de Historia Natural.


UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

CONSTANCIA N° 306-A-USM-2018

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (frutos), recibida de **Teodellinda SAUCEDO CERNA y Lucila Erika TOROPOCO APOLINARIO**; estudiantes de la Universidad Privada Norbert Wiener; ha sido estudiada y clasificada como: ***Citrus sinensis* L. Osbeck**; y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988):

DIVISION: MAGNOLIOPHYTA
CLASE: MAGNOLIOPSIDA
SUB-CLASE: ROSIDAE
ORDEN: SAPINDALES
FAMILIA: RUTACEAE
GENERO: Citrus
ESPECIE: Citrus sinensis L. Osbeck

Nombre vulgar: "Naranja".
Muestras del Mercado Modelo de Frutas (San Luis), Av. Alfonso Ugarte, Av. Abancay y Av. González de la Vega (Wilson)
Determinado por: Mg. María Isabel La Torre Acuy

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Lima, 25 de setiembre de 2018


Mg. ASUNCIÓN A. CANO ECHEVARRÍA
JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)



ACE/MBB