

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIA y AMBIENTAL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA**



**RENDIMIENTO DEL CULTIVO ORGÁNICO
DE SIETE VARIEDADES DE *Lucuma peruviana* Hzs.
“lúcumo” EN SANTA - ANCASH**

TESIS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

JHONY JULIO AZAÑA PADILLA

**Huacho - Perú
2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS y AMBIENTAL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA**



**RENDIMIENTO DEL CULTIVO ORGÁNICO
DE SIETE VARIETADES DE *Lucuma peruviana* Hzs.
“lúcumo” EN SANTA - ANCASH**

TESIS

Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador:

Dr. Sergio Eduardo Contreras Liza
PRESIDENTE

Dr. Dionicio Belisario Luis Olivas
SECRETARIO

Dra. María Del Rosario Utia Pinedo
VOCAL

Dr. Edison Goethe Palomares Anselmo
ASESOR

**Huacho - Perú
2019**

El principio de la sabiduría es el temor de Dios

Proverbios 1. 7a

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida, inspirarme y darme la oportunidad de cumplir mis metas. A mi padre Feliciano Timoteo Azaña Flores y a mi madre Genoveva Padilla Vega por haberme inculcado siempre.

A mis hermanos: Genaro, Hazaña, Estela Marcela, Lady Jhanet, Joseluis Angel por su apoyo incondicional y a mi hermana Marta.

A mis sobrinos: Jhonatan Benjamín Ávila Azaña, Jharem Styben Alejos Azaña, Keyleb Jeremy Pimentel Azaña, Aliss Luana Valentina Azaña Villanueva y Charlotte Pimentel Azaña.

La investigación ecológica es el símbolo del cuidado de nuestro planeta

Ing. Agr. J. J. Azaña P.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la empresa Corporación de Productores y Exportadores Ecológicos del Perú S.A.C. “Ecoádep Perú” y “Perú Orgánico” por ser dueño e inspirarme en esta investigación y ejecutar en el área de investigación “innovación ecológica.

A mis padres, hermanos, sobrinos, familiares, amistades y profesores de las I.E. (Javier Heraud N° 88039) y de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión que me condujeron a alcanzar esta meta.

A mi hermano Ing. Agr. Hazaña, por su apoyo incondicional en la ejecución de esta tesis.

Al Dr. Edison Goethe Palomares Anselmo por su apoyo en asesorarme en este trabajo de investigación.

AL Dr. Dionisio B. Luis Olivas, por su constante apoyo como jurado en la presente tesis. Muy académico como docente.

A la Blga. Carmen Rojas Zenozain por haberme inculcado en la agricultura orgánica.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción de la realidad problemática	2
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. Problema general	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Objetivos de la investigación	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Justificación de la investigación	3
1.5. Delimitación del estudio	4
1.6. Viabilidad del estudio	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes de la investigación	5
2.2. Bases teóricas	5
2.3. Definiciones conceptuales	16
2.4. Formulación de la hipótesis	17
2.4.1. Hipótesis general	17
2.4.2. Hipótesis específicos	17
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	18
3.1. Diseño metodológico	18
3.1.1. Tipo de investigación	18
3.1.2. Nivel de investigación	18
3.1.3. Diseño	18
3.1.4. Enfoque	22
3.2. Población y muestra	22
3.3. Operacionalización de variables e indicadores	22
3.4. Técnicas e instrumentos que se recolectaron los datos	23
3.4.1. Técnicas que se empleó	23
3.4.2. Variables evaluadas	23
3.4.3. Técnicas que se empleó en el procesamiento de la información	25
3.5. Descripción de las variedades de lúcumos comerciales estudiados	25

CAPÍTULO IV. RESULTADOS	29
Presentación de Tablas, Figuras e interpretación	29
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	38
5.1. Discusión	38
5.2. Conclusiones	40
5.3. Recomendaciones	41
CAPÍTULO VI. FUENTES DE INFORMACIÓN	42
6.1. Fuentes bibliográficas	42
6.2. Fuentes hemerográficas	44
6.3. Fuentes documentales	44
6.4. Fuentes electrónicas	44
ANEXO	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de varianza (ANVA)	18
Tabla 2. Análisis de varianza para el sólido soluble total	29
Tabla 3. Prueba de Tukey para el sólido soluble total	29
Tabla 4. Análisis de varianza para el azúcar reductor total	30
Tabla 5. Prueba de Tukey para el azúcar reductor total	30
Tabla 6. Análisis de varianza para la categoría Extra	31
Tabla 7. Prueba de Tukey para la categoría Extra	31
Tabla 8. Análisis de varianza para la categoría Primera	32
Tabla 9. Prueba de Tukey para la categoría Primera	32
Tabla 10. Análisis de varianza para la categoría Segunda	33
Tabla 11. Prueba de Tukey para la categoría Segunda	33
Tabla 12. Análisis de varianza para el fruto fresco total	34
Tabla 13. Prueba de Tukey para el fruto fresco total	34
Tabla 14. Análisis de varianza para la pulpa congelada total	35
Tabla 15. Prueba de Tukey para la pulpa congelada total	35
Tabla 16. Análisis de varianza para la harina total	36
Tabla 17. Prueba de Tukey para la harina total	37
Tabla 18. Datos de las mediciones de sólido soluble total	46
Tabla 19. Datos de las mediciones de azúcar reductor total	46
Tabla 20. Datos de las mediciones de la categoría Extra	46
Tabla 21. Datos de las mediciones de la categoría Primera	46
Tabla 22. Datos de las mediciones de la categoría Segunda	47
Tabla 23. Datos de las mediciones de fruto fresco total	47
Tabla 24. Datos de las mediciones de pulpa congelada total	47
Tabla 25. Datos de las mediciones de harina total	47
Tabla 26. Resultado de análisis de suelo: Salinidad	48
Tabla 27. Resultado de análisis de agua: Riego	48
Tabla 28. Resultado de análisis de nematodos: Nematológico	49
Tabla 29. Datos meteorológicos de la estación experimental	49
Tabla 30. Características de la lúcuma variedad comercial: Amarilla de Belén	50
Tabla 31. Características de la lúcuma variedad comercial: Beltrán F1	50

Tabla 32. Características de la lúcuma variedad comercial: Sahanta	50
Tabla 33. Características de la lúcuma variedad comercial: Seda	50
Tabla 34. Características de la lúcuma variedad comercial: Siles	51
Tabla 35. Características de la lúcuma variedad comercial: Trompito F1	51
Tabla 36. Características de la lúcuma variedad comercial: 1 Amarillo	51
Tabla 37. Valor nutricional lúcuma orgánica (por 100 g de materia comestible)	52
Tabla 38. Tipo de análisis de sólidos solubles y azúcar reductor	53
Tabla 39. Resultados de análisis de sólidos solubles y azúcar reductor total	54
Tabla 40. Análisis financiero de costo de producción S/./ha de lúcuma orgánica	55
Tabla 41. Análisis financiero de rentabilidad S/./ha de lúcuma orgánica	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Croquis del campo experimental	21
Figura 2. Lugar de ejecución	57
Figura 3. Características edafoclimáticas	58
Figura 4. Equipos y materiales utilizados en el estudio	59
Figura 5. Factores estudiados	60
Figura 6. Imagen del croquis experimental estudiado	60
Figura 7. Preparación de los componentes estudiados: Demarcación del letrero	61
Figura 8. Preparación de los componentes estudiados: Descripción por tratamiento	61
Figura 9. Selección por categoría según diámetro ecuatorial (cm)	62
Figura 10. Selección por categoría según diámetro polar (cm)	62
Figura 11. Determinación de sólido soluble total (%)	63
Figura 12. Determinación de azúcar reductor total (%)	63
Figura 13. Determinación de fruto fresco por categoría y total (t/ha)	64
Figura 14. Determinación de pulpa congelada total (t/ha)	64
Figura 15. Determinación de harina total (t/ha)	65
Figura 16. Factores constantes	65
Figura 17. Variedad Sahanta	66
Figura 18. Variedad Amarilla de Belén	66
Figura 19. Presentación de lúcuma en la expoalimentaria	67
Figura 20. Evaluando en el campo experimental	67
Figura 21. En el campo experimental	68
Figura 22. En las evaluaciones biométricas de los tratamientos	68
Figura 23. En el laboratorio	69
Figura 24. Exhibiendo la variedad Sahanta en el campo experimental	69
Figura 25. Certificación orgánica del Perú	70
Figura 26. Certificación orgánica Internacional	71

**RENDIMIENTO DEL CULTIVO ORGÁNICO
DE SIETE VARIEDADES DE *Lucuma peruviana* Hzs.
“lúcumo” EN SANTA - ANCASH**

RESUMEN

Objetivo: Determinar la mejor variedad en base al rendimiento de lúcuma orgánica cultivado en condiciones de Santa. **Métodos:** Se empleó el Diseño de Bloque Completo al Azar (DBCA), el análisis fue en estadística paramétrica, la varianza y la prueba de Tukey con un nivel de $\alpha = 0,05$, con cinco bloques, con siete tratamientos consistentes, en siete variedades de lúcuma previo testigo, (Amarilla de Belén, Beltrán F1, Sahanta (testigo), Seda, Siles F1, Trompito F1 y 1 Amarillo) haciendo un total siete tratamientos y 35 unidades experimentales; cada unidad experimental constó de tres surcos, solo se evaluó 7 plantas (25 frutos al azar/planta). Variables evaluadas fueron: grado brix, azúcar reductor, rendimiento por categoría, rendimiento total. **Resultados:** con mayor rendimiento el Trompito F1 (33.82 %) grado brix, (12.99 %) azúcar reductor; rendimiento por categoría Extra 1 Amarillo (15.78 t/ha); Primera Sahanta (17.05 t/ha); Segunda Sahanta (6.00 t/ha); rendimiento total por hectárea para el Sahanta y Amarilla de Belén: fruto fresco total (35.04 t/ha y 30.20 t/ha); pulpa congelada total (23.36 t/ha y 20.13 t/ha); y harina total (10.01 t/ha y 8.63 t/ha); se obtuvo la clasificación “Dulce” en el sabor de la lúcuma; demostrándose que hay alto rendimiento. **Conclusión:** la variedad Sahanta y Amarilla de Belén resultaron con alto rendimiento en casi todas las evaluaciones biométricas en comparación a las demás variedades.

Palabras clave: Variedades, grado brix, azúcar reductor, rendimiento, lúcuma orgánica.

**PERFORMANCE OF ORGANIC CULTURE
OF SEVEN VARIETIES OF *Lucuma peruviana* Hzs.
"lucumo" IN SANTA - ANCASH**

ABSTRACT

Objective: To determine the best variety based on the performance of organic lucuma grown under Santa conditions. **Methods:** Full Randomized Block Design (DBCA) was used, the analysis was in parametric statistics, the variance and the Tukey test with a level of $\alpha = 0.05$, with five blocks, with seven consistent treatments, in seven varieties of lucuma previous control, (Yellow of Belen, Beltrán F1, Sahanta (control), Silk, Siles F1, Trumpet F1 and 1 Yellow) making a total of seven treatments and 35 experimental units; each experimental unit consisted of three rows, only 7 plants were evaluated (25 fruits at random/plant). Variables evaluated were: brix grade, reducing sugar, yield by category, total yield. **Results:** With higher yield the Trumpet F1 (33.82 %) brix grade, (12.99 %) reducing sugar; performance by category Extra 1 Yellow (15.78 t/ha); First Sahanta (17.05 t/ha); Second Sahanta (6.00 t/ha); total yield per hectare for Sahanta and Yellow of Belen: total fresh fruit (35.04 t/ha and 30.20 t/ha); total frozen pulp (23.36 t/ha and 20.13 t/ha); and total flour (10.01 t/ha and 8.63 t/ha); the "Sweet" classification was obtained in the flavor of the lucuma; showing that there is high performance. **Conclusion:** The variety Sahanta and Yellow of Belen resulted with high yield in almost all the biometric evaluations in comparison to the other varieties.

Key words: Varieties, brix degree, reducing sugar, yield, organic lucuma.

INTRODUCCIÓN

El manejo del cultivo orgánico tiene como fin el cuidado de la salud de los consumidores, muchas personas creen que un alimento orgánico es simplemente aquél libre de transgénicos, pesticidas, y otras sustancias nocivas, los principios orgánicos van mucho más allá de la salud de todo ser viviente, al comprender también la salud del ecosistema en el cual se producen los alimentos que garantizan las certificaciones orgánicas.

En la agricultura orgánica la adaptación de las variedades de lúcumo es fundamental, en especial las variedades de lúcuma de la raza Lúkumo orgánico, son adaptables a cualquier zona de la costa y sierra interandina del Perú.

Estas variedades se utilizan para consumo fresco y harina y son muy adecuados para la industrialización, contienen abundante vitaminas y proteínas, ricos en kcal.

En el Perú no hay registro de investigación científica en el cultivo orgánico de lúcumo en donde especifique la adaptación de las variedades de lúcumas orgánicas para mejorar la producción por lo que fue el motivo principal para desarrollar esta investigación con el objetivo de determinar la mejor variedad en base al rendimiento y cultivado en condiciones del valle de Santa - Ancash.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

El cultivo orgánico de *Lucuma peruviana* Hsz. “lúcumo” tiene mucha importancia para resolver parte del problema económico del agricultor al tener un buen potencial de mercado externo sin embargo no se encuentra con un paquete tecnológico conocido.

Es importante recalcar, que en el mundo hay una tendencia creciente en el consumo de alimentos y bebidas funcionales, con lo que el hombre desea mejorar su esperanza de vida frente a las enfermedades, por lo que el lúcumo resulta de interés en ese punto.

Desde ese punto de vista resulta de interés la evaluación de nuevos genotipos de lúcumo en condiciones de manejo orgánico del cultivo.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Las siete variedades de lúcumo tendrán rendimientos similares en condiciones del valle de Santa-Ancash?

1.2.2. Problemas específicos

¿Las siete variedades de lúcumo tendrán similares características organolépticas en condiciones del valle de Santa-Ancash?

¿Las siete variedades de lúcumo tendrán similares características cuantitativas en condiciones del valle de Santa-Ancash?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Comparar el rendimiento de las siete variedades de lúcuma orgánica en condiciones del valle de Santa.

1.3.2. Objetivos específicos

Comparar el rendimiento de las siete variedades de lúcuma orgánica en las características organolépticas en condiciones del valle de Santa.

Comparar el rendimiento de las siete variedades de lúcuma orgánica en las características cuantitativas en condiciones del valle de Santa.

1.4. Justificación de la investigación

Actualmente la siembras convencionales de especies anuales y perennes vienen mostrando baja rentabilidad para el pequeño productor, motivo por el cual se hace necesario evaluar otros cultivos alternativos, tales como la producción de lúcuma en condiciones orgánicas.

En el valle del Santa es escasa la información con respecto al cultivo del lúcumo, entendiéndose que este tipo de cultivo en condiciones orgánicas tienen grandes posibilidades de desarrollo al tener mercados potenciales tanto en el país y como en el exterior, pudiendo ser comercializada como harina industrializada y pulpa congelada.

Por las ventajas competitivas edafoclimáticas que el Perú tiene con respecto a otros países, es que se puede producir todo el año.

1.5. Delimitación del estudio

El campo experimental se encuentra ubicado en el predio Cascajal, Sector agrícola Cascajal Izquierdo, distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento de Ancash, geográficamente ubicado en coordenadas UTM a 18 L 113458.8934 m E y 776700.6211 m S, y a 210 m.s.n.m. de altitud, al este del km 440 panamericana norte, periodo de ejecución: durante los meses de Abril del 2016 a Abril del 2017.

1.6. Viabilidad del estudio

Si fue viable. Se contó con los recursos suficientes, tiempo de ejecución: 1 año (presupuesto gastado en la investigación: S/. 7,500.00.).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Previos trabajos de mejoramiento genético realizados en los años 70 y 80 en la Universidad Agraria La Molina, se han seleccionado tres cultivares selectos de lúcumo: Lucuna B-I, Lucuna B-2, Lucuna R-3, de gran rendimiento, escaso porcentaje de semilla y notables características de fruto y pulpa aparentes para su uso en fresco e industrial (Calzada, 1972).

Medina (2011), menciona en su trabajo de tesis, la lúcuma orgánica y tradicional; variedad y/o ecotipo 1 Amarillo se obtuvo rendimiento 28.89 t/ha en Topará, Chíncha, Ica, Perú; y Seda T (S.M.A.E₅): 10.10 t/ha en Huamilanchi, Sayán, Huaura, Lima, Perú.

García (2016), describe en su trabajo de investigación para comparar el contenido de sólidos solubles en el primer día de cosecha frutos maduros, resulto en la variedad Seda (R3) = 23.30 % y Beltran F1 (R3) = 25.20 %.

2.2. Bases teóricas

Origen

El cultivo orgánico se origina en Alemania e Inglaterra a mediados del siglo XX, fueron los primeros movimientos de productores orgánicos que nacen en aquellos países con la filosofía de establecer suelos sanos y fértiles como condición para la producción de alimentos saludables para la población (Azaña, 2013).

El cultivo orgánico es el manejo agronómico previa utilización de insumos previa certificación orgánica. La certificación orgánica nace como necesidad de los mercados que acredite la garantía entre productor y consumidor (Azaña, 2013).

La *Lucuma obovata* H.B.K. es de origen netamente peruano (Humbolt, *et al.* 1819). El lúcumo es un árbol cuyo centro de origen es la zona andina, comprende los países

actuales de Perú, Ecuador y Bolivia; agrupándolo en centro de origen octavo que corresponde a Sudamérica (Vavilov, 1926).

Los restos de fragmentos de semilla de *Pouteria lucuma* “lúcuma” fue encontrado en los niveles más antiguos de la cueva Guitarrero 8,000 años a.C. (Lynch, 1980). El lúcumo es originario del Perú (Baehni, 1942) y que fue llevado por el hombre a otros países, como Colombia, Costa Rica, Bolivia, entre otros.

Según sus características morfológicas, fue descrito por Humboldt en 1818 como *Lucuma obovata* H.B.K.; y en 1898 por Ruiz y Pavón como *Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze (Baehnin, *et al.* 1970). Descrita por (Lawrence, 1966) como árboles que contiene látex.

La palabra español lúcuma es originario de la lengua quechua del cuzco llamado roqma, rukma, lluk ma, lukma o lukuma que significa “fruto del lúcumo de esta tierra”, por ende el género proviene de esta palabra botánica denominado *Lucuma* (Feat, 2017). En 1608 rukma según Holguín significa “árbol y fruta de esta tierra” y según la RAE la palabra lúcuma proviene del quechua rukma que significa “fruto de lúcumo”. La especie *peruviana* proviene del lugar de procedencia (Azaña, 2013., Feat, 2017).

Azaña (2013), y Feat (2017), describen por su aspecto morfológico e histórico, que la *Lukuma peruviana* Hzs., o *Pouteria lucuma peruviana* Hzs. *obovata*. Proviene; por su morfología, del género *Pouteria* descrita por (Aublet, 1775) tomado de “pourama pouteri”; y el género y especie *Lukuma* o *lucuma*, descrita por (Feat, *et all.*, 2017) por su descripción y significado morfológico e histórico; y la especie *peruviana* fundamentada por su historia.

Según (Feat, *et all.*, 2017) la *Lukuma peruviana* Hzs., tanto su género y especie, fundamenta, por sus hallazgos más antiguo encontrados hasta la actualidad; fragmentos de semilla de lúcuma, en la cueva de Guitarreros (Lynch, 1980); en el callejón de Huaylas, Shupluy, Yungay, Ancash, Perú; y luego en representaciones de fruto (pictóricas: cultura nazca), fruto (huacos: cultura mochica), madera para la construcción (santuario: Pachacámac).

La *Lucuma obovata* H.B.K. y *Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze, lo describen como razas o variedades: Palo y Seda, a excepción de la *Lukuma peruviana* Hzs., lo describen como patrones nativos o razas, hay una diversidad genética extensa según (Azaña, 2013), y (Feat, 2017), los más destacados son: Ruqma o lukumo, palo, palo amarillo, palo marrón, palo colorado, seda, seda tempranera, shila, entre otros; genéticamente no mejoradas a través de selección masal (Feat, *et all.*, 2017).

La descripción del *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” se denomina a las variedades mejoradas genéticamente a través de la obtención de líneas puras a través de la selección masal de distinto ecotipos (patrones nativos) mediante el injerto de *Lukuma peruviana* Hzs.; cruza de polen a través de la biotecnología ecológica. Tienen todas las características cualitativas y cuantitativas propias de cada uno de las variedades, son las más comerciales e industriales tanto en fruto fresco, pulpa congelada y harina (Azaña, 2013., Feat, 2017).

Taxonomía

Según (Azaña, 2013), y (Feat, 2017), fundamentan que la taxonomía completa de la *Lucuma peruviana* Hzs. proviene de la *pouteria lucuma* R. es en este orden; tanto el nombre científico y nombres comunes.

Reino: Plantae

División: Fanerogamas

Sub-división: Angyospermas

Clase: Dicotyledoneae

Sub-clase: Archichlamydea (Apetalae, Choripetalae)

Orden: Ericales

Familia: Sapotaceae

Género: *Lucuma*

Especie: *peruviana*

Nombre científico: *Lucuma peruviana* Hzs.

Nombre comunes: Roqma, Rukma, lukma, lukuma, lúcma, lúcuma, etc.

Morfología

Feat (2017), fundamentan que el *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” pertenece a la familia Sapotaceae, planta perenne; se desarrolla en dos etapas: La primera (crecimiento en vivero) y la segunda (crecimiento en campo definitivo); Rojas (2008), las hojas son de color verde claro a cenizo, aplanado y coriáceo; el tallo es muy robusto, presenta látex; inflorescencia cima unípara; flor hermafrodita, amarillento a verdoso; fruto baya; semilla de superficie liza, color marrón.

Raíz. La raíz es de característica pivotante, consistencia herbácea en la fase de almacigo, color blanco rojizo. Y el fase plantación definitiva menor de dos años es de consistencia semileñosa, color rojizo claro; y mayor de dos años es de consistencia leñosa, color rojizo medio oscuro (Tipiy, 2012).

Tallo. El lúcumo es un árbol de follaje siempre verde, vigoroso, longevo, presenta latex. En plantas francas, el tallo mide hasta 1.50 m de diámetro en la base y 20 m a más de altura, su copa es esférica o cilíndrica mide de 6 a 10 m a mas, fácilmente se desgaja las ramas por el peso de los frutos. Las yemas y brotes tiernos están cubiertos de pubescencia marrón clara u oscura (Calzada *et al.*, 1972).

Hoja. Sus hojas son alternas, con peciolo pubescentes de 2 a 3 cm de longitud y sección cilíndrica. El limbo puede ser de forma oblonga, elíptica, lanceolada u ovada con ápice obtuso o subagudo y bordes enteros, alcanzando hasta 25 cm de largo y 10 cm de ancho. Los limbos tiernos tienen color verde claro o rosado muy pubescente y los adultos son de color verde oscuro, brillante y glabro. Sus nervaduras son reticuladas, siendo bien marcada la nervadura central en el envés de la hoja (Calzada *et al.*, 1972).

Flor. Las flores son hermafroditas y miden hasta 2 cm de largo y 1 cm de ancho. Nacen en las axilas de las hojas, a veces solitarias o en número de 2 a 3. El pedúnculo floral es de sección cilíndrica de 2 a 3 cm de largo y está cubierto totalmente de pubescencia (Calzada *et al.*, 1972).

Gutierrez (1980), describe que el cáliz está formado por dos sépalos externos y tres internos. La fórmula floral de la especie es: $K 2 + 3, C (5), A (5 + 5), G (5)$.

Todos los sépalos son abovados, de ápice obtuso o subagudo y persisten en el fruto hasta la madurez. La corola es de color verde claro está formada por 5 pétalos que en su parte inferior se sueldan formando un tubo y en el superior quedan libres, presentando una pubescencia fina en esta zona. La corola aun turgente cae después que la flor abre, dejando al descubierto el estigma y parte del estilo (Calzada *et al.*, 1972).

El androceo está tiene 5 estaminodios lineales, ciliados, concrecentes entre los pétalos y por 5 estambres concrecentes a la corola en su parte media, ligeramente más cortos que los estaminodios. Las anteras son de forma oboval, lanceoladas, erectas y con dehiscencia lateral. El pistilo tiene un ovario súpero, cónico o esférico, pentacarpelar y pentalocular, con un solo rudimento seminal en cada lóculo; es pubescente en su base y está unido suavemente al estilo que termina en un estigma simple y obtuso (Calzada *et al.*, 1972).

Inflorescencia. Describe que la inflorescencia está compuesta por botones florales aparecen en forma sucesiva en la rama formando una cima unípara (Cisneros, 1959).

Fruto. Tipiy (2012), fundamenta que el fruto es una baya esférica, cónica o achatada de 4 a 20 cm de diámetro, está formado por exocarpo o cáscara delgada de color verde o amarillo bronceado y quebradizo, lampiño, escamoso; en la parte apical está rodeado de un anillo bruno o verde claro, coloración plateada. El mesocarpo es de sabor y aroma muy agradable, color amarillo intenso a pálido, textura harinosa: suave, semidura y dura; que es la parte comestible.

El fruto es una baya de 4 a 17 cm, de diámetro, cuyo exocarpo o cáscara es de color verde o amarillo bronceado, con un ápice rodeado de una coloración bruno plateado, y un mesocarpo de textura harinosa de color amarillo intenso, el cual envuelve una semilla redonda de color marrón, oscuro que varía de 2 a 4 cm de tamaño (Calzada *s/a.*, Calzada, *et al.* 1972., Gonzales, 1991).

Al fruto de textura suave se les llama “lúcumo de seda”, a los de textura semidura “lúcumo de muchik y a los de textura dura “lúcumo de palo”. El endocarpo es delgado, color amarillo claro (Feat, 2017).

Semilla. La semilla es redonda y algo achatada, de 2 a 4 cm de diámetro y está cubierta de un epispermo grueso de color marrón claro u oscuro con hilio u ombligo oblongo de color blanco opaco (Calzada *et al.*, 1972).

Cada fruto tiene de 2 a 3 semillas, pero pueden tener de 1 a 5, y frutos sin semilla. En algunos casos la semilla germina dentro del fruto (viviparia) antes de ser cosechado. Comúnmente tiene un solo embrión pero pueden hallarse de 2 a 3. Los cotiledones, son bien desarrollados y de color blanco amarillento (Calzada *et al.*, 1972).

Condiciones edafoclimáticas

Azaña (2013), y Prolucuma (2015), fundamentan que las características edafoclimáticas adecuadas para el cultivo orgánico de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en el Perú, es un suelo franco arenoso con abundante M.O. “composta” (10 a 40 t/ha), pH óptimo 6 a 7, es medianamente tolerante a la acidez. CE < que 2.40 dS/m, clima templado a cálido, con temperatura de 18 a 27 °C en el crecimiento vegetativo y 23 a 35 °C en la fructificación; para su formación del fruto es según su fotoperiodo: tipo precoz 10 a 11 h.

La humedad relativa (HR°) óptima para el *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” es 65 %. Para obtener un alto contenido de grado brix y alto azúcar reductor se debe tener un buen manejo agronómico en especial equilibrar la nutrición y riego, riego por gravedad promedio para lúcumo raza Lúkumo es 12 500 m³/ha, raza Seda es 12 300 m³/ha y para la raza Palo es 13 000 m³/ha (Azaña, 2013., Feat, 2017).

Azaña (2013), y Tipiy (2012), establecen en los cultivos de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” sobre todo las variedades que cumplen todos los requisitos para las industrializaciones de pulpa congelada y harina, es fundamental que cuente con adecuada cantidad de características cualitativas y cuantitativas, en especial este

género y especie son provenientes de la obtención de la planta nativa de línea pura del patrón Luckumo, de la cual se derivan dos razas de patrón el Palo y Seda, siendo el más utilizado por su rusticidad y durabilidad (muy adaptable frente a factores abióticos y bióticos) que le da al injertarse una buena calidad y productividad a la variedad injertada.

Diversidad varietal

En el Perú hay mucha diversidad de lúcuma sobre todo ecotipos existentes más de 1,000 especies nativas, de las cuales se conocen pocos ecotipos, por el deficiente estudio y selección de líneas puras para mejorar las características fenotípicas y genotípicas (Azaña, 2013., Prolucuma, 2015).

Valor nutricional

Respecto al contenido de fibra dietaria, se ha reportado que en la lúcuma ésta es mayormente insoluble, con un 28.6 por ciento para la lúcuma de la variedad Seda y 31.7 por ciento para la variedad Palo. La fibra soluble representa el 3.9 y 4.0 por ciento para las variedades Seda y Palo, respectivamente. Este contenido de fibra dietaria total es superior al de otras frutas tales como la papaya, plátano, chirimoya, mango, níspero y piña (Glorio *et al.*, 2008).

Valor comercial

Según (Siicex, 2017), describe que durante todo el año para las exportaciones en precio FOB. Partida arancelaria: 1106309010 del año 2016 fue un promedio del precio por kg de harina de lúcuma *Lucuma obovata* H.B.K.: \$ 10.49 = S/. 34.08; tipo de cambio promedio dólar en Perú: \$ 1.00 = S/. 2.32.

Según (Feat, y Perú Orgánico, 2017) describen que la *Lukuma peruviana* Hzs., harina de lúcuma orgánica, el precio promedio FOB actual del 2017 es: \$ 11.40 = S/. 37.04; tipo de cambio promedio dólar en Perú: \$ 1.00 = S/. 2.32, basado según (Inacal, 2017)

la NTP 001.042.2012. (Adex, 2017) indica que las exportaciones es creciente cada año en forma de pulpa congelada y harina basados según la norma Inacal.

Según (Feat y Kiwa, 2017) la certificadora Kiwa es el ente certificador a nivel mundial en convenio con los distintos entes gubernamentales y privados de cada país para la producción de campos y exportaciones. El ente que certifica las investigaciones científicas de campos de cultivos y granjas orgánicas es la Certificación Orgánica del Perú y Certworld-World Ecological Certificate (Feat y Certworld, 2017)

Importancia de las variedades de lúcumo

Es importante describir que en los últimos diez años, se ha incrementado el cultivo de lúcumos selectos, muchos de ellos son conocidos con diferentes nombres en cada zona (Calzada, 1972). Se tienen referencias de algunos intentos por racionalizar la identificación de algunos biotipos en función a sus características del fruto (Villanueva, 2001) o considerando otros aspectos como el desarrollo de las plantas, época de cosecha y precocidad (Bedersky, 2002).

En los valles de Cañete, Huaral, Huacho y Chíncha son los que actualmente están produciendo la lúcuma de mejor calidad en el Perú, utilizando tecnología adecuada para producir frutos de alta calidad, con fines de exportación (Siisex, 2015). Actualmente se está impulsando el incremento de cultivo a gran escala en la provincia de Santa en Ancash variedades de alta calidad nutricional y buen rendimiento producción hasta 35.00 t/ha fruto fresco ((Feat, *et all.*, 2017).

La lúcuma es de suma importancia por sus características organolépticas requeridas por los consumidores, la mayoría de estos productos son exportados en harina debido que se incrementa el contenido de su valor energético llegando hasta 430 kcal, con abundante fósforo de 186 mg, (Feat, 2017).

Es importante porque las plantas injertadas de lúcumo inician su floración a los tres años y en las francas a los 5 años a más. La mayoría de las variedades o clones florecen

y fructifican todo el año, siendo más abundante estos procesos en los meses de mayor temperatura (Calzada *et al.*, 1972).

La importancia de la forma de polinización en las flores de lúcumo es realizada mayormente por los insectos, todas las variedades o biotipos son autofértiles, no necesitaron autoplantarse variedades polinizadoras. Desde la polinización hasta la madurez comercial del fruto, transcurren de 8 a 9 meses. Los frutos al iniciar su desarrollo son más largos que anchos, disminuyendo posteriormente esta relación para tomar la forma típica de la variedad o biotipo (Calzada *et al.*, 1972).

En el lúcumo la producción es continua durante el año e indiferente a las épocas de sequía, aunque en la costa central, la cosecha comercial comienza en Octubre y termina en Mayo ((Calzada s/a., Calzada, *et al.* 1972., y Junac, 1990).

Entre los indicadores para la cosecha de lúcuma están el color de la cáscara, la piel transparente y brillante, el color amarillo bajo los sépalos, y ablandamiento y la caída natural del fruto con rajaduras (Calzada, *et al.* 1972., y Conafrut, 1995).

Los avances genéticos mediante la selección son de gran importancia en los programas de mejoramiento genético que son: la selección de una población básica de individuos o familias genéticamente variables y la utilización del material seleccionado para la iniciación de nuevas poblaciones que se utilizarán como posibles variedades comerciales y como base para un nuevo ciclo de selección (Allard, 1960).

Es importante señalar en lo general como especie agrícola ha recibido poca atención botánica y hortícola, el germoplasma de la costa del Perú no es mantenido, ni evaluado, y la investigación ha sido discontinua (NRC, 1989., y Villachica, 1996).

Según Feat, (2017) y Indecopi, (2015), el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, es la identidad que defiende contra la biopiratería.

Según (Inacal, y Codex Alimentarius, 2017) la norma técnica peruana: NTP 001.040.2008 y el Codex Stan 305R: 2013, son los códigos de alimentos que describen las normas establecidas para el calibrado de las categorías de la lúcuma fresca. Le dan la garantía para las adecuadas clasificaciones por categoría del fruto de la lúcuma.

Las exportaciones son cada vez más creciente en los últimos años, según sus presentaciones pulpa congelada 63.97 %, polvo 22.60 %, otros 13.43 % (Sunat, y Promperú., 2015). En el año 2015 las exportaciones de pulpa congelada de lúcuma haciendo una ganancia a \$ 417,000.00, siendo el precio promedio de \$ 2.98 = S/. 9.68 por kg (Mincetur, y El Comercio., 2015).

En el mes de Julio del 2017 el precio FOB incrementó; para la harina (NTP 001.042.2012) a \$ 13.90 = S/. 45.16; y la pulpa congelada (NTP 001.044.2012) a \$ 3.12 = S/. 10.14 (Perú Orgánico, 2017).

Composición de las variedades de lúcumo

La lúcuma de Seda posee una pulpa harinosa, color amarillo intenso, suave al paladar y dulce, mientras que la lúcuma de Palo tiene pulpa dura, no apropiada para el consumo en fresco (Prolucuma, 2015).

La lúcuma es fuente de carbohidratos y fibra, además contiene minerales (calcio, fósforo y hierro) y vitaminas (tiamina, niacina, riboflavina y ácido ascórbico) (Yahia y Gutiérrez-Orozco, 2011).

Feat (2017) y Certworld (2017), fundamentan el contenido del fruto de lúcuma variedad Sahanta, cuyas características cualitativas del mesocarpo, presentan un fruto con buenas cualidades en su aroma, textura, color, grado brix, azúcar reductor, kcal, y minerales, etc., y propiedades medicinales. Posee un gran % de Niacina (1.96 mg/ff) se encarga de eliminar toxinas y de reponer el ADN, es un excelente depurador de toxinas dentro de las células de los seres humanos. Alto % de Riboflavina (0.14 mg). La tabla de composición de la lúcuma orgánica se muestra en la Tabla 20 del anexo.

La harina de lúcuma tiene un elevado valor nutricional es buena fuente de carbohidratos 27.85 g, rica en minerales y vitaminas e incluso tiene propiedades medicinales (Calzada *et al.*, 1972).

Según Barsello *et al.*, 1980) fundamenta que los hidratos de carbono intervienen de forma importante en el sabor, apariencia y textura. Sin embargo la composición química puede variar por influencia del medio ambiente y el manejo cultural. En el valle de Huaral se encontraron diferencias importantes en el contenido de humedad, proteínas, extracto etéreo y carbohidratos en los frutos cosechados en el verano en relación con los del invierno.

Adaptabilidad de las variedades de lúcumo

Sus características cuantitativas y cualitativas dependen de las características edafoclimáticas y el manejo agronómico; rendimiento promedio de *Lucuma peruvianus* Hzs. “lúcuma” en el Perú 18 t/ha (Tipiy, 2012).

En nuestro país por su habitat, se distinguen dos tipos de lúcuma: la lúcuma de Seda y lúcuma de Palo. Se denomina lúcuma de Seda a los frutos de lúcuma que al madurar presentan textura suave, y a la lúcuma de Palo al madurar presenta textura poco duro. Ambos tipos de frutos pueden aparecer en un mismo árbol en caso de ocurrir variaciones bruscas en el clima, especialmente con la temperatura. (Prolucuma, 2015).

La *Lucuma peruvianus* Hzs. “lúcuma” se adapta y se desarrolla muy bien en los valles interandinos, principalmente de Perú: Ancash, Ayacucho, Cajamarca, Lima, La Libertad y Huancavelica entre los 1,000 y 3,000 msnm. Se adapta muy bien a suelos arenosos y rocosos, de buen drenaje de 0 a 1000 msnm; tolera suelos moderadamente salinos y calcáreos, pero prefiere los suelos aluviales profundos con abundante materia orgánica (Feat, 2017). Ha habido varios intentos de plantar el árbol al sur de florida, sin tener éxito alguno; la lúcuma crece bien en las partes de México y Hawai pero la fruta no se desarrolla muy bien (Morton, 1987).

2.3. Definiciones conceptuales

Certificación orgánica (Certified organic). Es un proceso de normas establecidas por los entes certificadoras que se encargan de la inspección para garantizar que el producto sea natural, libre de transgénicos, pesticidas y otras sustancias nocivas.

Certificación Orgánica del Perú (Peru Organic Certification). Es el ente certificador del Perú, acreditado por Perú Orgánico Exportadores de Ecoádep Perú S.A.C., conocido también como Perú Orgánico Certificación, certificadora que brinda garantía para los factores bióticos y abióticos, en especial a personas naturales, campos de cultivos y crianza de animales para las investigaciones científicas y comercios de alimentos a nivel nacional e internacional.

Composta (Compost). Enmienda orgánica, contiene materia orgánica (elaborado a base de restos de material vegetal y animal, y estiércoles lavados; descompuesto), sirve para incorporar al suelo, para darle las condiciones favorables al suelo y nutrir a la planta.

Cultivo orgánico (Organic farming). Sus sinónimos son: cultivo ecológico y cultivo biológico. Es un sistema de producción de alimentos que se basa en la salud de los agroecosistemas.

Sólidos solubles (Soluble solids). El método mide la dulzura de las frutas (80 %). Expresado en %.

Variedad (Variety). Se denomina variedad a una especie, cuyas características son únicas en su naturaleza.

2.4. Formulación de la hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El rendimiento del cultivo orgánico de lúcumo es similar entre las variedades estudiadas bajo las condiciones del valle de Santa-Ancash.

2.4.2. Hipótesis específicos

El rendimiento de las características organolépticas del cultivo orgánico de lúcumo es similar entre las variedades estudiadas bajo las condiciones del valle de Santa-Ancash.

El rendimiento de las características cuantitativas del cultivo orgánico de lúcumo es similar entre las variedades estudiadas bajo las condiciones del valle de Santa-Ancash.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación fue experimental empleando el diseño de bloques completos al azar.

3.1.2. Nivel de investigación

Cuantitativo.

3.1.3. Diseño

Diseño estadístico

Se utilizó el diseño de bloque completo al azar (DBCA), con siete tratamientos los que estuvieron constituidas por las siete variedades de lúcumas y con cinco bloques.

Para la comparación de medias entre los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey a un nivel de $\alpha = 0,05$. El valor de p fue \leq que 0,05 por lo tanto hubo diferencia significativa.

Para el análisis estadístico paramétrico

Tabla 1. Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	P	Sig.
Bloque	4	SCB	SCB/4	CMB/CME		
Variedades	6	SCT	SCT/6	CMT/CME		
Error	24	SCE	SCE/24			
TOTAL	34	SCT				

Modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \xi_{ij}$$

Y_{ij} = Variable de respuesta

μ = Media o promedio general (evaluaciones biométricas)

τ_i = Efecto de tratamientos (variedades de lúcumas)

β_j = Efecto de bloques

ξ_{ij} = Error aleatorio

Descripción del campo experimental

El experimento se realizó en un campo definido y delimitado de la siguiente manera:

Características de la unidad experimental

- Números de surcos/tratamiento : 03
- Distancia entre surcos : 05.00 m
- Distancia entre plantas : 03.50 m
- Distancia del largo del surco : 35.00 m
- Número de hileras/surco : 01
- Número de plantas/golpe : 01
- Ancho de la unidad experimental : 15.00 m
- Largo de la unidad experimental : 35.00 m
- Área de la unidad experimental : 525.00 m²

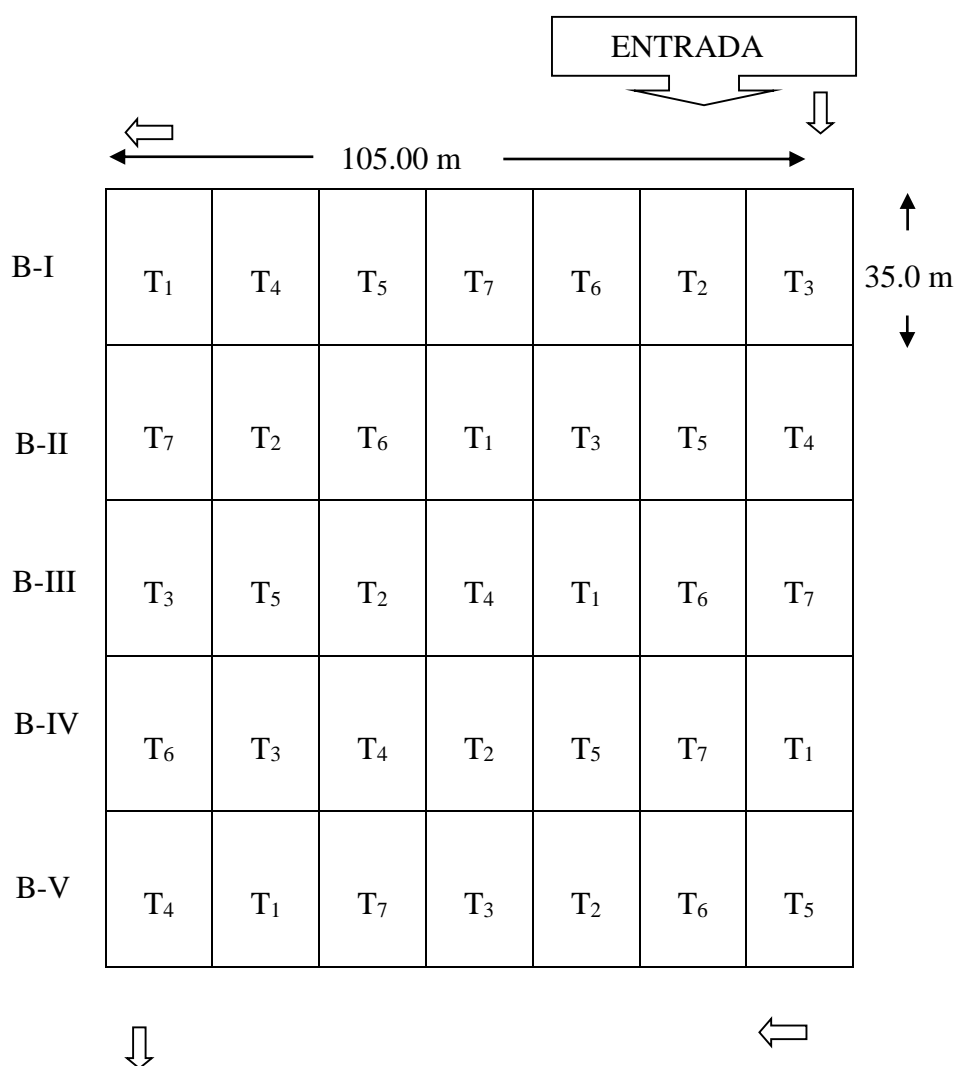
Características del bloque experimental

- Número de tratamientos : 07
- Número de bloques : 05
- Ancho del bloque experimental : 35.00 m
- Largo del bloque experimental : 105.00 m
- Área del bloque experimental : 3,675.00 m²

Características del área neta del campo experimental

- Ancho neta del campo experimental : 105.00 m
- Largo neta del campo experimental : 175.00 m
- Área neta del campo experimental : 18,375.00 m²

Croquis del campo experimental



LEYENDA

- T₃: Unidad experimental
- T₃ Área: 525 m²
- N° de surcos: 3
- ·
·
·
· N° plantas evaluadas: 7
- Agua

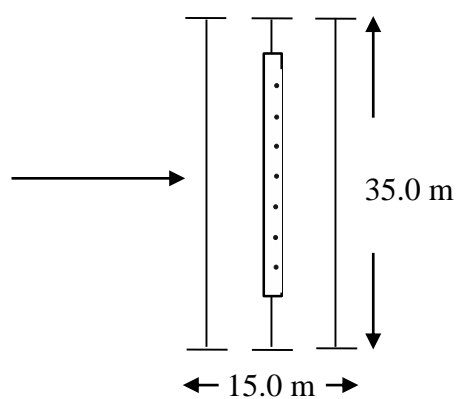


Figura 1. Croquis del campo experimental.

El croquis también se muestra en la Figura 6 del anexo.

3.1.4. Enfoque

Este tipo de investigación fue cuantitativo.

3.2. Población y Muestra

Población:

Área de todo el campo (40,000 m²) existió 2,285 plantas/4 has.

Muestra:

Área de todo el campo experimental (18,375 m²) existió 1,050 plantas, teniendo cada unidad experimental siete plantas.

3.3. Operacionalización de variables e indicadores

Se evaluaron las siete variedades de lúcumo orgánico (V) con sus niveles de:

- V₁ = Amarilla de Belén
- V₂ = Beltran F₁
- V₃ = Sahanta (Testigo)
- V₄ = Seda T
- V₅ = Siles F₁
- V₆ = Trompito F₁
- V₇ = 1 Amarillo

3.4. Técnicas e instrumentos que se recolectó los datos

3.4.1. Técnicas que se empleó

Aplicación de los componentes en estudio

Para seleccionar las siete variedades de lúcuma en estudio, se tomó los siguientes criterios, momento de evaluación según la ficha técnica de las descripciones de cada variedad. Todos los frutos fueron evaluados después de la cosecha. Las características de las variedades se muestran en las Tablas 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19; y en la Figura 4 del anexo. Los procedimientos se muestran en las Figuras 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 del anexo.

3.4.2. Variables evaluadas

Sólidos solubles total

Se tomaron 175 frutos por cada unidad experimental, el cual fue medido con un brixómetro (marca: Boeco Germany, modelo: ATC), una vez ajustada y limpiado con agua destilada el brixómetro (este proceso es para cada muestra), se procedió a extraer la muestra recién cosechada con la aguja 5 g de la parte media del mesocarpio y luego se introdujo en el prisma y luego se procedió a tapar con el cubre objeto y finalmente se miró por el ocular, con la cual se determinó el porcentaje de dulzura, según los parámetros de Certworld Laboratory (°Brix) y National Lucuma Labs. (NAL). Expresado en %.

Azúcar reductor total

Se tomaron 175 frutos por cada unidad experimental, se realizó el análisis del contenido de azúcar reductor que indicó la cantidad de los compuestos de glucosa, fructosa y sacarosa. Según Certworld Laboratory y National Lucuma Labs. (NAL). Expresado en % (g/100 g de pulpa seca). Los parámetros de NAL se muestran en la Tabla 25 del anexo.

Parámetros según NAL para lúcumo (Sweetometer): (Azúcar reductor: glucosa en g/100 g de jugo):

- Alto : 10.0 a 7.6
- Medio : 7.5 a 5.1
- Bajo : 5.0 a 3.6
- Muy bajo: 3.5 a 0.0

Rendimiento por categoría

Se tomaron 175 frutos por cada unidad experimental, con la utilización de una balanza digital, se realizó el pesado por categoría: Extra, Primera y Segunda. Según INACAL, la norma técnica peruana: NTP 001.040.2008 (fruto fresco) y NTP 001.044.2012 (pulpa congelada); y Codex Alimentarius, la norma Codex Stan 305R: 2013 (fruto fresco).

Rendimiento fruto fresco total

Se tomaron los número de frutos total de cada planta por cada unidad experimental, con la utilización de una balanza digital, se realizó el pesado a la categoría Extra, Primera y Segunda. Según INACAL, la norma técnica peruana: NTP 011.040.2008 y Codex Alimentarius, la norma Codex Stan 305R: 2013.

Rendimiento pulpa congelada total

Se tomaron 175 frutos por cada unidad experimental, para la obtención de esta variable se procedió a separar la cascara y semilla, solo se evaluó la pulpa, luego se introdujo al congelador por 24 horas a -30 °C, después fue sacado la pulpa congelada para realizar el pesado con la utilización de una balanza digital, se realizó el pesado a la pulpa congelada. Según INACAL, la norma técnica peruana: NTP 011.044.2012.

Rendimiento de harina total

Se tomaron 175 frutos por cada unidad experimental, para la obtención de esta variable se realizó a separar la cascara y la semilla, solo se evaluó la pulpa, luego se introdujo a una deshidratadora a 39 °C, después la molienda y finalmente se procedió a realizar el pesado con la utilización de una balanza digital, se realizó junto el pesado a la categoría Extra, Primera y Segunda; según INACAL la norma técnica peruana: NTP 011.042.2012.

3.4.3. Técnicas que se empleó en el procesamiento de la información

Se utilizó el Software Minitab.

3.5. Descripción de las variedades de lúculos comerciales estudiados

Amarilla de Belén

La variedad Amarilla de Belén; es originario de la provincia de Cañete-Lima. Variedad conocido también como seda amarilla. Se caracteriza por ser la especie de lúculo mejorado en el fundo de Quilmaná, distrito Cañete, muy productivo y muy resistente a factores climáticos adversos (sequías, inundaciones, etc.), da mayor ajuste con los portainjertos; y mayor producción y tamaño; mayor rendimiento de octubre a marzo; y buena calidad en el rendimiento cualitativo y cuantitativo (Azaña, 2013., Feat, 2017).

Rendimiento promedio fruto fresco: 10 a 30 t/ha. Es una variedad muy exigente para las exportaciones en producto fresco e industrial. Esta variedad produce del segundo año (Azaña, 2013., Perú Orgánico, 2017).

Las características se muestran en la Tabla 13 del anexo.

Beltrán F1

Según Azaña (2013) y Genetic Biodiversity (2017), la variedad Beltrán F1; es originario del departamento de Lima. Es el cruzamiento del patrón Palo y la variedad Beltrán (reinjertada). Se caracteriza por ser la especie de lúcumo mejorado en el departamento de Lima-Perú, muy productivo y muy resistente a factores climáticos adversos (sequías, inundaciones, etc.), da mayor ajuste con los portainjertos; y mayor producción y tamaño; mayor rendimiento de noviembre a marzo; y buena calidad en el rendimiento cualitativo y cuantitativo.

Rendimiento promedio fruto fresco: 10 a 30 t/ha. Es una variedad muy exigente para las exportaciones en producto fresco e industrial. Esta variedad produce del tercer y cuarto año (Exploit, 2017). Las características se muestran en la Tabla 14 del anexo.

Sahanta

La variedad Sahanta; es originario de la provincia de Santa, departamento de Ancash. Variedad conocida también como Seda Amarilla y Peruana. Proviene del patrón Palo duro e injertado con el patrón Cascajal, Fundo Cascajal Izquierdo, Valencia. Se caracteriza por ser el especie de lúcumo mejorado en la provincia de Santa-Ancash-Perú, muy productivo y muy resistente a factores climáticos adversos (sequías, inundaciones, etc.), resistente al ataque de plagas y enfermedades, da mayor ajuste con los portainjertos; y mayor producción y tamaño; cosecha todo el año, mayor rendimiento de noviembre a enero; y buena calidad en el rendimiento cualitativo y cuantitativo (Feat, A., Jhony A. 2017).

En exclusivo para cultivos orgánicos. Agroperú (2015), rendimiento fruto fresco: 20 a 40 t/ha. Es una variedad muy exigente para las exportaciones, en producto fresco e industrial. Azaña (2013) y Peruvian (2017), fundamentan que la variedad Sahanta produce del tercer y cuarto año (de 1 a 2 t/ha), del quinto a sexto año de 5 a 10 t/ha, mayor producción del séptimo y octavo año (de 10 a 40 t/ha, los frutos alcanzan el peso hasta 1.2 kg/fruto en la provincia de Santa).

Las características se muestran en la Tabla 15 del anexo.

Seda T

Según Azaña (2013) y Feat (2017), la variedad Seda Tempranera (Seda T); es originario del departamento de Lima. Se caracteriza por ser la especie de lúcumo mejorado en el fundo La Era, distrito de Sayán-Huaura-Lima-Perú, muy productivo y muy resistente a factores climáticos adversos (sequías, inundaciones, etc.), da mayor ajuste con los portainjertos; y mayor producción y tamaño superior; mayor rendimiento de setiembre a abril; y buena calidad en el rendimiento cualitativo y cuantitativo. Rendimiento promedio fruto fresco: 10 a 30 t/ha.

Es una variedad muy exigente para las exportaciones en producto fresco ye industrial. Esta variedad es muy precoz produce del tercer año (Genetic Biodiversity, 2017).

Las características se muestran en la Tabla 16 del anexo.

Siles F1

La variedad Siles; es originario del departamento de Lima. Se caracteriza por ser la especie de lúcumo mejorado en el departamento de Lima-Perú, fue adquirida en Quilmaná, muy productivo y muy resistente a factores climáticos adversos (sequías, inundaciones, etc.), da mayor ajuste con los portainjertos; y mayor producción y tamaño; mayor rendimiento de octubre a marzo; y buena calidad en el rendimiento cualitativo y cuantitativo. Rendimiento promedio fruto fresco: 10 a 20 t/ha (Azaña, 2013., Exploit, 2017).

Es una variedad muy exigente para las exportaciones en producto fresco e industrial. Esta variedad es muy precoz produce del segundo año (Feat, 2017).

Las características se muestran en la Tabla 17 del anexo.

Trompito F1 (Qori)

Azaña (2013) y Perú Orgánico (2017), describen que la variedad Trompito; es originario de la provincia de Cañete, departamento de Lima. Nombres conocidos también como Ana Amarilla, Qori. Se caracteriza por ser la especie de lúcumo mejorado en el distrito de Quilmaná, muy productivo y muy resistente a factores climáticos adversos (sequías, inundaciones, etc.), da mayor ajuste con los portainjertos; y mayor producción y tamaño medio; mayor rendimiento de diciembre a febrero; y buena calidad en el rendimiento cualitativo y cuantitativo. Rendimiento promedio fruto fresco: 10 a 30 t/ha.

Es una variedad muy exigente para las exportaciones en producto fresco e industrial. Esta variedad es muy precoz produce del tercer año (Agroperú, 2015).

Las características se muestran en la Tabla 18 del anexo.

Uno amarillo

Bedersky (2002) y Azaña (2013), la variedad Uno amarillo; es originario del Fundo Huaquina Vivero Topará, distrito Grocio Prado, Chincha, Ica. Se caracteriza por ser muy productiva y muy resistente a factores climáticos adversos (sequías, inundaciones, etc.), da mayor ajuste con los portainjertos; y mayor producción y tamaño; mayor rendimiento de diciembre a febrero; y buena calidad en el rendimiento cualitativo y cuantitativo.

En exclusivo para cultivos orgánicos. Rendimiento fruto fresco: 10 a 30 t/ha. Es una variedad muy exigente para las exportaciones en producto fresco e industrial. Esta variedad produce del segundo año.

Las características se muestran en la Tabla 19 del anexo.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para las diferentes variables evaluadas. Los resultados de los siete tratamientos que se estudiaron se muestran en las Figuras 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 del anexo.

Sólidos solubles total

Tabla 2. Análisis de varianza para Total de sólidos solubles en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	P	Sig.
Bloques	4	13.076	3.269	1.90	0.142	ns
Variedades	6	128.936	21.489	12.52	0.000	**
Error	24	41.198		1.717		
Total	34	183.209				

CV= 4.41 %

Promedio general = 29.68 %

ns: no significativo

** : altamente significativo

En la Tabla 2 según el análisis de varianza, se observan diferencias significativas entre las variedades. El promedio general fue 29.68 % del total de sólidos solubles, con un coeficiente de variación de 4.41 %.

Tabla 3. Prueba de Tukey al 5 % para el Total de los sólidos solubles en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Variedades	Sólidos solubles total (%)
T ₆ : Trompito F1	33.82 a
T ₃ : Sahanta	30.32 b
T ₇ : 1 Amarillo	29.79 b
T ₁ : Amarilla de Belén	29.51 b
T ₅ : Siles F1	28.79 b
T ₂ : Beltrán F1	27.86 b
T ₄ : Seda T	27.67 b

En la Tabla 3 se aprecia que la variedad Trompito F1 resultó con mayor % de °Brix 33.82, a diferencia de las demás variedades que resultaron ser estadísticamente iguales con menor % de °Brix.

Azúcar reductor total

Tabla 4. Análisis de varianza para Total de azúcares reductores en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	P	Sig.
Bloques	4	4.7614	1.1903	2.04	0.121	ns
Variedades	6	59.2681	9.8780	16.92	0.000	**
Error	24	14.0111	0.5838			
Total	34	78.0406				

CV= 7.48 %

Promedio general = 10.21 %

ns: no significativo

** : altamente significativo

En la Tabla 4 según el análisis de varianza, se observa diferencias significativas entre las variedades. El promedio general fue 10.21 % del total de azúcares reductores, con un coeficiente de variación de 7.48 %.

Tabla 5. Prueba de Tukey al 5 % para el Total de los azúcares reductores en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Variedades	Azúcar reductor total (%)
T ₆ : Trompito F1	12.99 a
T ₃ : Sahanta	10.85 b
T ₇ : 1 Amarillo	10.14 bc
T ₁ : Amarilla de Belén	9.97 bc
T ₅ : Siles F1	9.72 bc
T ₂ : Beltrán F1	9.02 c
T ₄ : Seda T	8.80 c

En la Tabla 5 se aprecia que la variedad Trompito F1 con mayor % de azúcar reductor 12.99, seguido la variedad Sahanta (testigo) con 10.85 %, a diferencia de las demás variedades que resultaron con menor %.

Rendimiento por categoría

Extra

Tabla 6. Análisis de varianza para la categoría Extra en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	P	Sig.
Bloques	4	9.817	2.454	0.92	0.470	ns
Variedades	6	385.656	64.276	24.01	0.000	**
Error	24	64.255	2.677			
Total	34	459.728				

CV= 14.07 %

Promedio general = 11.63 t/ha

ns: no significativo

** : altamente significativo

En la Tabla 6 según el análisis de varianza, se observa diferencias significativas entre las variedades. El promedio general fue 11.63 t/ha, con un coeficiente de variación de 14.07 %.

Tabla 7. Prueba de Tukey al 5 % para la categoría Extra en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Variedades	Categoría Extra (t/ha)
T ₇ : 1 Amarillo	15.78 a
T ₁ : Amarilla de Belén	15.70 a
T ₂ : Beltrán F1	12.92 ab
T ₃ : Sahanta	11.98 b
T ₅ : Siles F1	10.56 bc
T ₄ : Seda T	8.11 cd
T ₆ : Trompito F1	6.34 d

En la Tabla 7 se aprecia que la variedad con mayor rendimiento, las variedades 1 Amarillo: 15.78 t/ha, Amarilla de Belén: 15.70 t/ha y Beltrán F1: 12.92 t/ha, a diferencia de los demás tratamientos fueron de menor rendimiento, siendo el menor de todos las variedades Seda T: 8.11 t/ha y Trompito F1: 6.34 t/ha.

Primera

Tabla 8. Análisis de varianza para la categoría Primera en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	P	Sig.
Bloques	4	5.147	1.287	0.64	0.639	ns
Variedades	6	468.020	78.003	38.76	0.000	**
Error	24	48.298	2.012			
Total	34	521.466				

CV= 15.77 %

Promedio general = 9.00 t/ha

ns: no significativo

** : altamente significativo

En la Tabla 8 según el análisis de varianza, se observa diferencias significativas entre las variedades. El promedio general fue 9.00 t/ha, con un coeficiente de variación de 15.77 %.

Tabla 9. Prueba de Tukey al 5 % para la categoría Primera en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Variedades	Categoría Primera (t/ha)
T ₃ : Sahanta	17.05 a
T ₁ : Amarilla de Belén	9.77 b
T ₇ : 1 Amarillo	9.75 b
T ₆ : Trompito F1	8.33 bc
T ₄ : Seda T	6.62 cd
T ₅ : Siles F1	5.91 cd
T ₂ : Beltrán F1	5.54 d

En la Tabla 9 se aprecia que la variedad con mayor rendimiento la variedad Sahanta: 17.05 t/ha (testigo), el menor rendimiento fue en las variedades Seda T: 6.62 t/ha, Siles F1: 5.91 t/ha y Beltrán F1: 5.54 t/ha.

Segunda

Tabla 10. Análisis de varianza para la categoría Segunda en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	P	Sig.
Bloques	4	1.8864	0.4716	0.75	0.570	ns
Variedades	6	31.1592	5.1932	8.21	0.000	**
Error	24	15.1746	0.6323			
Total	34	48.2201				

CV= 17.81 %

Promedio general = 4.46 t/ha

ns: no significativo

** : altamente significativo

En la Tabla 10 según el análisis de varianza, se observa diferencias significativas entre las variedades. El promedio general fue 4.46 t/ha, con un coeficiente de variación de 17.81 %.

Tabla 11. Prueba de Tukey al 5 % para la categoría Segunda en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Variedades	Categoría Segunda (t/ha)
T ₃ : Sahanta	6.00 a
T ₄ : Seda T	4.82 ab
T ₂ : Beltrán F1	4.78 ab
T ₁ : Amarilla de Belén	4.74 ab
T ₇ : 1 Amarillo	4.59 ab
T ₆ : Trompito F1	3.46 bc
T ₅ : Siles F1	2.87 c

En la Tabla 11 se aprecia que la variedad con mayor rendimiento las variedades Sahanta: 6.00 t/ha, Seda T: 4.82 t/ha, Beltrán F1: 4.78 t/ha, Amarilla de Belén: 4.74 y 1 Amarillo: 4.59 t/ha; y siendo el de peor rendimiento las variedades Trompito F1: 3.46 y Siles: 2.87 t/ha.

Rendimiento de fruto fresco total

Tabla 12. Análisis de varianza para el Total de fruto fresco en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	P	Sig.
Bloques	4	18.48	4.62	0.76	0.564	ns
Variedades	6	1329.50	221.58	36.23	0.000	**
Error	24	146.77	6.12			
Total	34	1494.75				

C.V. = 9.86 %

Promedio general = 25.09 t/ha

ns: no significativo

** : altamente significativo

En la Tabla 12 según el análisis de varianza, se observa diferencias significativas entre las variedades. El promedio general fue 25.09 t/ha, con un coeficiente de variación de 9.86 %.

Tabla 13. Prueba de Tukey al 5 % para el Total de fruto fresco en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Variedades	Fruto fresco total (t/ha)
T ₃ : Sahanta	35.04 a
T ₁ : Amarilla de Belén	30.20 ab
T ₇ : 1 Amarillo	30.11 b
T ₂ : Beltrán F1	23.25 c
T ₄ : Seda T	19.55 cd
T ₅ : Siles F1	19.34 cd
T ₆ : Trompito F1	18.13 d

En la Tabla 13 se aprecia que la variedad con mayor producción en rendimiento cuantitativo las variedades Sahanta: 35.04 t/ha (testigo) y Amarilla de Belén: 30.20 t/ha; siendo el menor las variedades Seda T: 19.55 t/ha, Siles: 19.34 t/ha y Trompito F1: 18.13 t/ha.

Según la NTP 011.040.2008 y Codex Alimentarius, la norma Codex Stan 305R: 2013. Se obtuvo mayor rentabilidad total en precio FOB (libre a bordo) de S/. 214,523.60/ha variedad Sahanta y S/. 180,643.60/ha variedad Amarilla de Belén, estos datos se muestran en los

análisis financieros de las Tablas 23 y 24 del anexo. Y las negociaciones en la Expoalimentaria 2017 se muestran en la Figura 18 del anexo.

Rendimiento de pulpa congelada total

Tabla 14. Análisis de varianza para el Total de la pulpa congelada en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F	P	Sig.
Bloques	4	8.215	2.054	0.76	0.564	ns
Variedades	6	590.887	98.481	36.23	0.000	**
Error	24	65.231	2.718			
TOTAL	34	664.334				

C.V. = 26.43 %

Promedio general = 16.72 t/ha

ns: no significativo

** : altamente significativo

En la Tabla 14 según el análisis de varianza, se observa diferencias significativas entre las variedades. El promedio general fue 16.72 t/ha, con un coeficiente de variación de 26.43 %.

Tabla 15. Prueba de Tukey al 5 % para el Total de la pulpa congelada en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Variedades	Pulpa congelada total (t/ha)
T ₃ : Sahanta	23.36 a
T ₁ : Amarilla de Belén	20.13 ab
T ₇ : 1 Amarillo	20.07 b
T ₂ : Beltrán F1	15.50 c
T ₄ : Seda T	13.03 cd
T ₅ : Siles F1	12.89 cd
T ₆ : Trompito F1	12.09 d

En la Tabla 15 se aprecia que la variedad con mayor rendimiento las variedades Sahanta: 23.36 t/ha y Amarilla de Belén: 20.13 t/ha; con menor rendimiento las variedades Seda T: 13.03, Siles F1: 12.89 y Trompito F1: 12.09 t/ha.

Según la NTP 011.044.2012. Se obtuvo mayor rentabilidad total en precio FOB (libre a bordo) de S/. 389,723.60/ha variedad Sahanta y S/. 331,583.60/ha variedad Amarilla de Belén. Perú Orgánico (2017), menciona que los productos elaborados a base de pulpa congelada tienen alto precio de S/. 18.00/kg por bolsa. Estos datos se muestran en los análisis financieros de las Tablas 23 y 24 del anexo. Y las negociaciones en la Expoalimentaria 2017 se muestran en la Figura 18 del anexo.

Rendimiento de harina total

Tabla 16. Análisis de varianza para el Total de la harina en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	P	Sig.
Bloques	4	1.509	0.377	0.76	0.564	ns
Variedades	6	108.530	18.088	36.23	0.000	**
Error	24	11.981	0.499			
Total	34	122.020				

C.V. = 9.86 %

Promedio general = 7.17 t/ha

ns: no significativo

** : altamente significativo

En la Tabla 16 según el análisis de varianza, se observa diferencias significativas entre las variedades. El promedio general fue 7.17 t/ha, con un coeficiente de variación de 9.86 %.

Tabla 17. Prueba de Tukey al 5 % para el Total de la harina en el rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcumo” en Santa - Ancash

Variedades	Harina total (t/ha)
T ₃ : Sahanta	10.01 a
T ₁ : Amarilla de Belén	8.63 ab
T ₇ : 1 Amarillo	8.60 b
T ₂ : Beltrán F1	6.64 c
T ₄ : Seda T	5.58 cd
T ₅ : Siles F1	5.52 cd
T ₆ : Trompito F1	5.18 d

En la Tabla 17 se aprecia que la variedad con mayor rendimiento las variedades Sahanta: 10.01 t/ha y Amarilla de Belén: 8.63 t/ha; con menor rendimiento las variedades Seda T: 5.58, Siles F1: 5.52 y Trompito F1: 5.18 t/ha.

Según la NTP 011.042.2012. Se obtuvo mayor rentabilidad total en precio FOB (libre a bordo) de S/. 419,693.40/ha variedad Sahanta y S/. 357,593.60/ha variedad Amarilla de Belén. Perú Orgánico (2017), menciona que los productos elaborados a base de pulpa congelada tienen alto precio de S/. 45.00/kg por bolsa. Estos datos se muestran en los análisis financieros de las Tablas 23 y 24 del anexo. Y las negociaciones en la Expoalimentaria 2017 se muestran en la Figura 18 del anexo.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

Los sólidos solubles total

Resultó de clasificación Dulce, según la certificación de National Lucuma Labs. Comparando con Castro (1999), sustenta que las frutas de la lúcuma maduras a medio ambiente con promedio de 29.85 % de sólidos solubles a los 222 días.; Azaña (2013) y Feat (2017), fundamenta que esto se debe a la parte genética de la propia variedad de la *Lucuma peruvianus* Hzs. “lúcuma”, y la influencia de las características edafoclimáticas.

El azúcar reductor total

Resultó de clasificación Dulce, según la certificación de National Lucuma Labs. Comparando con Castro (1999) describe en su investigación resultando entre los frutos madurados a medio ambiente el contenido de azúcar reductor fue 10.44 % a los 222 días; Azaña (2013) y Feat (2017), fundamentan que esto se debe en su mayoría a la parte genética de la propia variedad de la *Lucuma peruvianus* Hzs. “lúcuma”, y una menor % al efecto del ecosistema del lugar donde se instaló el cultivo de lúcuma.

Rendimiento por categoría

Categoría Extra: Comparando con Azaña (2013) y Feat (2017), definen que el rendimiento de cada variedad se debe al manejo agronómico adecuado, al lugar de siembra y a la parte genética de cada variedad de *Lucuma peruvianus* Hzs. “lúcuma” en el Perú.

Categoría Primera y Segunda: Azaña (2013), Feat (2017) y Genetic Biodiversity (2017), sustentan que el rendimiento de cada planta franca, ecotipo, cultivar y variedad se debe al manejo agronómico adecuado que se le da en el campo de cultivo definitivo, el lugar de siembra es fundamental (aclimatación), y la parte genética de *Lucuma peruvianus* Hzs. es lo principal depende de ello sus características cualitativas y cuantitativas para la obtención de los resultados de la lúcuma en el Perú.

Rendimiento fruto fresco total

Según Azaña (2013) y Feat (2017), fundamentan que el lugar de siembra en la zona costera del Perú se obtiene similar rendimiento, pero no igual, esto se debe a las condiciones edafoclimáticas, manejo agronómico y a la parte genética de cada variedad de la *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcuma en la costa (chala o fluvial) y sierra (temple) del Perú.

Azaña (2013) y Genetic Biodiversity (2017), fundamentan que son adecuadas para el proceso de pulpa congelada no pierde su coloración, aroma y textura, la que destaca la variedad Sahanta posee pulpa naranja, gran tamaño el fruto 20.00 cm de diámetro ecuatorial y polar, dos semillas/fruto, rendimiento promedio fruto fresco 33.00 t/ha; y la variedad Amarilla de Belén tiene excelente pulpa fresca amarilla, no se oxida fácilmente, tamaño del fruto 7.00 cm de diámetro ecuatorial y polar, una semilla/fruto, rendimiento promedio fruto fresco 30.00 t/ha.

Rendimiento pulpa congelada total

Comparando con Exploit (2017), menciona en su artículo científico, la lúcuma orgánica variedad Amarilla de Belén, Ana Amarilla, Beltrán F1, Sahanta, Seda Tenpranera, Shila F1, Siles F1, Trompo (Saucha), Trompito (Qori) y 1 Amarillo; se obtuvieron mayor rendimiento en pulpa congelada según sus características cualitativas y cuantitativas para las exportaciones.

Son adecuadas para el proceso de pulpa congelada no pierde su coloración, aroma y textura (no se oxida), la que destaca la variedad Sahanta rendimiento promedio pulpa congelada 21.00 t/ha; y la variedad Amarilla de Belén rendimiento promedio pulpa congelada 20.00 t/ha. (Azaña, 2013., Genetic Biodiversity, 2017).

Rendimiento harina total

Comparando con Azaña (2013) y Genetic Biodiversity (2017), fundamentan que son adecuadas para el proceso de polvo no pierde su coloración, aroma y textura (no se oxidan fácilmente), variedad Sahanta rendimiento promedio de polvo: 8.00 t/ha y la variedad Amarilla de Belén 7.00 t/ha.

5.2. Conclusiones

Todas las variedades y el testigo resultaron ser estadísticamente diferentes en todas sus evaluaciones biométricas.

Los sólidos solubles y azúcar reductor total

La variedad Trompito F1 resultó con mayor % de °Brix 33.82, a diferencia de las demás variedades resultaron ser estadísticamente iguales con menor % de °Brix. La variedad Trompito F1 resultó con mayor % de azúcar reductor 12.99, seguido la variedad Sahanta (testigo) con 10.85 %, a diferencia de las demás variedades resultaron con menor %.

Rendimiento por categoría

La categoría Extra resultó con mayor rendimiento las variedades 1 Amarillo: 15.78 t/ha, Amarilla de Belén: 15.70 t/ha y Beltrán F1: 12.92 t/ha, a diferencia de los demás tratamientos fueron de menor rendimiento, siendo el menor de todas las variedades Seda T: 8.11 t/ha y Trompito F1: 6.34 t/ha.

La categoría Primera resultó con mayor rendimiento la variedad Sahanta: 17.05 t/ha (testigo), el menor rendimiento fue en las variedades Seda T: 6.62 t/ha, Siles F1: 5.91 t/ha y Beltrán F1: 5.54 t/ha.

La categoría Segunda resultó con mayor rendimiento las variedades Sahanta: 6.00 t/ha, Seda T: 4.82 t/ha, Beltrán F1: 4.78 t/ha, Amarilla de Belén: 4.74 y 1 Amarillo: 4.59 t/ha; y siendo el de menor rendimiento las variedades Trompito F1: 3.46 y Siles: 2.87 t/ha.

Rendimiento fruto fresco total

Rendimiento de fruto fresco total con mayor producción las variedades Sahanta: 35.04 t/ha (testigo) y Amarilla de Belén: 30.20 t/ha; siendo el menor las variedades Seda T: 19.55 t/ha, Siles: 19.34 t/ha y Trompito F1: 18.13 t/ha.

Rendimiento pulpa congelada total

Rendimiento de pulpa congelada total, siendo mayor, las variedades Sahanta: 23.36 t/ha y Amarilla de Belén: 20.13 t/ha; con menor rendimiento las variedades Seda T: 13.03, Siles F1: 12.89 y Trompito F1: 12.09 t/ha.

Rendimiento harina total

Rendimiento de harina total, fueron los mayores las variedades Sahanta: 10.01 t/ha y Amarilla de Belén: 8.63 t/ha; con menor rendimiento las variedades Seda T: 5.58, Siles F1: 5.52 y Trompito F1: 5.18 t/ha.

5.3. Recomendaciones

Recomendación principal para las investigaciones científicas en cultivos orgánicos los campos y los insumos deben ser certificados, realizar otras investigaciones en el mismo lugar y época de siembra, con las mismas variedades estudiados en esta investigación, para obtener los resultados al 100 % se debe aplicar el mismo método de investigación e igual manejo agronómicos. Demostrándose en esta investigación que todos las variedades de lúcuma y el testigo fueron estadísticamente diferentes en todas sus evaluaciones biométricas. En las investigaciones posteriores para el cultivo orgánico de lúcuma variedad: Amarilla de Belén, Beltrán F1, Sahanta, Seda Tempranera, Siles F1, Trompito F1 y 1 Amarillo, se debe tener en cuenta estas características: realizar un buen manejo agronómico.

Los factores decisivos para la siembra y comercialización, son las características organolépticas en especial los sólidos solubles y azúcar reductor, de nada sirve si se tiene un alto rendimiento total. Si no mejora los sólidos solubles y azúcar reductor en las investigaciones posteriores, el factor limitante serán las características edafoclimáticas. Si opta por elegir cualquiera de los tratamientos estudiados para investigaciones posteriores, y recomendar para su manejo agronómico no obtendrá los mismos resultados, por el lugar de siembra del cultivo de estas variedades de *Lucuma peruviana* Hzs. "lúcuma".

Se recomienda investigar por su alto rendimiento la variedad Sahanta y Amarilla e Belén.

CAPÍTULO VI. FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. Fuentes bibliográficas

- Agroperú, y Corporación Agraria del Perú. 2014. Manejo de cultivo de *Lucuma peruviana* Hzs. “lúcuma” en la costa del Perú. Lima. Perú. 1-25 pp.
- Adex. 2017. Asociación de exportadores del Perú. Expoalimentaria 2016. San Borja. Lima. Perú.
- Allard, R. W. 1960. Principles of Plant Breeding. Ed. John Wiley, Sons Davis California. 485 p.
- Arning, I. 2001. Guía metodológica para investigadores agrícolas. Introducción práctica a la investigación participativa e investigación científica. RAAA. Lima, Perú. 5-151 pp.
- Aublet. F. 1775. Hist. Pl. Guiane 1: 85, pl. 33.
- Azaña. H. 2013. Cultivo orgánico en el Perú. Editorial Ing. Hazaña, p 1-21.
- Baehni, C. H. 1942. Memoires sur les Sapotacees. II. Le genre *Pouteria*. Candolle 9: 147-476.
- Baehni, C. H. and Bernardi, L. 1970. Flora of Perú Botanical Series Field Museum of Natural History. Vol. 13. Part 5 A (3).
- Barsello, C., et al. 1980. “Fisiología Vegetal”. Edición Pirámide. Madrid. 752 p.
- Bedersky, K. 2002. Objetivos y criterios para la selección de agrotipos comerciales de lúcuma. (*Lucuma obovata* H.B.K.). Separata entregada en el último curso “El cultivo de lúcuma” llevado a cabo en el Instituto Rural Valle Grande. Cañete.
- Brack Egg, Antonio. Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú. Cusco. CBC, 1999. Pág. 222.
- Calzada, B. J. 1970. Métodos estadísticos para la investigación. 3a. ed. Editorial Jurídica S.A. Lima. Perú. 17- 643 pp.
- Calzada, B. J. s/a. “143 Frutales Nativos”. Librería el Estudiante. 314 pág.
- Calzada, B. J. et al. 1972. “Cultivo de lúcuma”. Boletín técnico N° 2. Programa de Frutales Nativos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. 45 pág.
- Calzada, B. J.; Bautista, C V.; Bermúdez, R. J., Moran, R. M. 1972. El Lúcuma. Boletín N° 5. Dirección de Proyección Social de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. 320 para cosecha en lúcuma (*Pouteria lucuma* (R & P) Kuntze) Cv. Lucuna B-2 en el valle de Chancay Huaral”. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. 70-84 pp.
- Castro, C. R. 1999. “Evaluación de algunos índices de madurez para cosecha en lúcuma (*Puteria lúcuma* (R & P) Kuntze) cv. Lucuna B-2 en el valle Chancay Huaral” Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 1-139.
- Certificadora Orgánica del Perú (2010). Ente Certificador: Certificación Orgánica del Perú. 1 pág.
- Científicos Perú. (2010). Sistema Internacional de Redacción para Investigadores Científicos del Perú y el Mundo. Ecoádep Perú. 1-5 pp.

- Cisneros, V. F. 1959. Contribución al estudio de la Biología Propagación y Utilización de la (*Lucuma obovata* H.B.K.). Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- Codex Alimentarius. 2017. Codex Stand 30 5R: 2013. Norma Regional del Codex para la Lúcumo. Siisex. Lima. Perú. 1-6 pp.
- Conafrut. 1996. “Cultivo de lúcumo”. Boletín Técnico N° 2. Ministerio de Agricultura. Lima. Perú. 12 pág.
- El Comercio. 2015. Las exportaciones de lúcumo pulpa. Producto bandera. El Comercio. Boletín N° 8 Lúcumo. Indecopi. Lima. Perú. 9 pág.
- Exploit, H. 2017. Scientific article of lucuma (*Lucuma peruviana* Hzs.) in peru. Lime. 1-5 pp.
- Feat, H. 2017. Cultivation of *Lucuma peruviana* hzs. in Peru. Book 1st edition. Editorial feats. Lime. Peru. 1-50 pp.
- Feat, A. Jhony A. 2017. Cultivation of *Lukuma peruviana* Hzs. in Peru. Book 1st edition. Editorial feats. Lime. Peru. 1-40 pp.
- García D. H. 2016. Caracterización de algunos metabolitos primarios y secundarios en dos variedades comerciales de lúcumo (*Pouteria lucuma*). Facultad de Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. p 90.
- Genetic Biodiversity. 2017. Characteristics of the genetic biodiversity of the lucuma (*Lucuma peruviana* Hzs.) in Peru. Lime. 1-30 pp.
- Gutierrez, R. A. 1980. “Consideraciones sobre la Biología Floral del Lúcumo (*Lucuma obovata* H.B.K.): Evaluación de la Morfología Floral en Seis Clones”. Tesis. Blg. Universidad Nacional Agraria La Molina. 72 p.
- Glorio, P.; Repo-Carrasco, R.; Velezmoro, C.; Anticona, S.; Huaranga, R.; Martínez, P.; Melgarejo, S.; Astuhuaman, L.; Huamán, N.; Icochea, J.; Peña, J. 2008. Fibra dietaria en variedades peruanas de frutas, tubérculos, cereales y leguminosas. Revista de la Sociedad Química del Perú. 74 (1): 46-56.
- Gonzales Z. P. 1991. “Determinación de propiedades termodinámicas de pulpa de lúcumo (*Lucuma obovata* H.B.K.). Tesis. Ing. I. A. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. 137 p.
- Humboldt, A.; Bonpland, A.; et Kunth, C.S. 1819. Nova genera et species plantarum 3, 456 p, tab. col. 193-300.
- Inacal. 2017. Norma Técnica Peruana: NTP 011.040.2008, NTP 001.044.2012 y NTP 001.042.2012. Y Codex Alimentarius, la norma Codex Stan 305R: 2013. Lima. Perú. 1-5 pág.
- Indecopi. 2015. Comisión Nacional contra la Biopiratería. Boletín N° 8 Lúcumo. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. Lima. Perú. 1-13 pp.
- Junac. 1990. “I Foro Internacional de Fomento de Cultivos y Crianzas Andinas”. Lima. Perú. 226 pág.
- Laurence, H. M. 1966. Taxonomy of Vascular Plants. Mac Millan New York. 823 p.
- Lynch T. F. 1980. “5. Plant Remains from Guitarrero Cave”, en Guitarrero Cave. Early Man in the Andes, (ed.), Academic Press, New York.

- Medina, W. O. 2011. Evaluación de diez ecotípos de lúcuma (*Pouteria Lucuma R Y P*) en la costa central del Perú. Tesis. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrion. Huacho. Lima. 1-94 pp.
- Mincetur. 2015. Producto bandera. Ministerio de Comercio Exterior (Mincetur). Boletín N° 8 Lúcuma. Indecopi. Lima. Perú. 9 pág.
- Morton, J. 1978. Lucmo. In fruits of warm climates. 405-406 p.
- National Research Council. 1989. "Lost Crops of the Incas". National Academy Press. Washington D. C. 430 pág.
- Perú Orgánico. 2017. Características del valor comercial del *Lucuma peruviana* Hzs. en el Perú. Exportaciones. Lima. Perú. 1-3 pág.
- Peruvian (2017). Scientific research in the ecological cultivation of *Lucuma peruviana* Hzs. in South America, p 1-21.
- Prolucuma. 2015. Manual de características morfológicas y genéticas de la *Lucuma obovata* H.B.K., *Lukuma peruviana* Hzs. y *Lucuma peruviana* Hzs. en el Perú. 1-20 pp.
- Promperú. 2015. Elaborado: Exportaciones de lúcuma según sus presentaciones. Exportaciones. Boletín N° 8 Lúcuma. Indecopi. Lima. Perú. 3 pág.
- Siisex. 2017. Partida arancelaria: 1106309010: Harina, semola y polvo de lúcuma. Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior.
- Sunat. 2015. Fuente: Exportaciones de lúcuma según sus presentaciones. Exportaciones. Boletín N° 8 Lúcuma. Indecopi. Lima. Perú. 3 pág.
- Tipiy, 2012. Descripción de plantas nativas y mejoramiento genético de *Lucuma peruviana* Hzs. en el Perú. 1-21 pp.
- Vavilov, N. I. 1926. Centros de origen de las plantas cultivadas. Centros Vavilov. Rusia.
- Villachica, H. 1996. "Frutales y Hortalizas Promisorios de la Amazonía2. Tratado de Cooperación Amazónica. Secretario Pro-Tempore N° 44. Lima. 380 pág.
- Villanueva, M. C. 2001. La Lúcuma. Fondo Editorial Casa Grande. Lima. 73 p.
- Waylla Perú. (2010). Ente regulador, controlador e investigador de producción de alimentos naturales del Perú para el mundo. 1-70 pp.
- World Ecological Certificate. (2017). Organic certifier accredited. Certworld. 1: 1-5.
- World Ecological Laboratory. (2017). Organic laboratory accredited. Certworld. 1: 1-5.

6.2. Fuentes hemerográficas

6.3. Fuentes documentales

6.4. Fuentes electrónicas

ANEXO

Tabla 18. Datos de las mediciones de sólido soluble total

SÓLIDO SOLUBLE TOTAL (%)								
BLOQUE/TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	SUMA
I	27.34	28.41	31.34	27.35	29.43	33.79	30.51	208.17
II	30.48	27.44	30.75	28.34	28.77	35.71	28.96	210.45
III	29.37	28.43	28.95	26.12	27.37	32.69	26.45	199.38
IV	30.45	26.52	31.20	26.87	28.33	34.48	32.63	210.48
V	29.91	28.49	29.34	29.65	30.05	32.45	30.42	210.31
SUMA	147.55	139.29	151.58	138.33	143.95	169.12	148.97	1038.79
PROMEDIO	29.51	27.86	30.32	27.67	28.79	33.82	29.79	207.76

Tabla 19. Datos de las mediciones de azúcar reductor total

AZÚCAR REDUCTOR TOTAL (%)								
BLOQUE/TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	SUMA
I	9.12	9.24	11.35	9.12	10.31	12.97	10.65	72.76
II	10.42	9.02	10.89	9.34	9.25	13.25	9.52	71.69
III	9.23	9.31	10.43	7.67	9.11	12.89	7.97	66.61
IV	10.51	8.22	11.26	7.94	9.21	13.12	11.95	72.21
V	10.57	9.32	10.31	9.92	10.72	12.73	10.63	74.20
SUMA	49.85	45.11	54.24	43.99	48.60	64.96	50.72	357.47
PROMEDIO	9.97	9.02	10.85	8.80	9.72	12.99	10.14	71.49

Tabla 20. Datos de las mediciones del rendimiento de la categoría Extra

RENDIMIENTO DE LA CATEGORÍA EXTRA (t/ha)								
BLOQUE/TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	SUMA
I	17.34	12.71	12.43	8.76	9.38	4.38	16.45	81.45
II	15.35	10.34	14.37	6.56	10.72	6.21	15.78	79.33
III	16.03	15.21	13.41	9.23	11.04	5.97	16.90	87.79
IV	13.38	14.32	10.24	8.44	9.32	8.32	12.54	76.56
V	16.39	12.04	9.46	7.56	12.34	6.80	17.23	81.82
SUMA	78.49	64.62	59.91	40.55	52.80	31.68	78.90	406.95
PROMEDIO	15.70	12.92	11.98	8.11	10.56	6.34	15.78	81.39

Tabla 21. Datos de las mediciones del rendimiento de la categoría Primera

RENDIMIENTO DE LA CATEGORÍA PRIMERA (t/ha)								
BLOQUE/TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	SUMA
I	10.62	5.47	15.21	7.23	6.37	6.45	9.35	60.70
II	9.34	3.81	17.34	4.62	5.32	8.54	10.05	59.02
III	8.51	6.78	16.45	5.41	7.68	9.02	10.53	64.38
IV	10.34	7.28	19.21	7.52	3.96	10.32	7.68	66.31
V	10.02	4.37	17.05	8.32	6.21	7.34	11.12	64.43
SUMA	48.83	27.71	85.26	33.10	29.54	41.67	48.73	314.84
PROMEDIO	9.77	5.54	17.05	6.62	5.91	8.33	9.75	62.97

Tabla 22. Datos de las mediciones del rendimiento de la categoría Segunda

RENDIMIENTO DE LA CATEGORÍA SEGUNDA (t/ha)								
BLOQUE/TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	SUMA
I	3.54	5.82	4.87	4.36	3.21	3.28	3.51	28.59
II	4.72	4.75	6.25	5.27	2.54	4.32	5.35	33.20
III	4.84	5.66	5.38	5.82	1.98	3.81	4.68	32.17
IV	5.12	3.54	6.27	3.72	3.72	2.88	5.05	30.30
V	5.46	4.15	7.24	4.91	2.89	3.02	4.34	32.01
SUMA	23.68	23.92	30.01	24.08	14.34	17.31	22.93	156.27
PROMEDIO	4.74	4.78	6.00	4.82	2.87	3.46	4.59	31.25

Tabla 23. Datos de las mediciones del rendimiento de fruto fresco total

RENDIMIENTO DE FRUTO FRESCO TOTAL (t/ha)								
BLOQUE/TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	SUMA
I	31.50	24.00	32.51	20.35	18.96	14.11	29.31	170.74
II	29.41	18.90	37.96	16.45	18.58	19.07	31.18	171.55
III	29.38	27.65	35.24	20.46	20.70	18.80	32.11	184.34
IV	28.84	25.14	35.72	19.68	17.00	21.52	25.27	173.17
V	31.87	20.56	33.75	20.79	21.44	17.16	32.69	178.26
SUMA	151.00	116.25	175.18	97.73	96.68	90.66	150.56	878.06
PROMEDIO	30.20	23.25	35.04	19.55	19.34	18.13	30.11	175.61


Tabla 24. Datos de las mediciones del rendimiento de pulpa congelada total

RENDIMIENTO DE PULPA CONGELADA TOTAL (t/ha)								
BLOQUE/TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	SUMA
I	21.00	16.00	21.67	13.57	12.64	9.41	19.54	113.83
II	19.61	12.60	25.31	10.97	12.39	12.71	20.79	114.37
III	19.59	18.43	23.49	13.64	13.80	12.53	21.41	122.89
IV	19.23	16.76	23.81	13.12	11.33	14.35	16.85	115.45
V	21.25	13.71	22.50	13.86	14.29	11.44	21.79	118.84
SUMA	100.67	77.50	116.79	65.15	64.45	60.44	100.37	585.37
PROMEDIO	20.13	15.50	23.36	13.03	12.89	12.09	20.07	117.07

Tabla 25. Datos de las mediciones del rendimiento de harina total


RENDIMIENTO DE HARINA TOTAL (t/ha)								
BLOQUE/TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	SUMA
I	9.00	6.86	9.29	5.81	5.42	4.03	8.37	48.78
II	8.40	5.40	10.85	4.70	5.31	5.45	8.91	49.01
III	8.39	7.90	10.07	5.85	5.91	5.37	9.17	52.67
IV	8.24	7.18	10.21	5.62	4.86	6.15	7.22	49.48
V	9.11	5.87	9.64	5.94	6.13	4.90	9.34	50.93
SUMA	43.14	33.21	50.05	27.92	27.62	25.90	43.02	250.87
PROMEDIO	8.63	6.64	10.01	5.58	5.52	5.18	8.60	50.17

Tabla 26. Resultado de análisis de suelo: Salinidad



CERTWORLD INTERNATIONAL ECOLOGICAL LABORATORY
CERTWORLD
SCIENTIFIC RESEARCH AREA "ECOLOGICAL INNOVATION"
ECOLOGICAL LABORATORY OF SOIL, PLANT, WATER AND FERTIGANIC ANALYSIS

SOIL ANALYSIS: SALINITY



APPLICANT: JHONY JULIO AZAÑA PADILLA
CODE: 9963

ORIGIN
Department: ANCASH
Agricultural Sector: LEFT CASCAJAL

Province: SANTA
Property: VALENCE

District: CHIMBOTE
Bottom: 14 INKAS

DATE: 03-05-2016

SAMPLE REGISTRATION
Sample Type: 1 kg SOIL
Previous Crop: LUCUMA
Variety: MULTIPLE VARIETIES

Sample Number	Lab. Country	pH	CE	CaCl ₂	S.C.	P	K	Mechanical Analysis					N	OC	Exchangeable Cations					Sum of Cations	Sum of Anions	% Sat. of Base
								Clay	Silt	SS	SP	ST			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ³⁺			
9963	PERU	6.80	2.88	0.89	1.60	0.20	0.20	20	55	25	0.15	11.20	0.10	0.10	0.01	0.08	11.30	11.30	100			

Mr. A.J. Hap. Feat - Ecologist
Two DIRECTOR
authorized by the certifying:


Main office: Avenue. Pants Number 112; Web: www.certworld.org, E-mails: info@certworld.org, certworldlab@certworld.org

Tabla 27. Resultado de análisis de agua



CERTWORLD INTERNATIONAL ECOLOGICAL LABORATORY
CERTWORLD
SCIENTIFIC RESEARCH AREA "ECOLOGICAL INNOVATION"
ECOLOGICAL LABORATORY OF SOIL, PLANT, WATER AND FERTIGANIC ANALYSIS

WATER ANALYSIS: GENERAL



APPLICANT: JHONY JULIO AZAÑA PADILLA
CODE: 9963

ORIGIN
Department: ANCASH
Agricultural Sector: LEFT CASCAJAL

Province: SANTA
Property: VALENCE

District: CHIMBOTE
Bottom: 14 INKAS

DATE: 03-05-2016

SAMPLE REGISTRATION
Sample Type: 1 kg SOIL
Previous Crop: LUCUMA
Variety: MULTIPLE VARIETIES

Sample Number	Lab. Country	pH	CE	Calcium	Magnesium	Potassium	Sodium	Nitrate	Carbonate	SUM OF CATIONS			SUM OF ANIONS			Classification
										Bicarbonate	Sulfate	Chloride	Sulfate %	Chloride %	Sum %	
9963	PERU	7.20	0.84	2.40	0.70	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.80	44.14	0.20	0.00	C351


CLASSIFICATION OF THE QUALITY OF IRRIGATION WATERS

C151, C152, C251= Water of good quality for irrigation;
C351, C451, C551, C651, C252, C352, C452, C552,
C153, C253, C353, C453, C553,
C154, C254, C354, C454, C554, C654 = Water
used for irrigation with precautions;
C652, C653 = Water not suitable for irrigation


Mr. A.J. Hap. Feat - Ecologist
Two DIRECTOR
authorized by the certifying:

Main office: Avenue. Pants Number 112; Web: www.certworld.org, E-mails: info@certworld.org, certworldlab@certworld.org

Tabla 28. Resultado de análisis nematológico



CERTWORLD INTERNATIONAL ECOLOGICAL LABORATORY
CERTWORLD
 SCIENTIFIC RESEARCH AREA "ECOLOGICAL INNOVATION
 ECOLOGICAL LABORATORY OF SOIL, PLANT, WATER AND FERTIGANIC ANALYSIS
NEMATOLOGY ANALYSIS: GENERAL



APPLICANT: JHONY JULIO AZAÑA PADILLA

CODE: 0063

ORIGIN
 Department: ANCASH
 Agricultural Sector: LEFT CASCAJAL

Province: SANTA
 Property: VALENCE

District: CHIMBOTE
 Bottom: 14 INKAS


DATE: 03-05-2016

SAMPLE REGISTRATION
 Sample Type: 1 kg SOIL
 Previous Crop: LUCUMA
 Variety: MULTIPLE VARIETIES

Sample Number		NEMATODES IN THE SOIL			NEMATODES		
Lab.	Country	Metatigres incognita y spp.	Tylenchus spp.	Phasmodidae	Metatigres incognita y spp.	Tylenchus spp.	Abundancia
		NUMBER OF INDIVIDUALS/100 cc. OF SOIL			NUMBER		
007	003	21	01	18	02	06	08

CLASSIFICATION OF NEMATOLOGICAL RISK LIMIT
 NUMBER OF INDIVIDUALS/100 cc. OF SOIL

R-N-G° 1 = 0 - 25 = Not very risk
 R-N-G° 2 = 26 - 50 = Mediumly risk
 R-N-G° 3 = 51 -100 = Strongly risk


 Mr. A. J. Map. Fox - Ecologist
 Twox DIRECTOR
 authenticated by the certifying:

Main office: Avenida. Panta Number 112- Web: www.certworld.org, E-mails: info@certworld.org, certworldlab@certworld.org

Tabla 29. Datos meteorológicos de la estación experimental del proyecto especial Chincas. 2016-2017

Ubicación Estación Experimental Proyecto Especial Chincas: departamento Ancash, provincia Santa, distrito Chimbote, sector Tangay. 2016-2017

MESES	TEMPERATURA (° C)	HUM. RELAT. (%)	ROCIO (mm/día)	CALOR (J)	EVAPOT. (mm/mes)	VELOC. DEL VIENTO (m/s)
Abril	26,40	53,84	17,16	28,26	0,07	1,02
Mayo	20,95	68,05	14,76	21,17	0,05	2,60
Junio	19,97	68,34	15,13	20,14	0,04	2,57
Julio	21,20	68,47	15,35	21,51	0,04	2,93
Agosto	19,74	65,82	13,55	19,82	0,08	2,10
Setiembre	21,26	64,97	14,30	20,26	0,13	2,25
Octubre	20,87	62,33	13,28	20,85	0,14	2,39
Noviembre	23,76	60,21	15,54	22,89	0,16	2,67
Diciembre	24,34	59,36	16,07	24,78	0,17	2,46
Enero	29,07	58,34	19,86	31,01	0,10	4,09
Febrero	29,17	53,46	18,61	30,75	0,08	0,00
Marzo	28,21	52,69	18,14	30,59	0,07	0,00
Abril	27,42	53,84	17,16	28,29	0,07	1,03

Fuente: Senami Perú. 2016-2017

Tabla 30. Características de la lúcuma variedad comercial: Amarilla de belén

Características	Cantidad	Unidades
Pulpa total	24	t/ha
Número de semillas por fruto	1	Unidad
Densidad de siembra	1,111	Unidades
Precocidad	2	Años
Solidos solubles	30	%

Fuente: Perú Orgánico. 2016

Tabla 31. Características de la lúcuma variedad comercial: Beltrán F1

Características	Cantidad	Unidades
Pulpa total	20	t/ha
Número de semillas por fruto	1-2	Unidad
Densidad de siembra	1,111	Unidades
Precocidad	3	Años
Solidos solubles	28	%

Fuente: Perú Orgánico. 2016

Tabla 32. Características de la lúcuma variedad comercial: Sahanta

Características	Cantidad	Unidades
Pulpa total	25	t/ha
Número de semillas por fruto	1-3	Unidad
Densidad de siembra	1,111	Unidades
Precocidad	3-4	Años
Solidos solubles	30	%

Fuente: Perú Orgánico. 2016

Tabla 33. Características de la lúcuma variedad comercial: Seda T

Características	Cantidad	Unidades
Pulpa total	18	t/ha
Número de semillas por fruto	1-2	Unidad
Densidad de siembra	833	Unidades
Precocidad	3-4	Años
Solidos solubles	29	%

Fuente: Perú Orgánico. 2016

Tabla 34. Características de la lúcuma variedad comercial: Siles F1

Características	Cantidad	Unidades
Pulpa total	25	t/ha
Número de semillas por fruto	1-2	Unidad
Densidad de siembra	833	Unidades
Precocidad	3-4	Años
Solidos solubles	27	%

Fuente: Perú Orgánico. 2016

Tabla 35. Características de la lúcuma variedad comercial: Trompito F1

Características	Cantidad	Unidades
Pulpa total	18	t/ha
Número de semillas por fruto	1-2	Unidad
Densidad de siembra	1,111	Unidades
Precocidad	2-3	Años
Solidos solubles	34	%

Fuente: Perú Orgánico. 2016

Tabla 36. Características de la lúcuma variedad comercial: 1 Amarillo

Características	Cantidad	Unidades
Pulpa total	21	t/ha
Número de semillas por fruto	1-2	Unidad
Densidad de siembra	1,111	Unidades
Precocidad	2-4	Años
Solidos solubles	29	%

Fuente: Perú Orgánico. 2016

Tabla 37. Valor nutricional lúcuma orgánica fruto fresco (pulpa), pulpa congelada y harina (por 100 gr de materia comestible (Certworld, 2017).

Composición	Unidad	Fruto fresco (pulpa)	Pulpa congelada	Polvo
Agua	g	85.00	73.80	9.40
Valor energético	Kcal	105.00	100.00	340.00
Proteínas	g	1.60	2.50	4.20
Fibra	g	1.40	1.80	2.40
Lípidos	g	0.60	0.70	2.30
Cenizas	g	0.70	0.90	2.50
Calcio	mg	18.00	56.00	98.00
Fósforo	mg	32.00	67.00	195.00
Fierro	mg	0.60	2.10	5.80
Caroteno	mg	2.50	2.40	0.00
Tiamina	mg	0.02	0.01	0.30
Niacina	mg	2.20	1.96	0.00
Ácido ascórbico	mg	2.30	4.20	10.50
Riboflavina	mg	0.14	0.30	0.40

Fuente: Certworld (2017). Tabla de composición de alimentos Internacional

Tabla 38. Tipo de análisis de sólidos solubles y azúcar reductor de lúcuma según Certworld y National Lucuma Labs

CORPORATION OF ECOLOGICAL PRODUCERS AND EXPORTERS OF
PERU S.A.C. - PERU ORGANIC
AREA: "ECOLOGICAL INNOVATION"

ANALYSIS OF SOLUBLE SOLIDS AND SUGAR REDUCER

Santa April 21, 2017
Peru Organic-Research

Applicant : Jhony Julio Azaña Padilla
Sample : Organic Lucuma, yellow to orange
Sample types : 2 (Soluble solids and reducing sugar)
Number of bulbs/simple : 10 fruits per variety (seven varieties)
Number of samples : 35
Variety : Belén Yellow, Beltrán F1, Sahanta, Seda T, Siles F1, Trompito F1 and 1 Yellow
Origin : Province of Santa, Department of Ancash
Analysis : 0003/2017

TOTAL SOLUBLE SOLIDS (%)								
BLOCK/TREAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	SUMA
I	27.34	28.41	31.34	27.35	29.43	33.79	30.51	208.17
II	30.48	27.44	30.75	28.34	28.77	35.71	28.96	210.45
III	29.37	28.43	28.95	26.12	27.37	32.69	26.45	199.38
IV	30.45	26.52	31.20	26.87	28.33	34.48	32.63	210.48
V	29.91	28.49	29.34	29.65	30.05	32.45	30.42	210.31
AVERAGE	29.51	27.86	30.32	27.67	28.79	33.82	29.79	207.76
TOTAL RESULT expressed in (%)								

TOTAL REDUCING SUGAR (%)								
BLOCK/TREAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	SUM
I	9.12	9.24	11.35	9.12	10.31	12.97	10.65	72.76
II	10.42	9.02	10.89	9.34	9.25	13.25	9.52	71.69
III	9.23	9.31	10.43	7.67	9.11	12.89	7.97	66.61
IV	10.51	8.22	11.26	7.94	9.21	13.12	11.95	72.21
V	10.57	9.32	10.31	9.92	10.72	12.73	10.63	74.20
AVERAGE	9.97	9.02	10.85	8.80	9.72	12.99	10.14	71.49
TOTAL RESULT expressed in (%)								

The laboratory of CERTWORLD AND NATIONAL LUCUMA LABS. Turned out to be SWEET sorting for certification

www.certworld.org
www.nationallucumalabs.org

Tabla 39. Resultado de análisis de sólidos solubles total y azúcar reductor total de lúcuma orgánica de siete variedades, color amarillo a naranja (Perú Orgánico)

CORPORACIÓN DE PRODUCTORES Y EXPORTADORES ECOLÓGICOS
 DEL PERÚ S.A.C. - PERÚ ORGÁNICO
 ÁREA: "INNOVACIÓN ECOLÓGICA"

ANÁLISIS DE SÓLIDOS SOLUBLES Y AZÚCAR REDUCTOR

Santa 21 de Abril del 2017

Perú Orgánico-Investigaciones

Solicitante : Jhony Julio Azaña Padilla
 Muestra : Lúcuma orgánica, color amarillo a naranja
 Tipos de muestras : 2 (Sólidos solubles y azúcar reductor)
 N° de bulbos/muestra : 10 frutos por variedad (siete variedades)
 N° de muestras : 35
 Variedad : Amarilla de Belén, Beltrán F1, Sahanta, Seda T, Siles F1, Trompito F1 y 1 Amarillo
 Procedencia : Provincia de Santa, Departamento de Ancash
 Análisis : 0003/2017

SÓLIDO SOLUBLE TOTAL (%)								
BLOQUE/TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	SUMA
I	27.34	28.41	31.34	27.35	29.43	33.79	30.51	208.17
II	30.48	27.44	30.75	28.34	28.77	35.71	28.96	210.45
III	29.37	28.43	28.95	26.12	27.37	32.69	26.45	199.38
IV	30.45	26.52	31.20	26.87	28.33	34.48	32.63	210.48
V	29.91	28.49	29.34	29.65	30.05	32.45	30.42	210.31
PROMEDIO	29.51	27.86	30.32	27.67	28.79	33.82	29.79	207.76
RESULTADO TOTAL expresado en (%)								

AZÚCAR REDUCTOR TOTAL (%)								
BLOQUE/TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	SUM
I	9.12	9.24	11.35	9.12	10.31	12.97	10.65	72.76
II	10.42	9.02	10.89	9.34	9.25	13.25	9.52	71.69
III	9.23	9.31	10.43	7.67	9.11	12.89	7.97	66.61
IV	10.51	8.22	11.26	7.94	9.21	13.12	11.95	72.21
V	10.57	9.32	10.31	9.92	10.72	12.73	10.63	74.20
AVERAGE	9.97	9.02	10.85	8.80	9.72	12.99	10.14	71.49
RESULTADO TOTAL expresado en (%)								

Comparando con el laboratorio de NATIONAL LUCUMA LABS. Resulto ser de clasificación DULCE para la certificación

www.peruorganico.org

Tabla 40. Análisis financiero de costo de producción S/./ha de lúcuma orgánica de siete variedades (riego por gravedad) en condiciones de Santa - Ancash - Perú 2016-2017

COSTO DE PRODUCCIÓN S/./ha DEL CULTIVO ORGÁNICO DE LÚCUMA DE SIETE VARIEDADES COLOR AMARILLO A NARANJA HASTA EL AÑO DE COSECHA				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
COSTOS DIRECTOS				31 304.75
INSUMOS				13 380.75
Poda	Jornal	55	40.00	2 550.00
Enmiendas orgánicas	t	72	46.17	3 324.00
Biomejoradores agronómicos	L	50	65.40	3 270.00
Agua (riego por gravedad)	m ³	13 675	00.01	136.75
Biocontroladores	L	72	25.00	1 800.00
Inductores de defensa	L	25	72,80	1 820.00
Caldos minerales	L	100	18.00	180.00
Control etológico	Unidad	1500	00.20	300.00
MANO DE OBRA	Jornal	335	30.00	11 550.00
Labores culturales	Jornal	335	30.00	11 550.00
MAQUINARIA	h/máquina	132	25.00	3 300.00
ANÁLISIS Y CERTIFICACIONES	Unidad	8	193.75	1 550.00
ALQUILER	ha	1	1 500,00	1 524.00
COSTOS INDIRECTOS (VARIABLES)				1 565.24
Imprevistos	%	5		1 565.24
COSTO TOTAL (S/.)				30 756.40

Fuente: Perú Orgánico. 2017

Tabla 41. Análisis financiero de rentabilidad S/./ha de lúcuma orgánica siete variedades. Cotizado en la Expoalimentaria 2016-2017 organizado por Adex y coorganizado por Minag, MRE y Promperú

RENTABILIDAD S/./ha DEL CULTIVO ORGÁNICO DE LÚCUMA DE SIETE VARIEDADES COLOR AMARILLO A NARANJA HASTA EL AÑO DE COSECHA						
CERTIFICACIÓN SEGÚN CERTWORLD CERTIFICATIONS (CERTWORLD INTERNATIONAL) Y NATIONAL LUCUMA LABS. COSTO (S/.)						
			FRESH FRUIT	F. PULP	POWDER	SWEET
			FRUTO FRESCO	PULPA C.	POLVO	DULCE
INGLES	UNIDAD	CANTIDAD				
ESPAÑOL						
PRECIO "FOB"						
TOTAL						
POR VARIEDAD						
Amarilla de Belén	t/ha	30.20	211,400.00	362,340.00	388,350.00	Excelente
Beltrán F1	t	23.25	151,125.00	263,500.00	292,160.00	Excelente
Sahanta	t	35.04	245,280.00	420,480.00	450,450.00	Excelente
Seda T	t	19.55	127,075.00	221,510.00	245,520.00	Excelente
Siles F1	t	19.34	125,710.00	219,130.00	242,880.00	Excelente
Trompito F1	t	18.13	126,910.00	217,620.00	233,100.00	Excelente
1 Amarillo	t	30.11	195,715.00	341,190.00	387,000.00	Excelente
COSTO DE PRODUCCIÓN	S/.	30,756.40	30,756.40	30,756.40	30,756.40	
TOTAL						
RENTABILIDAD TOTAL	S/.					
Amarilla de Belén	t/ha	30.20	180,643.60	331,583.60	357,593.60	Excelente
Beltrán F1	t	23.25	120,368.60	232,743.60	261,403.60	Excelente
Sahanta	t	35.04	214,523.60	389,723.60	419,693.60	Excelente
Seda T	t	19.55	96,318.60	190,753.60	214,763.60	Excelente
Siles F1	t	19.34	94,953.60	188,373.60	212,123.60	Excelente
Trompito F1	t	18.13	96,153.60	186,863.60	202,343.60	Excelente
1 Amarillo	t	30.11	164,958.60	310,433.60	356,243.60	Excelente

La fruta fresca, ES POCO COMERCIAL A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL

La pulpa congelada y en polvo SON MUY COMERCIALES A NIVEL INTERNACIONAL

Precio: FRUTO FRESCO/kg: Variedad: Amarilla de Belén, Sahanta y Trompito F1 (S/. 7.00), Beltrán F1, Seda T, Siles F1 y 1 Amarillo (S/. 6.50)

Precio: PULPA CONGELADA/kg: Variedad: Amarilla de Belén, Sahanta y Trompito F1 (S/. 18.00), Beltrán F1, Seda T, Siles F1 y 1 Amarillo (S/. 17.00)

Precio: HARINA/kg de bolsa: Variedad: Amarilla de Belén, Sahanta y Trompito F1 (S/. 45.00), Beltrán F1, Seda T, Siles F1 y 1 Amarillo (S/. 44.00)

Fuente: Perú Orgánico. 2017

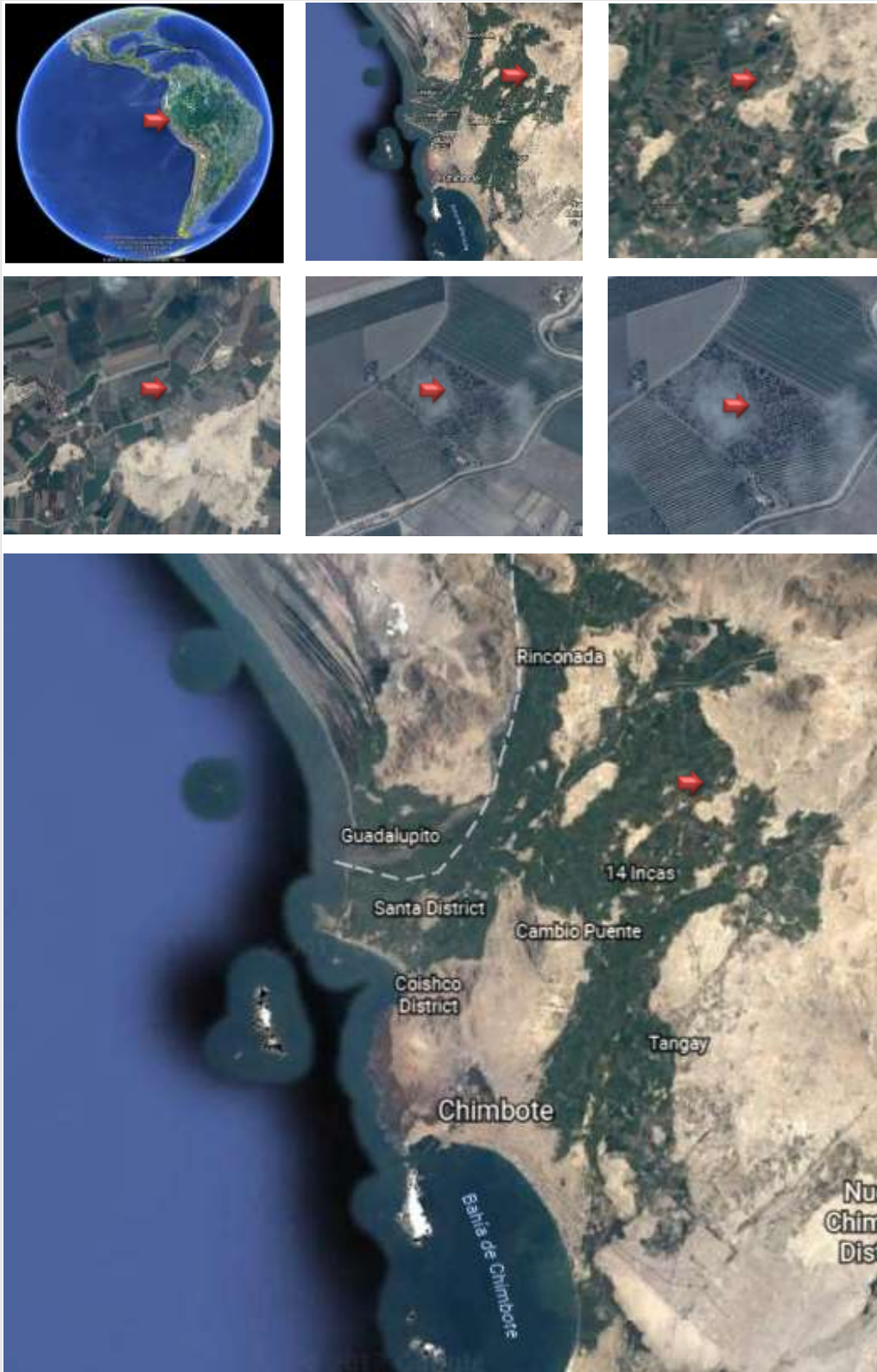


Figura 2. Lugar de ejecución.

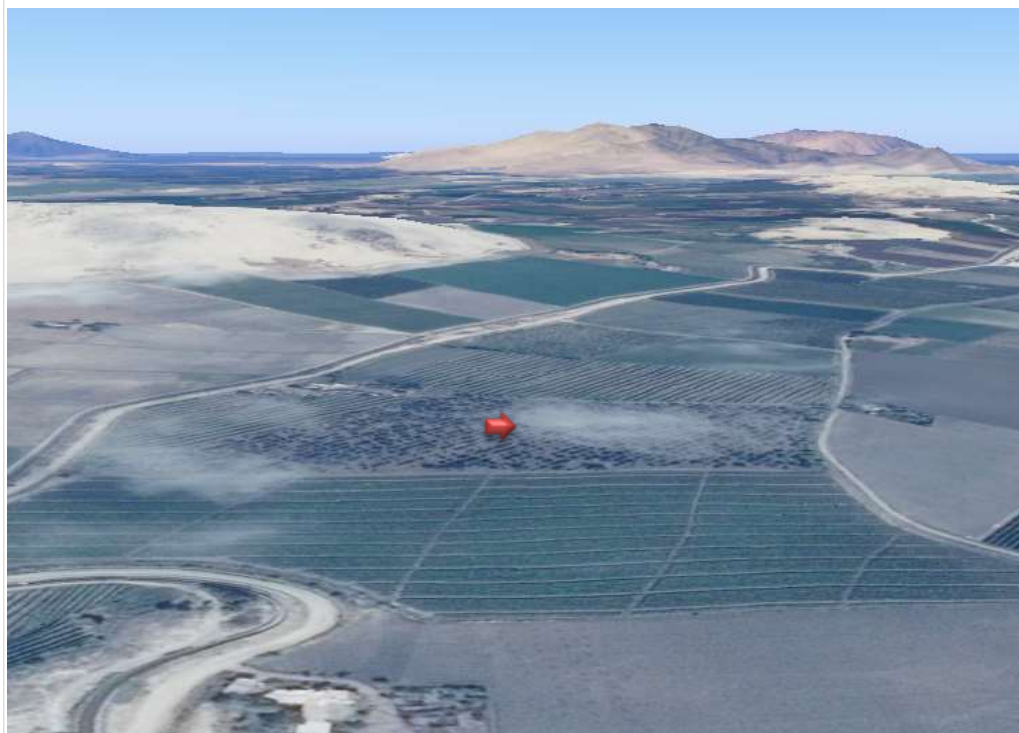


Figura 3. Características edafoclimáticas.



Figura 4. Equipos y materiales utilizados en el estudio



Figura 5. Factores estudiados: Uno de las variedades de lúcuma. Variedad Sahanta.



Figura 6. Campo experimental estudiado.



Figura 7. Preparación de los componentes estudiados: Las siete variedades de lúcuma. Demarcación con letrero por unidad experimental.



Figura 8. Preparación de los componentes estudiados: Las siete variedades de lúcuma. Descripción por unidad experimental para su identificación.



Figura 9. Selección por categorías según diámetro ecuatorial (cm).



Figura 10. Selección por categorías según diámetro polar (cm).



Figura 11. Determinación de sólidos solubles total (%).



Figura 12. Determinación de azúcar reductor total (%).



Figura 13. Rendimiento de fruto fresco por categoría y total (t/ha).



Figura 14. Rendimiento de pulpa congelada total (t/ha).



Figura 15. Rendimiento de harina total (t/ha).



Figura 16. Factores constantes.



Figura 17. Resultado de la lúcuma orgánica variedad Sahanta.



Figura 18. Resultado de la lúcuma orgánica variedad Amarilla de Belén.



Figura 19. Presentación de lúcuma en la Expoalimentaria 2016-2017.



Figura 20. Evaluando en el campo experimental.



Figura 21. Con mi hermano Hazaña. En el campo experimental.



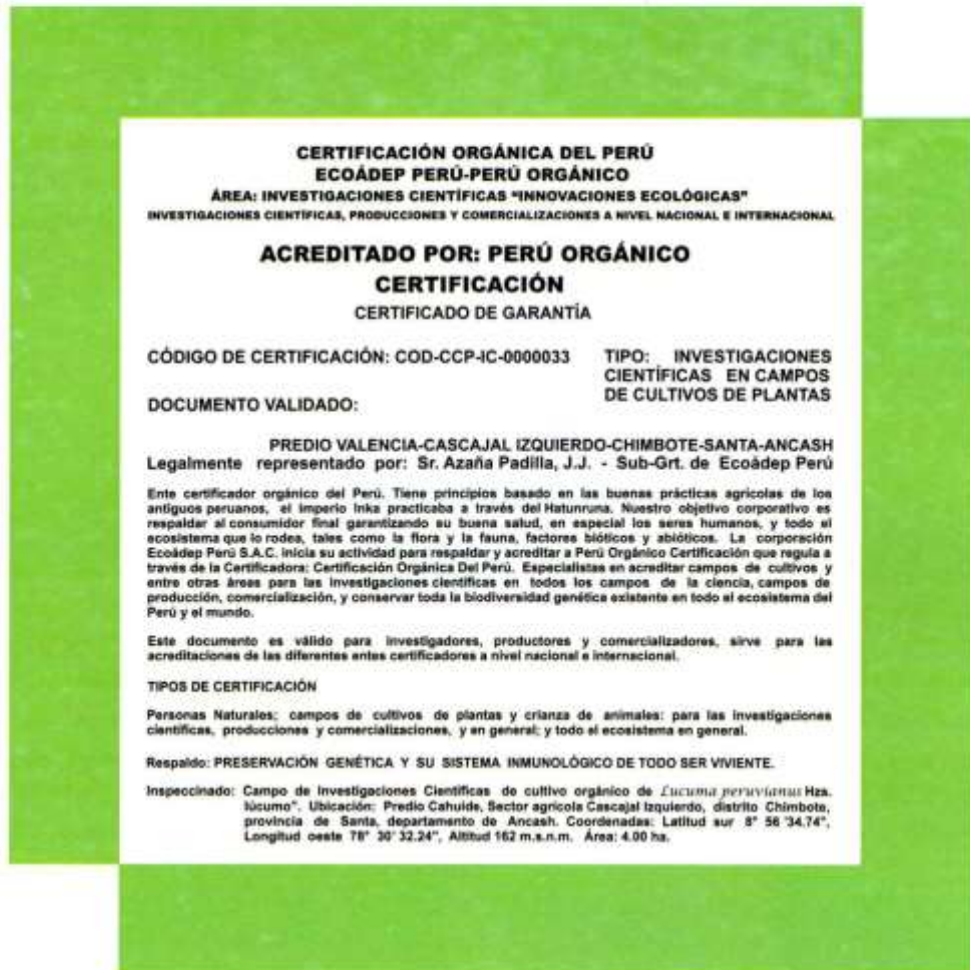
Figura 22. En las evaluaciones biométricas de los tratamientos.



Figura 23. Con mi hermano Hazaña en las evaluaciones biométricas, en el laboratorio



Figura 24. Exhibiendo la variedad Sahanta en el campo experimental



Dato del inicio de la certificadora: 21 Abril, 2016
Válido hasta: 21 Abril, 2017




Sr. Dap. Hazaña. - Ecologista
CodPerú DIRECTOR
autenticado por el certificador:

Oficina Principal en Perú: Cal. 1ro De Mayo Mz. U Lt. 11-P. J.-Javier Heraud-Santa-Santa-Ancash-Perú; Telf.: 51-043-507544
Web: www.certificacionorganicadelperu.org, E-mails: informes@certificacionorganicadelperu.org

Figura 25. Documento del ente certificador orgánico del campo de investigación científica: Certificación orgánica del Perú.



**CERTWORLD INTERNACIONAL ECOLOGICAL
CERTIFICADOR**
AREA: THE WHOLE WORLD ECOSYSTEM
AUTHENTICATED CERTIFICATION BODY FOR SCIENTIFIC RESEARCH, PRODUCTION AND WORLDWIDE MARKETING

**ACCREDITED BY: CERTWORLD
CERTIFICATION**
CERTIFICATE OF GUARANTEE

CERTIFICATE CODE: TWOC-FOGP-SR-0000021 TYPE: SCIENTIFIC RESEARCH
IN FIELD OF GROWING PLANTS

DOCUMENT VALIDATED:

PROPERTY VALENCIA-CASCAJAL-CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
Legally represented by: Mr. Azaña Padilla, J. J. - Sub-General Manager of Ecoadep Peru

Global organic certification body. It has principles based on good agricultural practices of our ancestors worldwide. Our corporate objective is to support the end user ensuring good health, especially humans, and the entire ecosystem surrounding it, such as flora and fauna, biotic and abiotic factors. The Organic World Trade Company started its activity together with the International Ecological University to support and certify the organic world corporation regulated by Certworld International Ecological Certificador "Certworld". We are specialists in accredited fields of crop plants and fields of breeds of animals including areas for scientific research in all fields of science, fields of production, marketing, and preserve all existing genetic biodiversity in the whole ecosystem in the world.

This document is valid for researchers and marketers, serves for accreditation of different organic certification bodies worldwide.

TYPES OF CERTIFICATION

Individuals, ensuring their healthy eating and the environment in which he lives; Fields of crop plants and Animal husbandry; for scientific research, production and trade operations, and in general; Restaurants, Medicine, Drinking water, Industrial factories, real estate, textile, mining, and the entire global ecosystem.


Back: GENETIC PRESERVATION AND IMMUNE SYSTEM OF EVERY LIVING THING.

Inspected: Scientific research field of organic farming lucuma; Location: Valencia estate, Agriculture Cascajal, district of Chimbote, province of Santa, department of Ancash. Coordinates: South latitude 8° 56'34.95", West longitude 78° 30'32.34", 182 m altitude. Area: 4.47 has.

Start data certification:
1 April, 2016

Valid until:
1 April, 2017




Mr. Dag. Feat - Ecologist
Twoc DIRECTOR
authenticated by the certifying:

Headquartered: Street Garden s/n

Web: www.certworld.org, E-mails: info@certworld.org

Figura 26. Documento del ente certificador orgánico del campo de investigación científica: International Certworld Certification.