



UNAP



FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN HUMANA

TESIS

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL *Rhynchophorus palmarum* (SURI) EN
SU CICLO DE CRECIMIENTO LARVAL

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN HUMANA

PRESENTADO POR:

MARCIA KATEUSKA HIDALGO CABALLERO

CORINA CAROLINA LACHE ACUY

ASESOR(ES):

Ing. ALENGUER GERÓNIMO ALVA ARÉVALO, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2021

ACTA DE SUSTENTACION



UNAP

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
Escuela de Formación Profesional de Bromatología y Nutrición
Humana

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 013-CGT-FIA-UNAP-2021

A los 02 días del mes de octubre de 2021, a horas...11:30 a.m., en las instalaciones del laboratorio de ingeniería, ubicado en la Planta Piloto, sito Av. Freyre N° 610, dando inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada "COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL *Rhynchophorus palmarum* (SURI) EN SU CICLO DE CRECIMIENTO LARVAL", presentado por las Bachilleres MARCIA KATEUSKA HIDALGO CABALLERO y CORINA CAROLINA LACHE ACUY, para optar el Título Profesional de Licenciada en Bromatología y Nutrición Humana, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 0159-FIA-UNAP-2021 del 20 de agosto de 2021, está integrado por:

Ing. GENARO RAFAEL CARDEÑA PEÑA, Dr.
Ing. GABRIEL EMILIO VARGAS ARANA, Dr.
Lic. MIRIAM RUTH ALVA ANGULO, Mgr.

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE.....

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la tesis ha sido: ACORDADA..... con la calificación M.C.S. B.O.E.U.P.

Estando las bachilleres aptas para obtener el Título Profesional de Licenciadas en Bromatología y Nutrición Humana. Siendo las 11:30..... se dio por terminado el acto de sustentación.

Presidente
Ing. GENARO RAFAEL CARDEÑA PEÑA, Dr.
CIP: 33346

Miembro
Ing. GABRIEL EMILIO VARGAS ARANA
CIP: 147224

Miembro
Lic. MIRIAM RUTH ALVA ANGULO, Mgr
CNP: 130

Asesor
Ing. ALENGUER GERÓNIMO ALVA AREVALO, Dr.
CIP: 45167

MIEMBROS DEL JURADO

MIEMBROS DEL JURADO

El jurado calificador asignado certifica que la tesis "COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL *Rhynchophorus palmarum*"(SURI) EN SU CICLO DE CRECIMIENTO LARVAL", de responsabilidad de los Bachilleres MARCIA KATEUSKA HIDALGO CABALLERO Y CORINA CAROLINA LACHE ACUY; ha sido detalladamente revisado por los miembros de jurado, quedando autorizado para la presentación.



.....
Presidente
Ing. GENARO RAFAEL CARDEÑA PEÑA, Dr.
CIP: 33346



.....
Miembro
Ing. GABRIEL EMILIO VARGAS ARANA
CIP: 147224



.....
Miembro
Lic. MIRIAM RUTH ALVA ANGULO, Mgr
CIP: 130

AUTORIZACION DEL ASESOR

AUTORIZACIÓN DEL ASESOR

Ing. Alenguer Gerónimo Alva Arévalo Dr., docente principal del departamento de Ingeniería de alimentos de la facultad de industria alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

INFORMA:

Que los bachilleres MARCIA KATEUSKA HIDALGO CABALLERO Y CORINA CAROLINA LACHE ACUY, han realizado bajo nuestra dirección, el trabajo de tesis "COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL *Rhynchophorus palmarum*" (SURI) EN SU CICLO DE CRECIMIENTO LARVAL", y considerando que el mismo reúne los requisitos necesarios para ser presentado ante el jurado calificador a tal efecto para la obtención del título de licenciado(a) en bromatología y nutrición humana.

AUTORIZA: a los bachilleres a presentar la tesis, para proceder a su sustentación cumpliendo así con la normativa vigente que regula los grados y títulos de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

Iquitos, 25 de setiembre del 2021

Asesor
Ing. ALENGUER GERÓNIMO ALVA AREVALO. Dr.
CIP: 45167

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicado a mi hija, Elia Luisa, a mis padres que me apoyaron en todo momento incondicionalmente y a mi compañero en esta fiesta que llamamos vida. Los amos intensamente.

Corina Carolina Lache Acuy.

Quiero dedicar esta tesis a mis padres, que a pesar de todas las cosas que nos pasaron, siempre estuvieron a mi lado, gracias por su amor y apoyo incondicional. ¡Lo logramos!

Marcia Kateuska Hidalgo Caballero.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradeciendo a las personas que nos apoyaron a lo largo de nuestra vida universitaria, solo podemos decir: ¡gracias Dios!, por la oportunidad que nos das ahora de finalizar esta etapa de nuestras vidas y como no puede faltar, ¡gracias a mis padres, por la increíble oportunidad que nos dan y el gran regalo que ahora podemos celebrar juntos!

También queremos dedicar unas líneas a nuestro asesor, por guiarnos y ayudarnos en todo momento.

INDICE

	Página
Portada	i
Acta de sustentación	ii
Jurado	iii
Autorización del asesor	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Resumen	ix
Abstract	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: MARCO TEORICO	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Bases teóricas	7
1.2.1 Valor nutricional de los insectos	7
1.2.2. <i>Rhynchophorus palmarum</i> (Suri)	7
1.2.2 Ciclo biológico	8
1.2.4 Valor nutricional de la larva del <i>Rhynchophorus palmarum</i> (Suri)	9
1.2.5. <i>Mauritia flexuosa</i> (AGUAJE)	10
1.2.6. Los lípidos	11
1.3 Definición de términos básicos	15
CAPITULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES	17
2.1 Formulación de la hipótesis	17
2.2 Variables y definiciones operacionales	17
Capitulo III: METODOLOGÍA	19
3.1 diseño metodológico	19
3.2 diseño muestral	20
3.3 procedimientos de recolección de datos	20
3.4 Procesamiento y análisis de la información	31
3.5 Aspectos éticos	31
CAPITULO IV: RESULTADOS	32
4.1 Peso y tamaño de las larvas <i>Rhynchophorus palmarum</i> (Suri)	32
4.1.1 Tendencias	32
4.2 Composición proximal de las larvas <i>Rhynchophorus palmarum</i> (suri)	33

4.2.1 Tendencias de la composición proximal de las larvas <i>Rhynchophorus palmarum</i> (Suri)	34
4.3 Perfil lipídico e las larvas <i>Rhynchophorus palmarum</i> (suri)	37
4.3.2 Perfil lipídico de las larvas <i>Rhynchophorus palmarum</i> por tipo de ácidos grasos	40
CAPITULO V: DISCUSION	44
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	49
VII. RECOMENDACIONES	50
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	51
IX. ANEXO	55
Anexo N° 01: Descripción de la recolección de la materia	55
Anexo N° 02: Descripción de los análisis proximales	58
Anexo 03: Análisis proximales	61
Anexo N° 04: Ficha de seguimiento	63
Anexo N°05: Cromatograma de gas de <i>Rhynchophorus palmarum</i> (suri) de 13 a 15 días larvales	65
anexo N° 06: Cromatograma de gas de <i>Rhynchophorus palmarum</i> (suri) de 28 a 30 días larvales	66
Anexo N° 07: Cromatograma de gas de <i>Rhynchophorus palmarum</i> (suri) de 43 a 45 días larvales	67
Anexo N° 08: Cromatograma de gas de <i>Rhynchophorus palmarum</i> (suri) de 58 a 60 días larvales	68
ANEXO N°09: Certificación de análisis proximales de <i>Rhynchophorus palmarum</i> (suri) de 13 a 15 días larvales	69
ANEXO N°10: Certificación de análisis proximales de <i>Rhynchophorus palmarum</i> (suri) de 28 a 30 días larvales	71
ANEXO N°11: Certificación de análisis proximales de <i>Rhynchophorus palmarum</i> (suri) de 43 a 45 días larvales	73
ANEXO N° 12: Certificación de análisis proximales de <i>Rhynchophorus palmarum</i> (suri) de 58 a 60 días larvales	75

RESUMEN

En la investigación actual se determinó el contenido nutricional de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) en su ciclo de crecimiento larval por medio de análisis proximales y el perfil lipídico. La investigación fue de tipo no experimental descriptivo - comparativo, con muestreo no probabilístico o empírico, de tipo intencionado o razonado. Esta determinó la composición nutricional del *Rhynchophorus palmarum* (Suri) en su ciclo de vida larval, separándolos en periodos de 15 días, hasta llegar a sus 60 días larvales, antes que el insecto entre a su estadio de pupa. Posterior a esto, se analizaron las larvas en periodos de 13-15 días larvales, 28-30 días larvales, 43-45 días larvales y 58-60 días larvales. Entre estos intervalos de días, se realizaron las pruebas proximales y posteriormente el perfil lipídico del aceite del *Rhynchophorus palmarum* (Suri) obteniendo como resultado que en la etapa larval más joven que analizamos, es decir, en el periodo de 13-15 días, es donde se puede aprovechar mejor los beneficios, en los resultados se obtuvo un contenido más alto en proteínas (11.4%) y ácidos grasos esenciales.

Palabras claves: *Rhynchophorus palmarum*, insecto, vida larval, composición nutricional, perfil lipídico.

ABSTRACT

The current study was carried out in order to determine the determining the nutritional composition of *Rhynchophorus palmarum* (Suri) in its larval growth cycle by means of proximal analyzes and the lipid profile. The research was of a descriptive-comparative non-experimental type, with non-probabilistic or empirical sampling, of an international or reasoned type. This determined the nutritional composition of *Rhynchophorus palmarum* (Suri) in its larval life cycle, separating them in periods of 15 days, until reaching their 60 larval days, before the insect enters its pupal stage. After this, the larvae were analyzed in periods of 13-15 larval days, 28-30 larval days, 43-45 larval days and 58-60 larval days. Between these intervals of days, the proximal test was carried out and subsequently the lipid profile of the *Rhynchophorus palmarum* (Suri), obtaining as a result that in the youngest larval period that we analyzed, that is, in the period of 13-15 days, it is where you can't take better advantage of the benefits higher protein content was obtained in the results (11.4%) and essential fatty acids.

Keywords: *Rhynchophorus palmarum*, insect, larval life, nutritional composition, lipid profile.

INTRODUCCIÓN

El aumento demográfico y el efecto del calentamiento global tendrán en la producción agropecuaria habitual crea necesario reconocer fuentes suplementarios de alimento alternativo (Rivera & Carbonell, 2020).

Se encontró diferentes composiciones nutricionales en las divergentes especies de insectos consideradas en la alimentación, en principal nutrientes, como proteínas y distintos tipos de ácidos grasos .(Poveda Arias, 2016)

Y, “de acuerdo con la FDA (Dirección de Alimentos y Medicinas de Estados Unidos), se ha trabajado una norma sobre las categorías permitidos de defectos naturales o irremediables en alimentos, cuyo consumo no compromete daño a la salud e incluye la apariencia de artrópodos o partes de ellos.”(Arnaldos et al., 2010). Se tiene datos que el consumo de insectos asciende ya hace muchos años, solo un porcentaje de estos han sido estudiados, limitándose solo a especies concretas.

En diferentes culturas occidentales y también en la selva amazónica, se come las larvas del insecto, una de ellas la *Rhynchophorus palmarum* (suri), especialmente en la temporada de lluvias cuando la comida escasea, siendo este su platillo preferido (Rumpold & Schlüter, 2013) hasta la actualidad.

A pesar de su importancia en la alimentación humana, se conoce muy poco sobre la composición nutricional de las larvas de que se come en la Amazonia peruana.(Vargas et al., 2013)

se consume por su sabor peculiar, y por su contenido nutricional en cuanto a contenido proteico, lipídico y calórico. Según muchos estudios, el consumo de insectos puede proporcionar cantidades de proteína animal muy significativa en comparación con otras, como la carne de res, pollo y cerdo. Además de los beneficios nutricionales que se encuentran en este insecto, también podemos obtener beneficios medicinales ya que se utiliza en tratamientos para enfermedades respiratorias. (Vargas et al., 2013)

Los insectos artrópodos se alimentan y desarrollan su etapas de vida en las diferentes palmeras de la amazonia, siendo los más comunes los del tronco de aguaje (Vargas et al., 2013).

La composición nutricional de esta larva, no es consabido entre los pobladores de la Amazonia, que lo consumen por el sabor característico que este posee, además de la facilidad de cosecha, ya que lo hacen en un medio natural, sin un control de temperatura, humedad o lugar de origen del árbol.

Por lo expuesto a lo anterior, la investigación fue para determinar el potencial nutricional y el perfil lipídico del aceite de la larva de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) en intervalos de 13 – 15 días, 28 – 30 días, 43 – 45 días y 58 – 60 días de su ciclo larval, desde el brote de los huevos. Esto nos ayudara a identificar el periodo larval donde se pueden aprovechar mejor los nutrientes, dependiendo de los requerimientos nutricionales que se necesite.

Este trabajo pretende crear un punto de partida, hacia un alimento alternativo que nos contribuya a combatir uno de los problemas más grandes en el mundo que es la desnutrición. cada tres niños menores de 5 años uno muestra retardo en el crecimiento, caquexia o sobrepeso y , algunos padecen una mezcla de dos de estas formas de desnutrición .(UNICEF, 2019).

La desnutrición, antes tenía como concepto intrínsecamente al apetito y la hambruna, ahora debe emplearse para explicar a una lista mucho más amplia de niños con retardo en el crecimiento y caquexia, pero también para aquellos que sufren el “hambre oculta” derivada a las insuficiencias de vitaminas y minerales sustanciales, así como el aumento cifras de niños y jóvenes con problemas de sobrepeso o de obesidad. (UNICEF, 2019).

CAPITULO I: MARCO TEORICO.

1.1 Antecedentes:

Landívas Valverde (2012); realizo un estudio que tuvo como finalidad de evaluar la digestión alcalina como procedimiento para separar grasa de larvas de *Rhynchophorus palmarum* L. (Suri). Se efectuó un análisis fisicoquímico del perfil lipídico de ácidos grasos; para fijar su acidez, rancidez, Índice de peróxidos, contenido de vitamina A y vitamina E. El trabajo finalizó que el procedimiento de digestión alcalina, se observó que tiene un posible nivel industrial y que los ácidos grasos de larvas de *R. palmarum* tiene medio farmacéutico y como producto básico o aditivo en la industria alimentaria

Vargas et al., (2013) desarrolló una investigación determinando el valor nutricional de la larva de *Rhynchophorus palmarum* L., alimentación característica en la Amazonía peruana. El estudio fijó el perfil lipídico de ácidos grasos que se obtuvo de la piel de la larva y del ácido graso digestivo, se efectuó también el valor nutricional de la piel de la larva y todos los aminoácidos y proteína de la larva. El elevado contenido de proteína en la dermis es de un (45,82% peso seco), el ácido graso en el sebo digestivo y el contenido de proteínas y aminoácidos nos indicó, que el suri es una afable fuente de nutrientes, disponible bajo un consumo consciente.

Poma Pico (2014) evaluó el contenido de las proteínas de larvas de *Rhynchophorus palmarum* L.(Suri) a través de una operación de puntuación de proteínas con la finalidad de fijar la importancia de la proteína obtenida de las larvas de *Rhynchophorus palmarum*; efectuándose 10 ensayos libres. Las larvas se secaron y trituradas luego para extraer el contenido graso. A la fracción proteica se realizaron análisis de ceniza y perfil de aminoácidos obteniendo como un efecto de un porcentaje de 38,59% de materia prima seca y un porcentaje de 65,45% de ácido graso. se discreto que la calidad de proteína de larvas de *R. palmarum* es abundante en aminoácidos esenciales, sobresaliendo los aminoácidos odoríferos (165,9 mg/gr proteína). Debajo de estos parámetros se manifestó que la proteína del *R. palmarum* tiene un recurso muy beneficioso para

la producción productos alimenticios y boticario, y puede utilizar como materia prima o aditivo conveniente a su alto valor biológico.

Sancho, De Jesus Alvarez Gil y Del Rocio Fernández Sánchez (2015) realizaron una investigación sobre las larvas de *Rhynchophorus palmarum* L. afirmando que el consumo de insectos se remonta en tiempos antepasados ya que algunas costumbres integraron generalmente a los insectos en su variadas alimentación y se dio por conclusión que hay muchos conocimientos ancestrales que se podrían rescatar para garantizar el uso y la producción de este insecto con fines alimenticios.

Sancho (2015) estudiaron el extracto graso de las larvas de *Rhynchophorus palmarum* L, cultivadas en un medio silvestre, de la cual fueron conseguidas en el mercado de la ciudad de Puyo, Ecuador. El objetivo de su investigación fue caracterizar el extracto graso de las larvas, obteniendo valores de 34,9 % en materia seca y 56,3 % de extracto graso. Las larvas tenían un promedio de peso de 8 g/larva, con un promedio de vida larval dentro de los 60 y 70 días. El valor TBA (ácido tiobarbitúrico) fue negativo, el ácido oleico fue el ácido graso mayoritario (59,2 % del total) y su contenido de vitaminas A y E fueron 1677,5 y 10,2 UI/100 g, respetivamente.

Jacome Gallardo (2015) elaboró y evaluó bromatológicamente galletas elaboradas a base de harina de larvas de *Rhynchophorus palmarum* (Suri), efectuando con el procedimiento de liofilización y deshidratado. La finalidad fue fijar el valor nutricional de las larvas antes y después de ser trasladadas a un deshidratado, así también como de las galletas enriquecidas. La harina se obtuvo a partir de las pieles secas de las larvas, se hicieron sus análisis bromatológicos obteniendo un porcentaje de 40% de cantidad de proteína. Luego se procesó la harina con distintos porcentajes 25%, 50% y 75% sometiénolas al proceso de galletas y luego proceder a los análisis bromatológicos y microbiológicos, en la galleta enriquecida se observó los siguientes resultados: cenizas con un porcentaje de 0.96%, fibra con porcentaje de 2.98%, grasa 12.40%, humedad 0.41% , proteína 14.75%, carbohidratos 46.95%, y los Aerobio Mesó filos, Mohos y Levaduras dentro de los valores fijados dentro de la norma ecuatoriana.

Romero Pereda & Mejía Saldaña (2017) realizaron una investigación para determinar el valor alimenticio de la pulpa y macerado de las larvas de

Rhynchoporus palmarum L. donde obtuvieron resultados muy alentadores en cuanto a la carne de larvas, de las cuales, los resultados de proteína y grasa aumentaron significativamente, en comparación con la carne de larvas sin macerar.

Sancho Aguilera et al. (2017) en su investigación sobre los saberes ancestrales de pueblos amazónicos, llegaron a la conclusión que las larvas de *Rhynchoporus palmarum* L. son altamente nutritivos por su alto contenido de grasas monoinsaturadas, y que además contienen niveles altos de vitamina E, afirmando que, por 100 gr de este alimento, se puede cubrir las necesidades diarias de esta vitamina. Además, contiene niveles altos de vitamina A, superando a la leche.

Espinosa M. et al., (2019) estudiaron el valor nutricional y caracterizaron los ácidos grasos existentes en el chontacuro de la especie *Rhynchoporus palmarum* L. Uno de los parámetros que se establecieron fue la procedencia de la palma y luego se procedió a realizar los análisis composición proximal de humedad, ceniza, grasa y proteína efectuando el procedimiento de AOAC Internacional, y el contenido de colesterol y de sodio utilizando las normas INEN. En cuanto a los análisis, obtuvieron valores significativos de proteína (18%). Además, se encontró que es una tiene leve cantidad de colesterol, y se encontraron ácidos grasos importantes para el cuerpo como el omega 6 y omega 9.

Pico Poma et al. (2020) realizaron una investigación con el fin de determinar la calidad de proteína que contiene las larvas de *Rhynchoporus palmarum*; para el cual, se procedió a realizar la extracción del contenido graso y el perfil de aminoácidos. la investigación concluyo refiriendo que los aminoácidos encontrados en la larva tienen valores significativos, ya que contienen aminoácidos esenciales, entre ellos la fenilalanina y leucina, aunque esta última en cantidades mínimas (0.657g/100g).

Campaña Becerra & León Morrillo (2020) logró sustituir la grasa de cerdo por la de las larvas de *Rhynchoporus palmarum*, logrando aprovechar sus propiedades nutricionales y más favorables que esto puede tener, la materia grasa. Con esta investigación lograron obtener las características organolépticas similares a el chorizo cuencano. También lograron tener resultados positivos en

cuanto a pruebas de preferencia, obteniendo una formulación de sustitución de la grasa de la larva de *Rhynchophorus palmarum* a un 65%, exponiendo que este alimento es muy versátil y se puede lograr impulsar el desarrollo de la economía de los pueblos amazónicos por medio de la práctica de la entomofagia.

Arriaga Barahona (2020) investigó la formulación ideal para la obtención de la harina de la larva de *Rhynchophorus palmarum* proponiendo una alternativa nueva, con el fin de elaborar un producto nuevo. Para esto utilizó el método de deshidratación y se hicieron análisis proximales de este para determinar la aceptabilidad y las proporciones correctas. Esto evidenció que se puede obtener un producto nutricionalmente positivo y con características sensoriales similares a una galleta tradicional.

1.2 BASES TEÓRICAS:

1.2.1 VALOR NUTRICIONAL DE LOS INSECTOS

Hay muchas especies de insectos con valor nutricional que se consideran en la dieta, especialmente los componentes nutricionales, como proteínas y diferentes tipos de ácidos grasos, aminoácidos y vitaminas, que son la fuente de energía en 100 gramos de alimento fresco. Productos que pueden ayudarte como alimentos beneficiosos para el cuerpo humano (Hidalgo Caballero & Lache Acuy, 2021)

Los insectos de diferentes especies contienen proteínas de un porcentaje de 60%, y otros con un porcentaje de 91%. normalmente los insectos contienen un gran contenido de todos los aminoácidos esenciales, aunque algunas especies presente bajos cantidades de aminoácidos esenciales. (Hidalgo Caballero & Lache Acuy, 2021)

Los ácidos grasos se encuentran con un porcentaje de 5 y un 65% depende de las especies de insectos, de acuerdo con el estadio de crecimiento, palmitoleico (C16:1), oleico (C18:1), linoleico (C18:2) y linolénico (C18:3) son ácidos grasos insaturados y polinsaturados que encuentran en los insectos. palmítico (C16:0) y esteárico (C18:0) son ácidos grasos saturados más comunes que se encuentra en los insectos. (Maceda Santivañez, 2009)

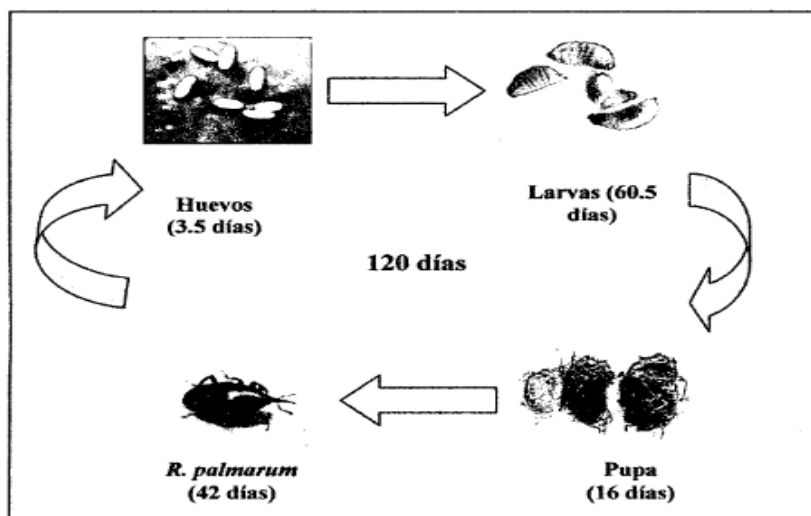
1.2.2. *Rhynchophorus palmarum* (Suri)

La larva *Rhynchophorus palmarum* (*suri*) en su periodo adulta llega a medir de 3 y 4 centímetros de largo, es de color negro grande y grueso algunos pequeños depende de la especie, el macho se caracteriza por una cresta de pelos en el pico y son más pequeños que las hembras eso les diferencia. La hembra deposita sus huevecillos individualmente en los cortes que presenta un árbol caído (tallo o tronco) pone sus huevos normalmente en la parte interna del árbol de las axilas de las hojas, tiene la capacidad de depositar unos 924 huevecillos a un de máximo de 63 depósitos de veces de huevos por día. Al brotar las larvas, comienza a alimentarse de forma minas sinuosas, barrenando para deslizarse hacia el tejido interior del tallo o tronco, donde completan su ciclo biológico. (Magin García, 2017)

1.2.2 CICLO BIOLÓGICO

En la Amazonia peruana en el árbol de aguaje se encuentra la especie de La larva de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) cumple tres periodos de desarrollo de crecimiento o de vida que son: periodo de ovopositor donde se deposita los huevos, el periodo de larva o gusano, el periodo de pupa y por último periodo de adulto. El huevo de la larva se caracteriza por un color blanco cremoso y transparente mide de 2 mm, tiene una duración de 3 a .5 días. La hembra ovoposita un aproximadamente de 78 huevos a lo largo tres días, normalmente. La copulación se produce en las primeras horas de la mañana y al final de la tarde, la hembra es atraída por un olor que expulsa el árbol de aguaje u otros tipos de palmeras, la cual es producido por un corte que se da en el árbol. Luego, la hembra expulsa una feromona que hace que el macho pueda oler o ser atraído al lugar donde esté ubicada la hembra, donde se efectúa la copula. La larva mide entre 44 mm a 52 mm y tiene un color blanco particularmente en su último estadio. Su duración de crecimiento tiene de 50-70 días, luego para metamorfosear en pupa donde comienza a crear un capullo con las fibras de tejido del árbol de aguaje u otras palmeras donde forma una base de peciolos de color café oscuro y mide 47 mm, este periodo dura entre los 18 a 25 días y luego de eso llega al periodo adulto, en el periodo adulto mide 46 a 53 mm, en este periodo adulto tiene un característico color de negro intenso y vive entre 38 y 58 días en su periodo adultez. (Delgado et al., 2008)

Figura N° 1. Ciclo biológico del *Rhynchophorus palmarum*



1.2.4 VALOR NUTRICIONAL DE LA LARVA DEL *Rhynchophorus palmarum* (Suri)

La larva de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) es abundante en grasas y energía (Tabla I): el porcentaje de grasa de las larvas es de un 30,23 %. tiene un alto contenido de energía de 310,11 Kcal/100 g de peso seco. La proteína de larva tiene un contenido de un porcentaje de un 9,49 %, la cual contiene un 1.15 gr de proteínas, la cual debería consumir 11 suris diaria para cubrir sus requerimientos o necesidades proteicos en un niño entre 0,5 y 1 año. (Delgado et al., 2008)

Tabla 01. Composición nutricional de larvas de *Rhynchophorus palmarum* (Suri), criadas en estipes de (Aguaje)

Parámetros	Resultados
Humedad	59.60%
Ceniza	0.66%
Grasas	30.23%
Proteínas	9.49%
Carbohidratos	0.02%
Calorías	310,11 Kcal/100 g
Fibra bruta	0.00%
Calcio	2.50 mg/100 g
Magnesio	25.00 mg /100 g
Materia seca	40.40%

Fuente: Delgado et al., 2008

Los ácidos grasos insaturados y polinsaturados lo más encontrados en la piel y sebo digestivo son oleico, palmítico y esteárico, seguido por los ácidos grasos saturados encontrados: mirístico, linoleico, linolénico y palmitoleico (Tabla N°02).

Las larvas de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) abarca una gran cantidad de ácidos grasos beneficiosos para la salud. Una de sus funciones es garantizar el buen funcionamiento del sistema nervioso central y del sistema cardiovascular (Vargas et al., 2013)

Tabla N°02. Composición de ácidos grasos (g/100 g del total de ácidos grasos) del aceite de la piel y del

Ácido graso	% Composición	
	Piel	CGD
Mirístico (C14:0)	1.91	2.27
Palmítico (C16:0)	41.78	43.65
Palmitoleico (C16:1)	0.75	1.01
Esteárico (C18:0)	9.41	8.52
Oleico (C18:1)	43.1	41.57
Linoleico (C18:2)	2.00	1.93
Linolénico (C18:2)	1.05	1.05

Fuente: Vargas et al., 2013

1.2.5. *Mauritia flexuosa* (AGUAJE)

El árbol aguaje es una palma que usualmente crece en suelos pantanosos o incluso inundados, sin embargo, con suficiente suministro de agua, puede crecer en otros suelos. Puede llegar a alturas de 30 a 40 metros. (Lognay, G. et al, 1987)

Mauritia flexuosa (Aguaje) es una planta donde de especie dioica donde se encuentra machos y hembras, en la región amazónica brasileña y peruana puede medir una altura de 40 metros, con un diámetro de 30 a 60 cm, y tiene hasta 15 a 20 hojas palmadas en forma en espiral, las hojas miden de un 2,5 metro de largo y 4,5 m. de ancho, tiene una vaina foliar que cubre el tallo. Las cabezuelas masculinas y femeninas son de tipos que nacen entre las hojas. Los arboles masculinas se caracterizan por un raquis leñoso y elaboran de 4 a 7 raquis por un año y son de forma cilíndrico un promedio de 3,23 metros de largo, con 36 ramas pareado y cubiertos de brácteas, con una columna vertebral de forma leñosos comprimidos de 0,8 a 1 m. de largo. Las flores en las ramas de los arboles femeninas se caracterizan por tener cáliz campanulado, corola tripartida, y estigma sésil, tiene hasta 2-8 por columna vertebral del árbol de palma, mide un 2,44 y 1,68 y 3 metros, las flores entre 1,7 cm de ancho por 1,2 cm. de largo. Los frutos son una drupa, elíptica u oblonga de 6 a 7 cm. de largo, por un exocarpio con escamas y soldadas de color café-rojizo, tiene un mesocarpio carnoso de color anaranjado suave y cuando llega a la madurez pesa de 15 a 120 g, que produce hasta 479 frutos. La semilla tiene una forma ovoide con un

tejido nutricional formado en el saco embrionario homogéneo.(Trujillo - Gonzalez et al., 2011).

El elemento más estudiado es el aceite del fruto, que se encuentra entre el 20-30%, de ácidos grasos especialmente abundante en carotenos y tocoferoles (Lognay, G., et al, 1987).

1.2.6. LOS LIPIDOS

Los lípidos tienen como definición que es un conjunto de compuestos biológicos, estructurado en la mayoría por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno, y con una característica de ser solubles en diluyente orgánicos. en el 2005 Se determinó que los lípidos son aquellas moléculas en apariencia, repelidas por el agua o que no se pueden mezclar con ella. Se pueden formar o crear a través de concentraciones la unión de un sulfuro con un grupo acilo con un producto de la esterificación entre un ácido carboxílico y un tiol o unidades de isopreno. (Hoyos Serrano & Rosales Calle, 2014).

- La agrupación de los ácidos grasos son tres: SFA (Ácidos grasos saturados), MUFA (Ácidos grasos monoinsaturados) y PUFA (Ácidos grasos poliinsaturados), en la clasificación química, pero los distintos ácidos grasos tienen propiedades biológicas diferentes, Sin embargo, lo que impide separar el impacto de los ácidos grasos individuales. Los SFA (Ácidos grasos saturados) son más numerosos en nuestra alimentación diaria , ácido graso mirístico C:14, ácido graso palmítico C:16 y ácido esteárico C:18, en la leche y aceite de coco, encontramos los ácido butírico C:4 , ácido esteárico C:18. (FAO & FINUT, 2008)
- Los MUFA indica a los ácidos grasos monoinsaturado que debe ser más abundante en la alimentación diaria, el ácido oleico (C18:1n-9), en algunas alimentos como los aceites de semillas mostaza y colza se encuentra más abundante el ácido erúcico (C22:1n-9).(FAO & FINUT, 2008)
- Los PUFA (Ácidos grasos poliinsaturados) tenemos el ácido linoleico (C18:2n-6) y en menor cantidad de ácido alfa-linolénico (C18:3n-3). son más abundantes en nuestra alimentación diaria, depende de los alimentos

de origen animal consume, existen algunos ácidos grasos en poca cantidad como de cadena larga (PUFA): tenemos los El ácido araquidónico o ácido eicosatetraenoico (AA) de la serie omega 6, ácido icosapentaenoico (EPA) no esencial de omega 6, ácido docosapentaenoico (DPA) y El ácido docosahexaenoico (DHA). algunos ácidos grasos tienen valores y propiedades diferentes. (FAO & FINUT, 2008).

- Los Ácidos grasos *trans* (TFA) se indica que los ácidos grasos *trans* más abundantes en nuestra alimentación, tienen la misma forma molecular de iguales proporciones del 18:1 *trans* y proveniente de aceites vegetales parcialmente hidrogenados. (FAO & FINUT, 2008)
- Los ácidos grasos son componentes de más de una clasificación química, por ejemplo, en el glicerol y eventualmente en otros alcoholes eso son monoénicos *trans*, el ácido linoleico conjugado (ALC),(FAO & FINUT, 2008)
- Algunos ácidos grasos se encuentran en menores cantidades en algunos de los alimentos, pero en otros alimentos especiales o alimentos que complementan la alimentación son mayores cantidad. Las recomendaciones FAO/WHO. contribuido responsablemente con los ácidos grasos lo que debes consumir (usuales) cadena lineal y doble enlaces y lo que no debes consumir (no usual)dobles enlaces *trans*, cadenas ramificadas, (FAO & FINUT, 2008)

1.2.6.1 FUNCIONES PRINCIPALES.

La insuficiencia de lípidos puede crear diferentes alteraciones en el organismo, la cual cumplen funciones estructurales y reguladoras muy importantes las siguientes son:

- ✓ Por medio de la beta oxidación, las grasas son fuente de energía para las células del cuerpo, menos el sistema nervioso central y los eritrocitos, sirve como un depósito de energía para utilizarlo a largo plazo cuando el organismo lo requiere. (Hoyos Serrano & Rosales Calle, 2014)

- ✓ Algunos ácidos grasos esenciales son incapaces de ser sintetizados por el organismo, los ácidos grasos que deben ser ingeridos en la alimentación son los ácidos araquidónicos, linoleico y linolénico. (Hoyos Serrano & Rosales Calle, 2014)
- ✓ Los fosfolípidos, colesterol y proteínas constituyen diversas características fisicoquímicas de la membrana. los siguientes son: reconocimiento celular, enviar mensajes celular , transportar nutrientes, metabolitos y diferentes funciones enzimáticas (Hoyos Serrano & Rosales Calle, 2014)
- ✓ Cuida los órganos, de traumatismos y ayuda mantener la temperatura adecuada. (Hoyos Serrano & Rosales Calle, 2014)
- ✓ El ácido oleico cumple la función de estimular la descarga de hormonas gastrointestinales como la péptido intestinal e induce una actividad secretagoga de enzimas pancreático (colecistoquinina), A nivel digestivo retarda el vaciado del estómago, la cual realiza un efecto de saciedad (Hoyos Serrano & Rosales Calle, 2014). (Hoyos Serrano & Rosales Calle, 2014)
- ✓ Ayudan en el trasladar las vitaminas A, D, E y K. que absorben más fácilmente por el cuerpo en la presencia de la grasa alimentaria. (Hoyos Serrano & Rosales Calle, 2014)

1.2.6.2 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LIPIDOS EN LA DIETA.

el requerimiento nutricional de ingesta en un adulto es de un 20 a 35% grasa total. englobando los ácidos grasos saturados e insaturados se recomendará la necesidad de ácidos grasos de acuerdo al estado nutricional y patológico del paciente. (Baltziskueta, 2016)

Tabla Nª 03. Porcentaje de grasa y ácidos grasos en la dieta.

	OBJETIVOS NUTRICIONALES (energía total {%})
Grasas totales	<35
Ácidos grasos saturados	<10
Ácidos grasos monoinsaturados	<15
Ácidos grasos poliinsaturados	6-10
Ácidos grasos poliinsaturados omega-6	5-8
Ácidos grasos poliinsaturados omega-3	1-2

FUENTE: Baltziskueta, 2016

1.2.6.3. LOS ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES (AGE).

Los animales son insuficientes de enlazar átomos de carbono y reducirlo para forma ácidos grasos esenciales como el ácido linoleico (18:2n-6) y ácido α -linolénico (18:3n-3), la cual son importantes en nuestra dieta diaria. La falta de ambos AGE se expresa por señales específicos; retardo de crecimiento; heridas cutáneas; perder el color de musculo y piel; lesiones en el aparato reproductor urinario, pulmón e hígado; incremento de más gasto energético alteraciones en la permeación de las células; trastornos electrolítico y hídrico; aumento en el cuerpo de derrarrollar infecciones. (FAO)

1.2.6.4. Recomendaciones relativas al consumo de ácidos grasos esenciales:

El ácido linoleico y ácido linolénico tienen un enlace entre sí, debería estar comprendida entre 5:1 y 10:1. (FAO)

Las personas tienen un requerimiento a relación superior a 10:1 deben consumir alimentos ricos en n-3, como hortalizas de hoja verde, legumbres, pescado, frutos secos y mariscos. (FAO)

prestar mucha atención y promover que las madres tengan un suficiente y adecuado consumo de ácidos grasos esenciales en el transcurso de la gestación y la lactancia, a fin de conseguir y suplir las cantidades necesarias para el desarrollo fetal y del lactante (FAO)

1.3 Definición de términos básicos.

Aminoácidos: son elementos esenciales de las proteínas que forman los tejidos, las enzimas y otros compuestos predecibles del organismo como la sangre, hormonas, anticuerpos, material genético, etc.(Nacleiro, 2007)

Artrópodo : son una especie de los animales invertebrados, que no tienen columna vertebral. Tiene una peculiaridad por tener patas articuladas y un dermoesqueleto que los protege. (Santacruz et al., 2015)

Ciclo de vida : es una secuencia de etapas las cuales pasa un fenómeno periódico (Ibáñez, 2020)

Entomofagia : consumo de insectos por los seres humanos. (Halloran & Vantomme, 2013)

Ácidos grasos: son cadenas hidrocarbonadas de largo variable, con un grupo compuesto y alcanzan ser saturados como insaturados. (Hoyos Serrano & Rosales Calle, 2014)

Insectos : son animales de clase Insecto, y tienen una peculiaridad por disponer un cuerpo que parece fragmentado (in-secta: en secciones) en tres segmentos: cabeza, tórax y abdomen; a su vez el tórax está fragmentado en tres partes: protórax, mesotórax y metatórax.(Viesca Gonzales et al., 2012)

Larva: estadio inmaduro de todos los insectos holometábolos, comprendido entre la emergencia de la larva del huevo y la pupa.(Costa & Sergio, 2005)

Lípidos : es un grupo muy amplio y variedades de elementos orgánicos de origen biológico, la mayoría están formados por 6 protones en su núcleo que se le conoce como un átomo de carbono , hidrógeno y oxígeno, y en común de que se puede mezclar con un líquidos orgánicos (Hoyos Serrano & Rosales Calle, 2014)

Cromatografía de gases: Técnica sensible, que requiere poca cantidad de muestra para el análisis (del orden de los μL) y que proporciona una alta resolución, siendo capaz de detectar concentraciones a niveles ppm (Fuentes-Soriano, 2019)

Proteínas : son de cadenas largas desarrolladas por unas unidades más pequeñas que se les llama aminoácidos. (Marquez Mendoza, 2012)

Valor nutricional : son componentes nutritivas o la porción de nutrientes que se encuentra en un alimento la cual que aporta al organismo. (Marquez Mendoza, 2012)

CAPITULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES

2.1 Formulación de la hipótesis

Las larvas contienen nutrientes como grasas saturadas, monoinsaturadas, poliinsaturadas (omega, 3, 6, 9) y proteínas.

2.2 Variables y definiciones operacionales

Variable dependiente

Valor nutricional del *Rhynchophorus palmarum* (Suri): indicador del aporte nutritivo que nos aporta en los intervalos 13-15 días, 28-30 días, 43-45 días y 58-60 días.

Variable independiente

Ciclo de vida (larva): Se indica a un periodo de tiempo o etapas, nacen o eclosionan para alcanzar la fase adulta.

.

Variable Dependiente	Definición	Tipos por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de la categoría	Medición de verificación
- valor nutricional del <i>Rhynchophorus palmarum</i> (SURI)	Indicador del aporte nutritivo del alimento en los intervalos de 13 - 15 días, 28 – 30 días, 43 – 45 días y 58-60 días.	cuantitativo	- Perfil lipídico - Valor nutricional	Continuo	- Perfil lipídico, saturadas, poliinsaturadas y monoinsaturadas.	Alto Medio Bajo	Reporte de Análisis
Variable Independiente	Definición	Tipos por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores o categoría	Medición de verificación
Ciclo de vida (Larva)	Se refiere a un periodo de tiempo o etapas, nacen o eclosionan para alcanzar la fase adulta.	cuantitativo	Tiempos de evaluación en días.	Discreto	- Estadio larval 1 - Estadio larval 2 - Estadio larval 3 - Estadio larval 4	- 12- 15 días - 28 – 30 días - 43 – 45 días - 58-60 días	Ficha técnica o reporte de resultado.

Capítulo III: METODOLOGÍA

El análisis proximal del presente trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de Ingeniería de la planta Piloto de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Los análisis de perfil lipídico se desarrollaron en los laboratorios del IIAP (Instituto de investigación de la Amazonía Peruana).

El lugar de extracción de las larvas de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) fue en la Bioreserva Refugio "Las Lupunas", ubicado a 45 km de la ciudad de Iquitos, cerca al poblado de Yanayacu-Timicuro exactamente a 15 minutos de caminata en trocha, con una latitud de -3.5705° o $3^{\circ} 34' 13.7''$ sur y longitud de -73.0488° o $73^{\circ} 2' 55.8''$ oeste, teniendo en consideración el genoma del aguaje *Mauritia flexuosa* L.(Aguaje), de las cuales, este debe ser masculino para evitar la depredación de esta especie en la Amazonía.

3.1 diseño metodológico

Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo de tipo no experimental descriptivo - comparativo, ya que se determinará la composición nutricional del *Rhynchophorus palmarum* (Suri) en su ciclo de vida, y tendrá el siguiente esquema de diseño de investigación.

M	O ₁
M	O ₂
M	O ₃
M	O ₄

M: Larvas de suri en crecimiento

O: Composición nutricional

O1: composición nutricional a los 13-15 días.

O2: Composición nutricional a los 28-30 días.

O3: Composición nutricional a los 43-45 días.

O4: Composición nutricional a los 58-60 día

3.2 diseño muestral

El muestreo fue no probabilístico o empírico, es de tipo intencionado o razonado, porque serán recolectadas 30 larvas de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) de cada árbol de *Mauritia flexuosa* L. (Aguaje) de genoma masculino para realizar los análisis de los diferentes nutrientes presentes en las larvas.

Criterios de selección:

Inclusión:

Fueron considerados solo las larvas que crecen en los árboles seleccionados en el estadio de crecimiento establecido.

Exclusión:

No se consideraron larvas fuera del periodo establecido.

No se consideraron larvas de otros árboles no seleccionados por los investigadores.

3.3 procedimientos de recolección de datos:

Los 4 árboles del *Mauritia flexuosa* (Aguaje) medían aproximadamente 22 metros de altura y de 48 cm de ancho de genoma masculino que, se encontraban dentro del área de conservación de la Bioreserva Refugio Las Lupunas, exactamente a 15 minutos de caminata en trocha, en un lugar pantanoso y aguajal, con una latitud de -3.5705° o $3^{\circ} 34' 13.7''$ sur y longitud de -73.0488° o $73^{\circ} 2' 55.8''$ oeste.



Después de haber cortado el árbol, se procedió a hacer 4 agujeros, dos agujeros en la parte inferior, uno frente al otro y dos agujeros en la parte posterior, uno frente al otro, para facilitar la entrada de los escarabajos al árbol y proceder a la copulación.



Como sebo, utilizamos masato de *Manihot esculenta* (Yuca). Se colocó en los agujeros de los árboles *Mauritia flexuosa* (Aguaje) hechos anteriormente. Luego, procedimos a verificar que los escarabajos hayan estado presentes en los agujeros, haciendo un seguimiento riguroso, con ayuda de la ficha de seguimiento, expuesto en el anexo.





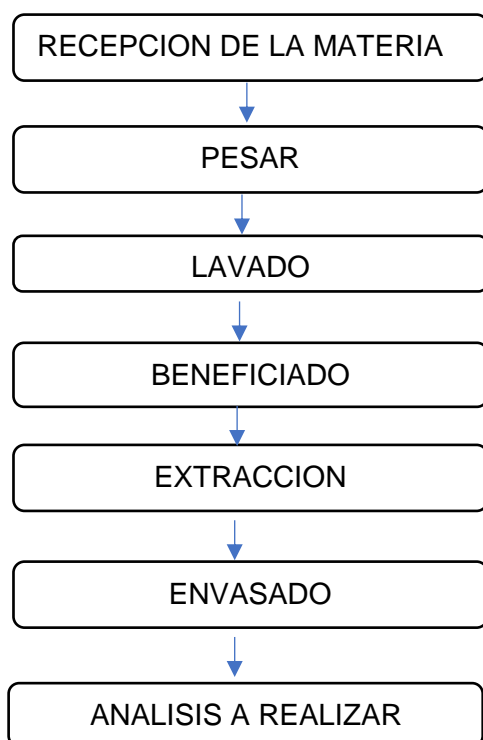
Las visitas a los árboles seleccionados fueron todos los días, con el fin de verificar que los escarabajos estén presentes en los agujeros, asegurándonos que estos últimos tengan las condiciones idóneas: clima, temperatura, zumbido y conteo de días larvales para luego proceder a la cosecha de las larvas de *Rhynchophorus palmarum* (Suri).



En la cosecha de las larvas de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) del primer árbol de *Mauritia flexuosa* (Aguaje), después de la eclosión de las larvas del huevo, tenían un promedio de vida larval de 13 a 15 días. Recolectamos 50 larvas, mayor a la cantidad de muestra requerida, ya que podrían comerse entre ellos. Colocamos las larvas en un recipiente de plástico tapado con una manta oscura para no ser expuesto a la luz solar, también colocamos tejidos del árbol de *Mauritia flexuosa* (Aguaje) para su alimentación durante el transporte, que fue por vía fluvial. El laboratorio donde se realizaron los análisis fisicoquímicos, se encontraba en la ciudad de Iquitos, exactamente en la planta piloto de la Universidad Nacional de la Amazonia.



En la siguiente flujograma se explicara el procedimiento de la recoleccion de datos.



DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

Recepción de la materia: El *Rhynchophorus palmarum* (Suri) se transportó vía fluvial desde la Bioreserva Refugio “Las Lupunas” hasta los laboratorios de la planta piloto de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, con el fin de procesar la materia prima para los análisis convenientes. Una vez extraído el aceite, procedimos a transportarlos a las instalaciones del IIAP para proseguir con la cromatografía de gases.

Pesado: después de la recepción de la materia se procedió a pesar el *Rhynchophorus palmarum* (Suri). El pesado de las muestras se hizo primero, con el animal completo, y luego se procedió al pesado sin la cabeza.

Lavado: se lavó la materia prima solo con abundante agua para evitar la contaminación en los análisis. Y se escurrió con un colador, el exceso de agua que este podría tener.

Beneficiado: Se procedió a beneficiar el animal. Se cortó la cabeza y se desechó, quedándonos con el sobrante, el cual utilizamos para los análisis proximales.

Extracción: la grasa fue extraída mediante el método de SHOLET con hexano para posteriormente elaborar el análisis de perfil lipídico

Envasado: Se colocó el aceite de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) en un envase de vidrio color ámbar a temperatura ambiente y almacenado en refrigeración para poder determinar por medio de la cromatografía de gases el perfil lipídico.

ANALISIS DE LA MATERIA PRIMA:

El control de calidad del trabajo de investigación se realizó mediante análisis proximales, siguiendo las bases metodológicas de la AOAC.

Determinación de humedad: es un paso obligatorio en el análisis de alimentos. Se utilizó el método de desecación por estufa, descrito por la AOAC 950. 46

Procedimiento:

Se pesó la placa seca y enfriada en el deshidratador, luego se pesó 5 g de materia prima y colocarlo en la placa; luego trasladar la muestra a la estufa a una temperatura de 100-105°C por unas 5 a 6 horas, se procedió a retirar las placas de la estufa, y se colocó en el desecador y se dejó enfriar 20 minutos mínimo, para luego obtener el peso final. Este paso se realizó por triplicado. Luego se calculó el contenido de humedad, con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{W_1 - W_2}{WM} \times 100$$

Donde:

W1 = Peso placa con muestra seca.

W2 = Peso de la placa vacío

WM = Peso de la muestra.

Determinación de ceniza: Para la fijación de ceniza se utilizó el método de N.T.P. 206.012.

Procedimiento:

Se ubicó el crisol limpio en la estufa a 100°C a largo de una hora, luego se procedió a colocarlo en un deshidratador para que se enfríe y pesarlo, constantemente manipulando con pinzas de metal, para evitar ensuciarlo. Luego se pesó 5 gramos de muestra y se colocó en el crisol de porcelana, posteriormente se ubicó en la mufla a temperatura de 550°C a largo de unas 3 - 5 horas, ya cumpliendo la duración de incinerado, retirar el crisol de la mufla cuando la temperatura haya disminuido a 100 °C, se llevó a un desecador para que se enfríe. Luego se pesó el crisol con las cenizas.

Cálculo:

$$\% \text{ Ceniza} = \frac{W_1 - W_2}{WM} \times 100$$

Donde:

W1 = Peso de crisol más muestra.

W2 = Peso crisol.

WM = Peso de la muestra.

Determinación proteína: Para la fijación de proteína se utilizó el método Kjeldah- INTP 201.021.

Primera etapa: Digestión.

Se pesó 0.2 g de muestra y se adicionó al catalizador (1.5 g de sulfato de potasio + 0.005 g de sulfato de cobre) y lo colocamos en el balón de Kjeldahl. Después se adiciono 3.5 ml de H₂SO₄ concentrado, y luego se calentó el balón suavemente hasta que cese la formación de espuma. Se ejecutó la digestión por ebullición vigorosa hasta que el contenido del balón mostró transparencia y dio un color levemente azul verdoso (continuar la digestión por 45 min). La digestión terminó cuando el contenido del balón estuvo completamente cristalino.

Segunda etapa: Destilación.

En esta segunda etapa se dejó enfriar la muestra digerida. Luego se adiciono 50 ml de agua destilada y se colocó en el equipo de destilación. Se agregó 15 ml de hidróxido de sodio (NaOH) al 50%. Luego se ubicó en un Erlenmeyer 20 ml de solución de ácido bórico más 03 gotas de solución indicadora. Se insertó la salida de vapor del destilador en la solución de ácido bórico contenido en el Erlenmeyer para obtener el destilado producido. Destilando la materia prima hasta conseguir 40 ml de volumen final de destilado. Y se tituló con HCl a 0.1 N el destilado conseguido y anotar el gasto.

El porcentaje de nitrógeno se calculó:

$$\% N_2 = \frac{V_x N_x \text{ FACTOR } N_2}{PM} 100$$

Donde:

V = Gasto de titulación ácido sulfúrico.

N = Normalidad del ácido sulfúrico.

PM = Peso de la muestra

Factor N2 = 0.014

El porcentaje de proteína se obtiene a través:

% Proteína= % N2x Factor de proteína

Factor de proteína= 6.25

Determinación de grasa: Para la fijación de grasa se empleó el método A.O.A.C.960.39, (1998).

Procedimiento:

Pesamos un balón limpio, seco y frío y anotamos el peso (g) del balón y en el orden correspondiente. Luego se hizo un cartucho con papel filtro, se pesó y se agregó 3 a 5 g de muestra seca, y se colocó el cuerpo del equipo de Soxhlet, se procedió a agregar hexano hasta que descienda a través del sifón del aparato para el balón, enchufar la (cocina eléctrica). El solvente (hexano) al calentarse a

69°C se sube a la parte de arriba de la cámara de extracción. Allí se cambia de estado para bajar la temperatura con agua y desciende en la muestra, regresando al balón por el sifón, transportando la grasa por un espacio de 3 horas. Después se sacó el paquete que contiene la muestra desengrasada. El balón se sacó del aparato cuando este contenía poco hexano. Por consiguiente, se evaporó el hexano remanente en una estufa a 100 ° C, después se sacó de la estufa y se colocó en el desecador, pensando luego el balón que contiene la grasa. El resultado se expresa en porcentaje, calculando según la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Grasa} = \frac{P_1 - P_2}{PM} \times 100$$

Donde:

P1 = Peso del balón más muestra grasa.

P2 = Peso del balón vacío.

PM = Peso de la muestra.

Determinación de calorías:

Las calorías se determinaron sumando los valores obtenidos de los resultados de grasas, carbohidratos y proteínas, multiplicado por 9 (Grasas) y 4 (carbohidratos y proteínas) respectivamente, y los resultados se expresan en Kilocalorías

$$\% \text{ CAL} = \% \text{ G} \times 9 + \% \text{ P} \times 4 + \% \text{ CHO} \times 4$$

Dónde:

G = Grasas totales.

P = Proteínas Totales.

CHO = Carbohidratos.

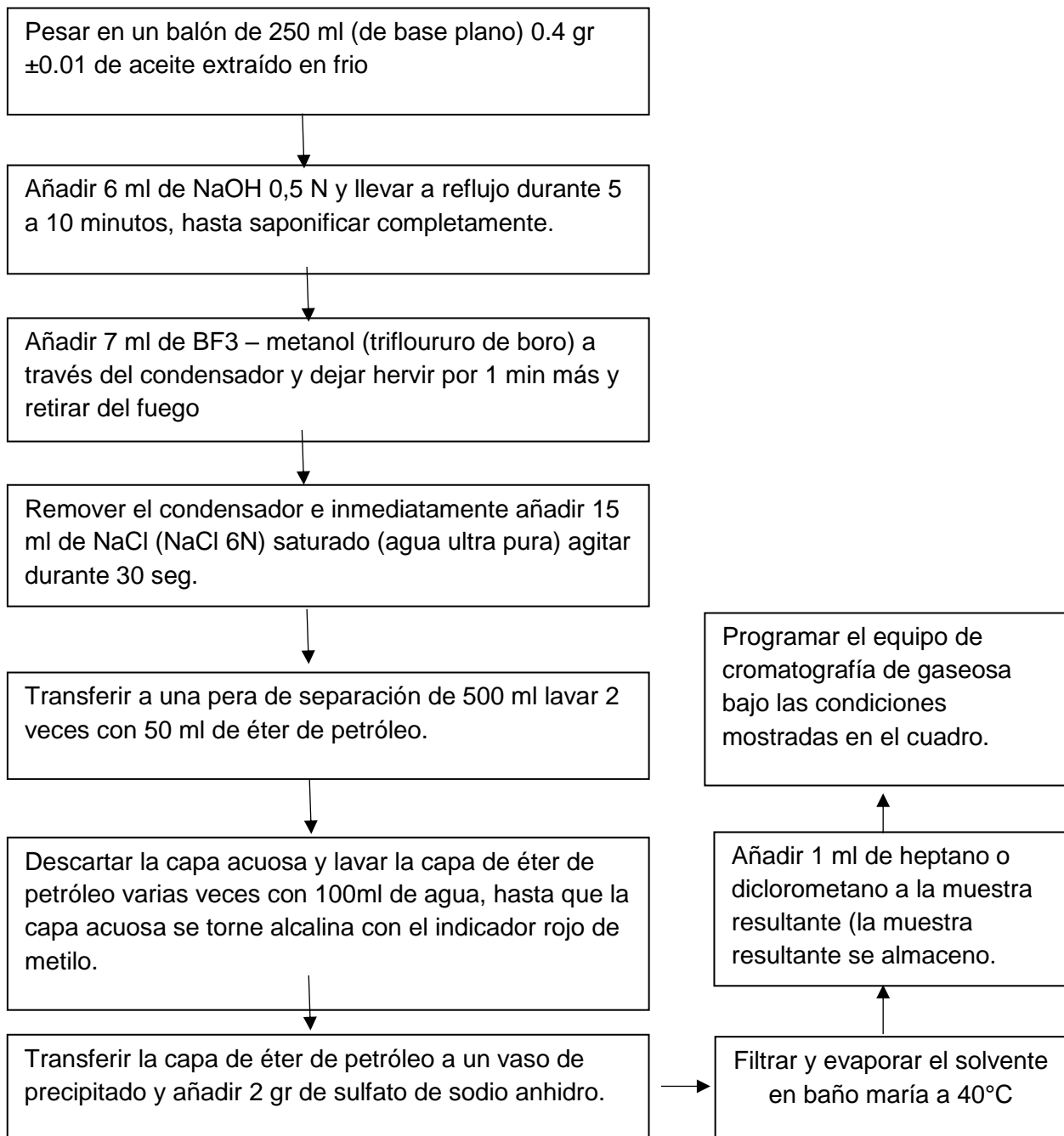
Determinación perfil lipídico: La identificación de los ácidos grasos presentes en el aceite de suri se efectuó a través de un cromatógrafo de gases con FID (Detector de Ionización de Flama), MODELO VARIAN 2008.

En el equipo de cromatografía de gases la muestra se coloca en la parte superior. su única función es la de llevar el analito a través de la columna cromatografía. La elución se da por las maniobras que se da en el flujo móvil liquido o gas para mesclar a través bajo la presión y temperatura.

Tabla 04. Condiciones del equipo de cromatografía de gases para el análisis de ácidos grasos.

Condiciones	GC-FID
Nombre del Método	Ungurahui 52 min 14.10.17 METH
Tipo/dimensiones de la columna	VF-WAX CP 9207/60m x 0.25mm x 0.39mm
Volumen/modo de inyección	1ul, encolumna
Temperatura de inyector	250 °C
Temperatura inicial del horno	140 °C (por 3 min.)
Rampa de calentamiento	2.0 °C/min
Temperatura final	240°C
Flujo	1.0 mL/min
Tiempo de corrida	52 min.
Temperatura del detector	Fuente: 270 °C Flujo de hidrógeno: 30mL/min
Flujo de gases del detector (FID)	Flujo de aire:300mL/min Modo: Flujo de ajuste constante (25mL/min) Gas de ajuste: Helio

DIAGRAMA DE FLUJO DE OBTENCIÓN DE ACIDOS GRASOS POR CROMATOGRAFIA DE GASES.



3.4 Procesamiento y análisis de la información.

Los análisis fueron utilizados estadística descriptiva con el procesador Excel 2020 y además los reportes de los análisis fueron comparados con la literatura ya existente.

3.5 Aspectos éticos.

Los árboles que se utilizaron en esta investigación fue de genoma masculino, ya que estos no producen frutos, evitando contribuir con la deforestación y tala indiscriminada de los árboles de la Amazonía Peruana.

La presente investigación no supone a un riesgo ni presenta características negativas que afecten de forma negativa a la biodiversidad del medio ambiente muy por el contrario a través de esta, aprovechamos e incentivamos en la crianza de larvas de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) y en las bondades de su valor nutritivo la cual, en su mayoría no conocen.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1 Peso y tamaño de las larvas *Rhynchophorus palmarum* (Suri).

En la tabla N°05, se muestra los resultados del promedio del crecimiento larval de *Rhynchophorus palmarum* en relación a su peso y talla. En los primeros 13 y 15 días larvales este tiene un promedio de peso 1.8 g y un tamaño de 3.6 cm, Entre 28 y 30 días larvales tienen un promedio de 9.9 g de peso y 5.7 cm de tamaño, entre los 43 a 45 días larvales tiene un promedio de 12.3 de peso y 5.8 cm de tamaño, entre los 58 a 60 días tiene un promedio de 13.5 g de peso y 6.2 cm de tamaño.

Tabla N° 05. Tamaño y peso promedio de crecimiento larval

	13-15 días larvales (%)	28-30 días larvales (%)	43-45 días larvales (%)	58-60 días larvales (%)
Peso(gr)	1.8	9.9	12.3	13.5
Tamaño (cm)	3.6	5.7	5.8	6.2

De acuerdo a los resultados en los primeros 13 y 15 días larvales este tiene un promedio de peso 1.8 g y un tamaño de 3.6 cm. Entre los primeros 28 y 30 días larvales, el *Rhynchophorus palmarum* comienza a tener un crecimiento rápido tanto como en peso y tamaño, después de ese periodo, el crecimiento y el incremento de peso de las larvas se retarda.

4.1.1 Tendencias

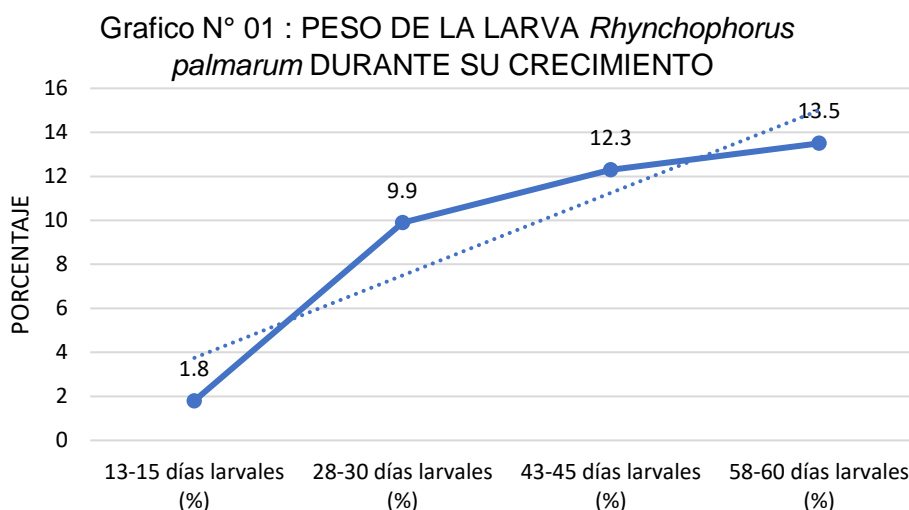
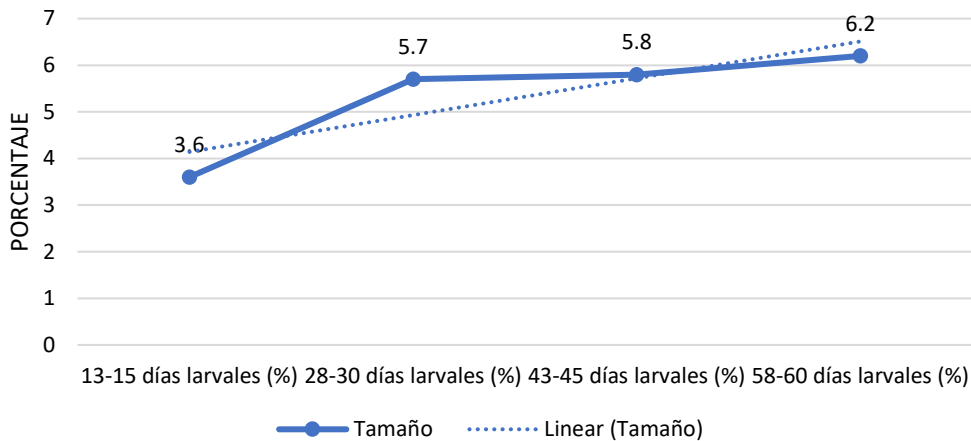


Grafico N° 02 : TAMAÑO DE LA LARVA *Rhynchophorus palmarum* DURANTE SU PERIODO LARVAL



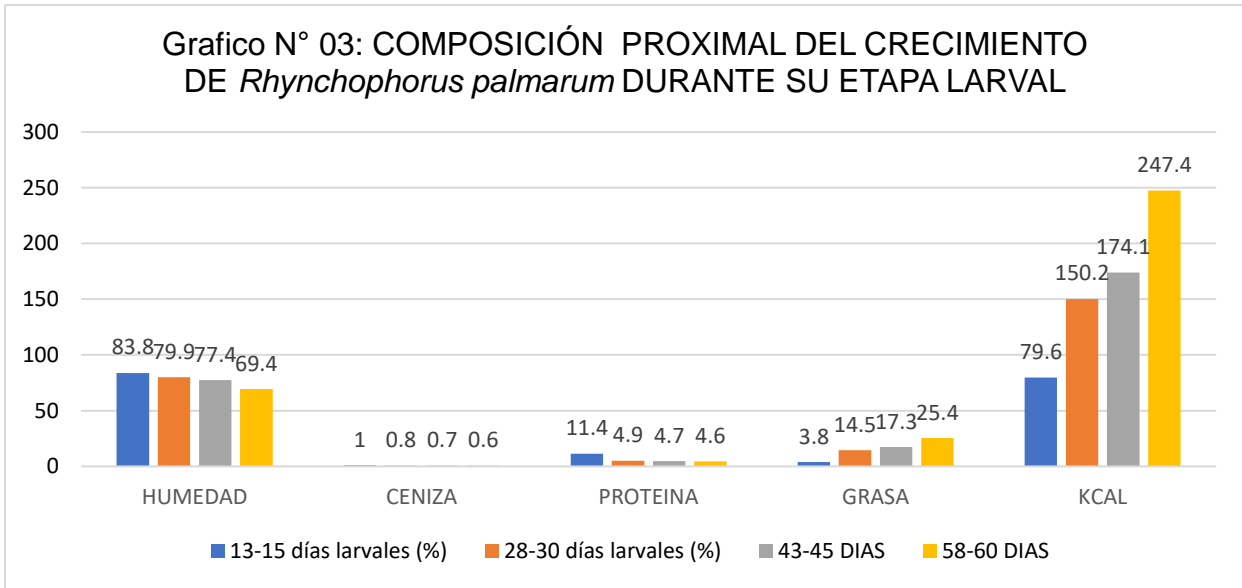
El tamaño de la larva *Rhynchophorus palmarum* comienza tener un crecimiento rápido en los primeros 28 a 30 días larvales llegando a medir un promedio aproximado de 5.7 cm. Luego de ese tiempo hasta cumplir los 60 días, llega a un tamaño promedio de 6.2 cm.

4.2 Composición proximal de las larvas *Rhynchophorus palmarum* (suri).

En la tabla N°06, podemos apreciar la composición proximal de la larval de *Rhynchophorus palmarum* (suri) en relación a sus etapas larvales, presentaron como componentes mayoritario humedad, grasa y proteínas, independiendo de su estado larval.

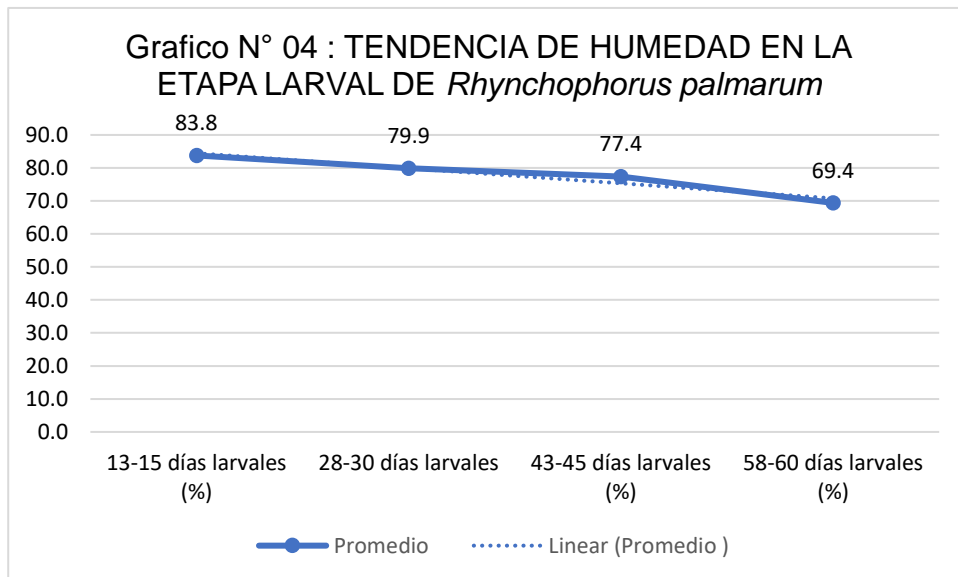
Tabla N°06. COMPOSICION PROXIMAL DE LA LARVA *Rhynchophorus palmarum*

DIAS LARVALES	13-15 días larvales (%)	28-30 días larvales (%)	43-45 días larvales (%)	58-60 días larvales (%)
HUMEDAD	83.8 ± 0.8	79.9 ± 0.2	77.4 ± 0.5	69.4 ± 0.1
CENIZA	1 ± 0.1	0.8 ± 0.1	0.7 ± 0.2	0.6 ± 0.0
PROTEINA	11.4 ± 0.3	4.9 ± 0.2	4.7 ± 0.4	4.6 ± 0.4
GRASA	3.8 ± 0.4	14.5 ± 0.3	17.3 ± 0.3	25.4 ± 0.2
KCAL	79.6 ± 4.4	150.2 ± 3.0	174.1 ± 3.7	247.4 ± 1.3

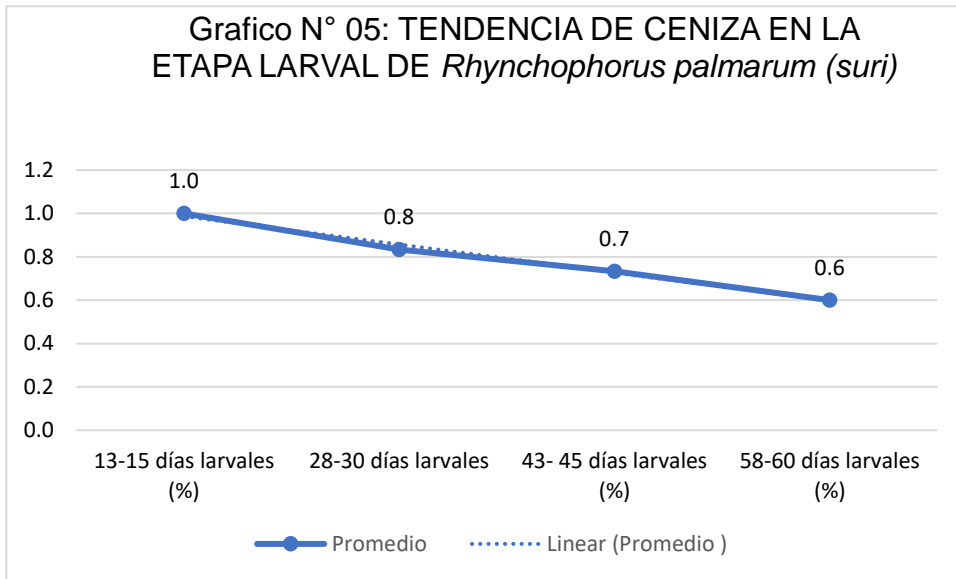


En el gráfico N°03 se muestran los resultados de todos los análisis proximales, además de uno de los valores utilizados, en este caso, 13 y 15 días larvales, 28-30 días larvales, 43 y 45 días larvales y 58 y 60 días larvales.

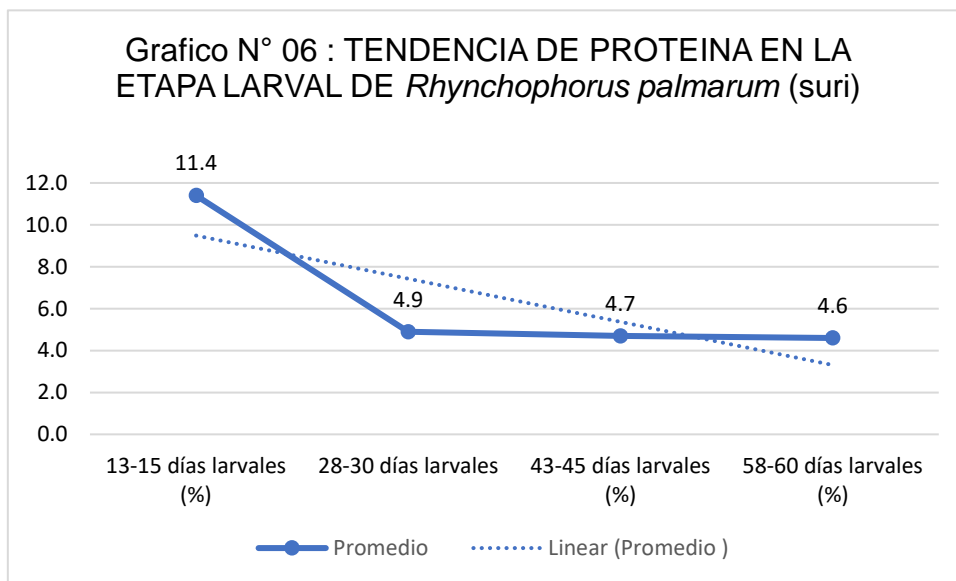
4.2.1 Tendencias de la composición proximal de las larvas *Rhynchophorus palmarum* (Suri).



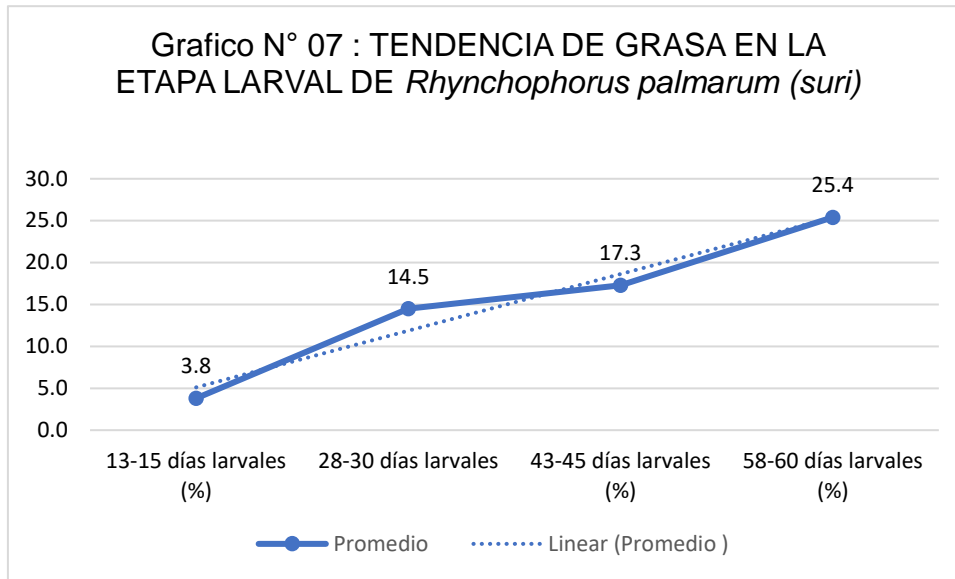
En los primeros 13 y 15 días larvales se muestra mayor cantidad de humedad, un promedio de 83.8%, luego va disminuyendo progresivamente, hasta llegar a un porcentaje promedio de humedad de 69.4%.



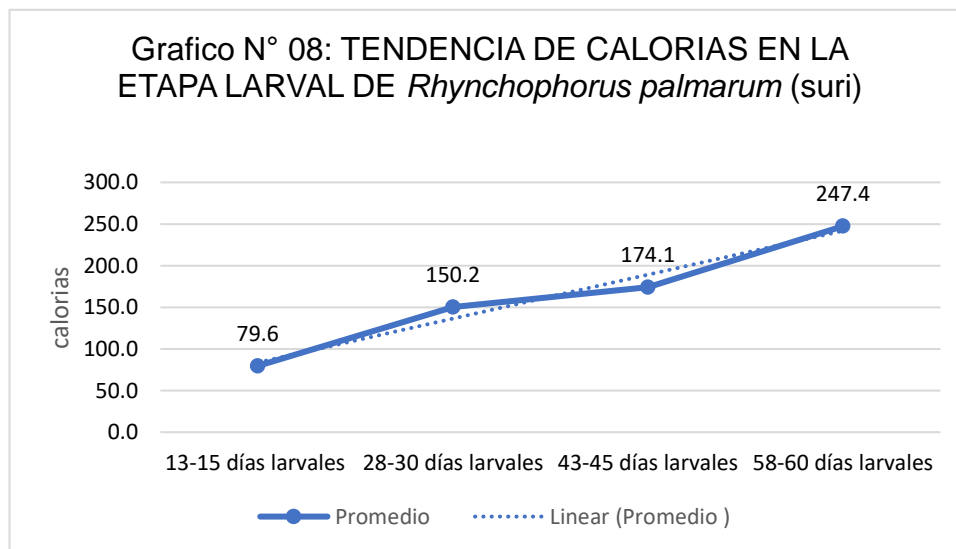
El promedio del porcentaje en los días larvales 13 a 15 de la muestra, es mayor (1.0%) en relación al promedio del porcentaje de ceniza de los días 58-60 (0.6%).



El promedio de porcentaje de 13 a 15 días larvales de la muestra, es mayor (11.4%) a la cantidad promedio del porcentaje de proteínas encontradas en los días 58 y 60 larvales (4.6%) del *Rhynchophorus palmarum*(suri).



El promedio de porcentaje de 13 a 15 días larvales (3.8%) es menor, al promedio de la muestra de los 58 a 60 días larvales (25.4%).

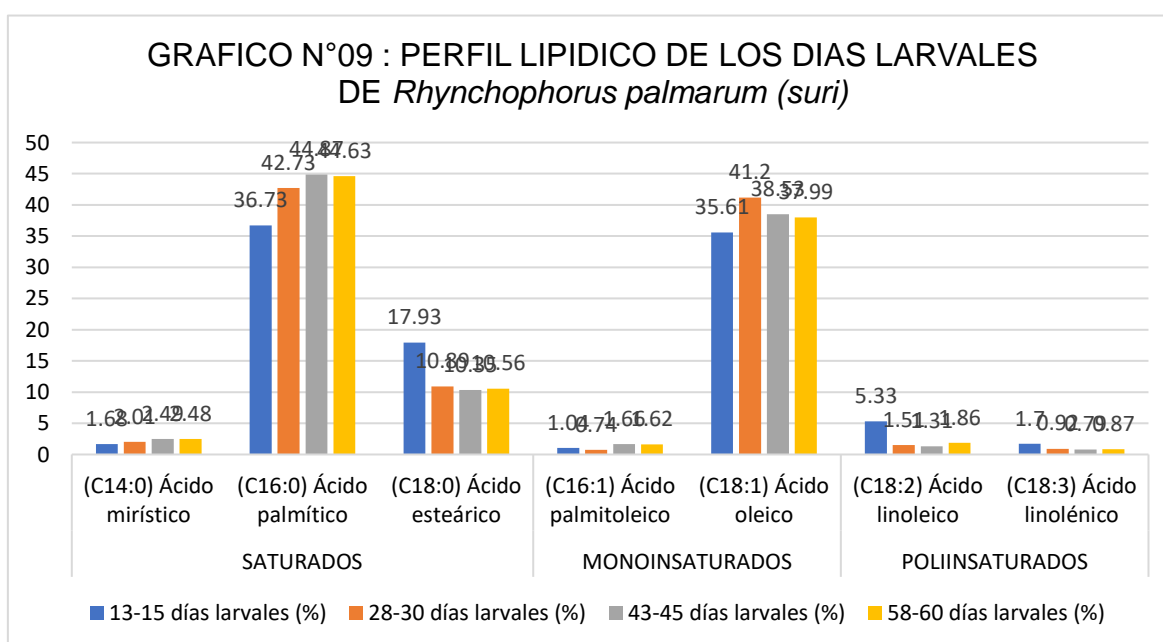


El promedio del aporte de calorías en los días larvales de 13 a 15, es menor (79.6 kcal), en comparación de la cantidad de aporte en los 58 a 60 días larvales luego va aumentando la cantidad al pasar los días larvales hasta 247.4 calorías en los 60 días larvales.

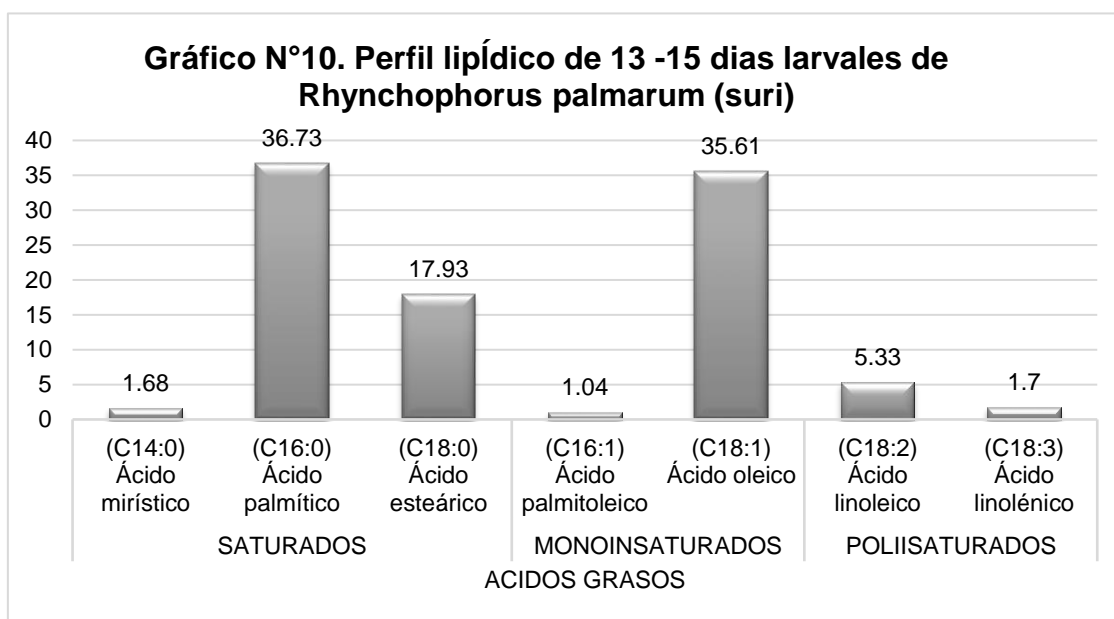
4.3 Perfil lipídico e las larvas *Rhynchophorus palmarum* (suri).

En la tabla N°07, nos indica que todas las muestras de las etapas larvales se encontraron los siguientes ácidos grasos: ácido mirístico, palmítico, esteárico, palmitoleico, oleico, linoleico, linolénico, los ácidos grasos de mayor cantidad en la composición proximal se encontró el ácido palmítico con 36.73 %, 42.73, 44.87%, 44,63 y ácido oleico 35.61%, 41.2%, 38.53 %, 37.99%.

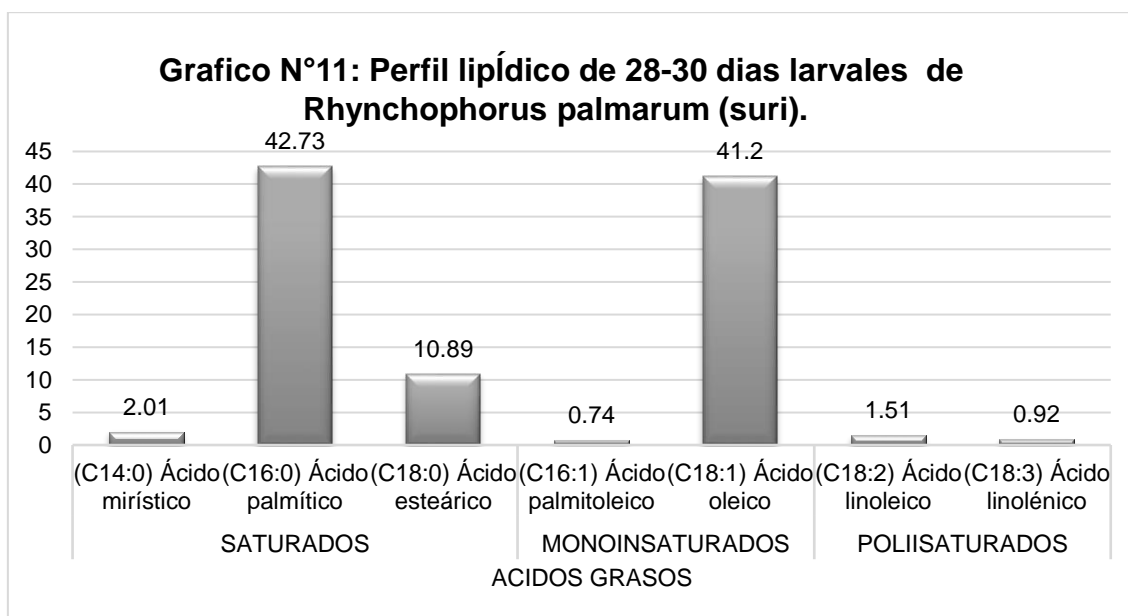
Tabla N°07. PERFIL LIPIDICO DE ÁCIDOS GRASOS ENCONTRADOS EN <i>Rhynchophorus palmarum</i>		13-15 días larvales (%)	28-30 días larvales (%)	43-45 días larvales (%)	58-60 días larvales (%)
Tipo de Ácidos grasos					
SATURADOS	(C14:0) Ácido mirístico	1.68	2.01	2.49	2.48
	(C16:0) Ácido palmítico	36.73	42.73	44.87	44.63
	(C18:0) Ácido esteárico	17.93	10.89	10.35	10.56
	Total	56.34	55.63	57.71	57.67
MONOINSATURADOS	(C16:1) Ácido palmitoleico	1.04	0.74	1.66	1.62
	(C18:1) Ácido oleico	35.61	41.2	38.53	37.99
POLIINSATURADOS	(C18:2) Ácido linoleico	5.33	1.51	1.31	1.86
	(C18:3) Ácido linolénico	1.7	0.92	0.79	0.87
Ácidos grasos insaturados		43.68	44.37	42.29	42.34
ÁCIDOS GRASOS TOTALES		100	100	100	100



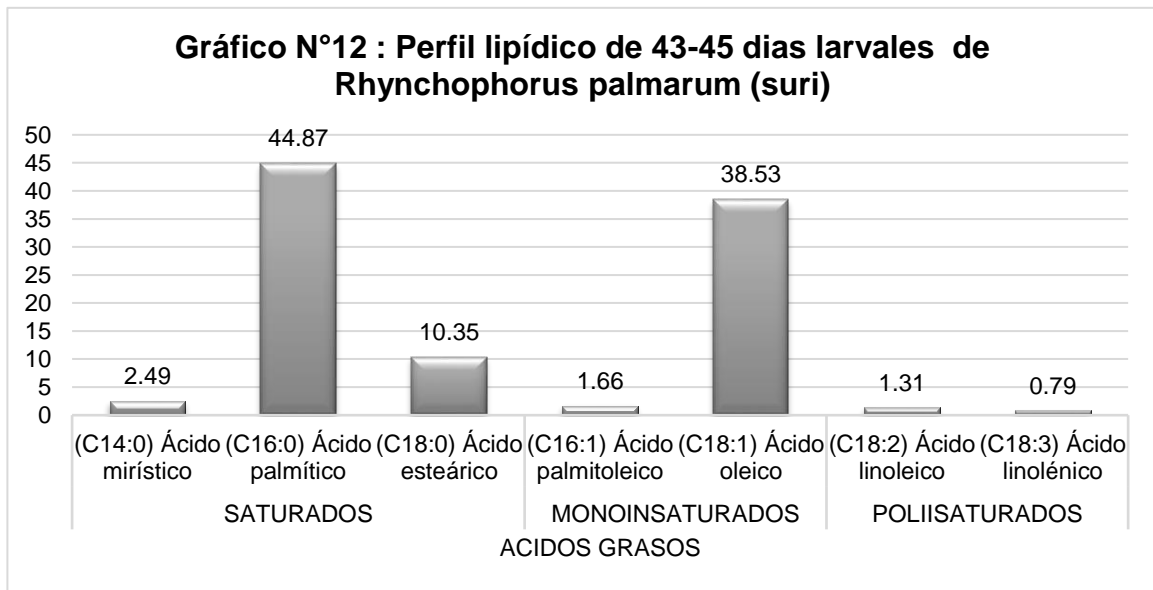
4.3.1 Perfil lipídico e las larvas *Rhynchophorus palmarum* por días larvales



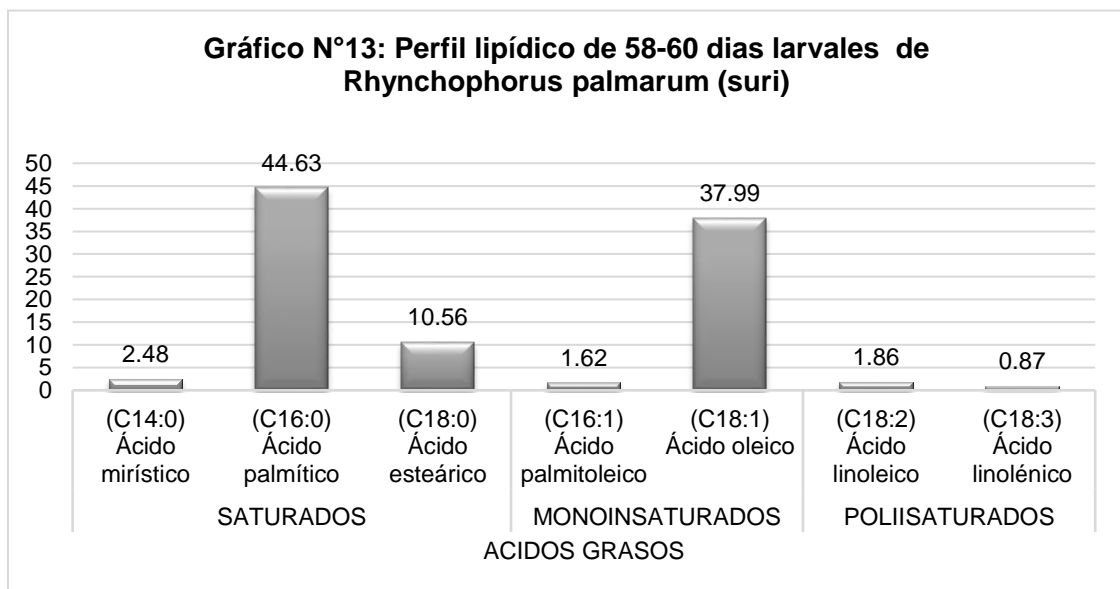
El promedio de los resultados obtenidos con mayor porcentaje en el gráfico N°10, es el ácido palmítico con un 36.73 %. El ácido presente con menor promedio de porcentaje (1.04 %) en los 13 a 15 días larvales., es el ácido palmitoleico.



Los resultados obtenidos en los días larvales 28 y 30, muestran mayor porcentaje del ácido palmítico con un 42.73 % y ácido oleico con un porcentaje 41.2 %. El menor porcentaje es del ácido palmitoleico nuevamente con un promedio de porcentaje de 0.74 %.

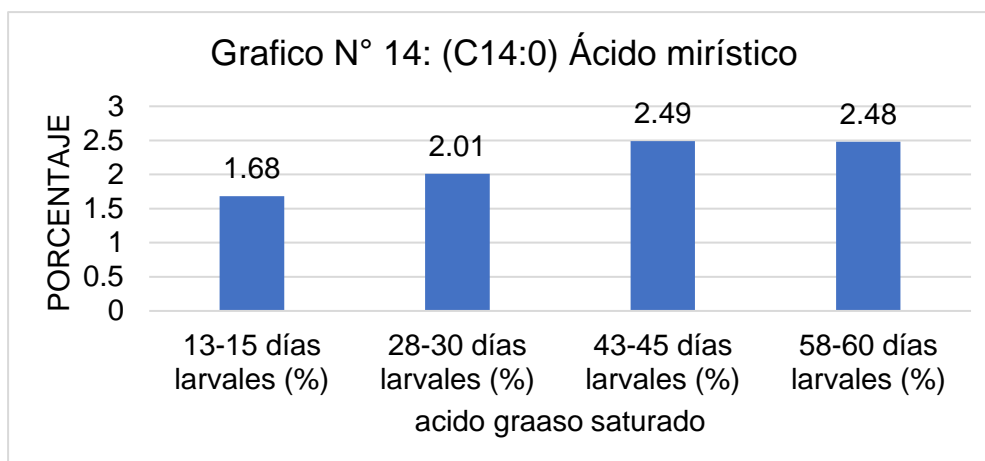


En el gráfico N°12, los resultados obtenidos con mayor porcentaje es el ácido palmítico con un 44.87 % y ácido oleico con un porcentaje de 38.53 %; el menor porcentaje es de 0.79 %, correspondiente al ácido linolénico en los 43 a 45 días larvales.

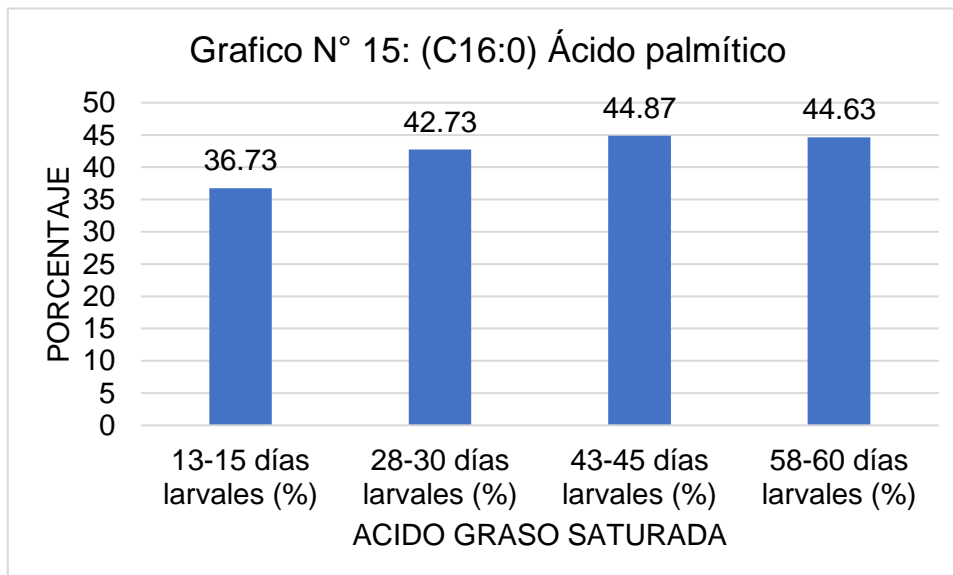


En el gráfico N°13, el ácido palmítico y el ácido oleico son los que obtienen mayor porcentaje en relación al ácido linolénico que corresponde a un 0.87%.

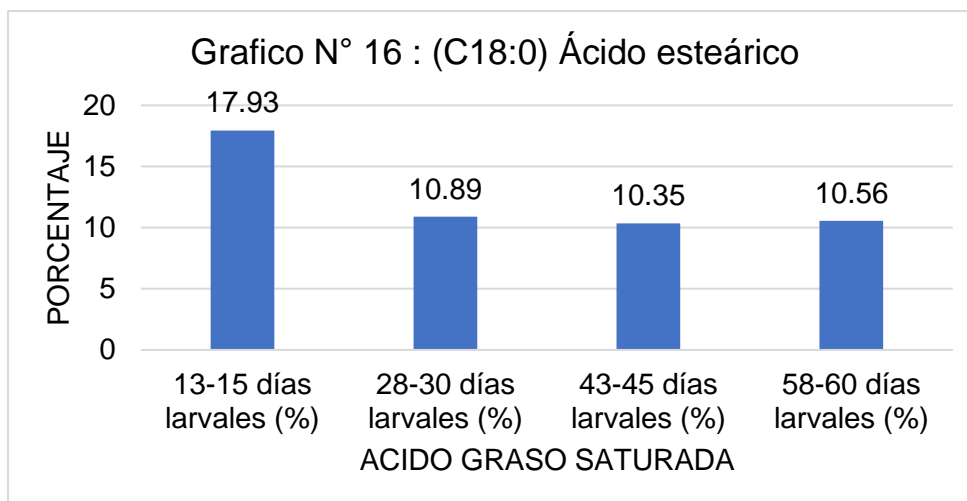
4.3.2 Perfil lipídico de las larvas *Rhynchophorus palmarum* por tipo de ácidos grasos.



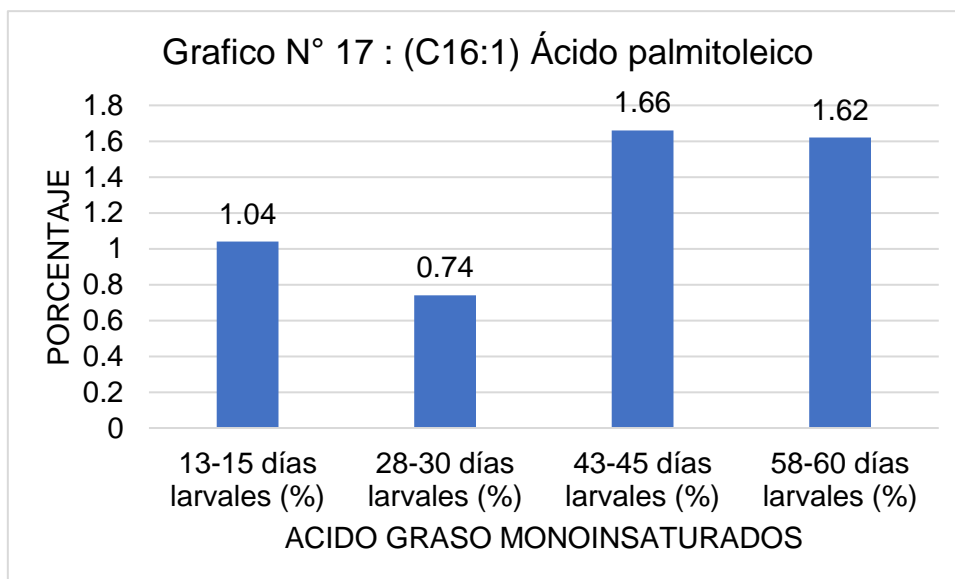
De los resultados obtenidos en el gráfico N°14, el ácido mirístico inicia con un 1.68 % en los 13 a 15 días larvales luego, comienza a subir el promedio del porcentaje mayor de a 2.49% en los 43 a 45 días larvales, y vuelve a bajar ya en los 58 a 60 días larvales con un 2.48 %.



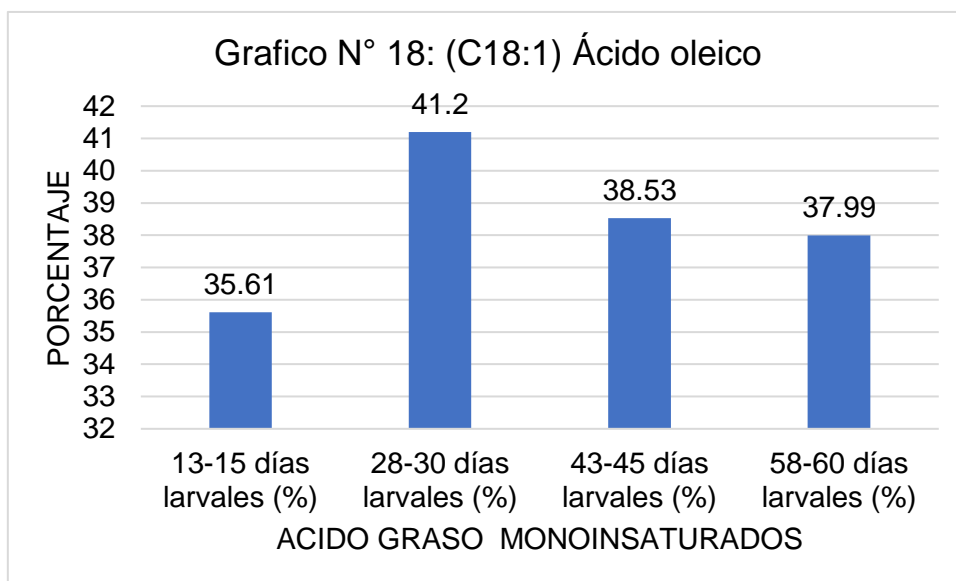
El ácido palmítico es uno de los componentes grasos con mayor cantidad en la composición proximal de las larvas *Rhynchophorus palmarum*, inicia un 36.73 % en los 13 a 15 días larvales luego, comienza a subir el porcentaje mayor de 44.87 % en los 43 a 45 días larvales, y vuelve a bajar ya en los 58 a 60 días larvales con un 44.63 %.



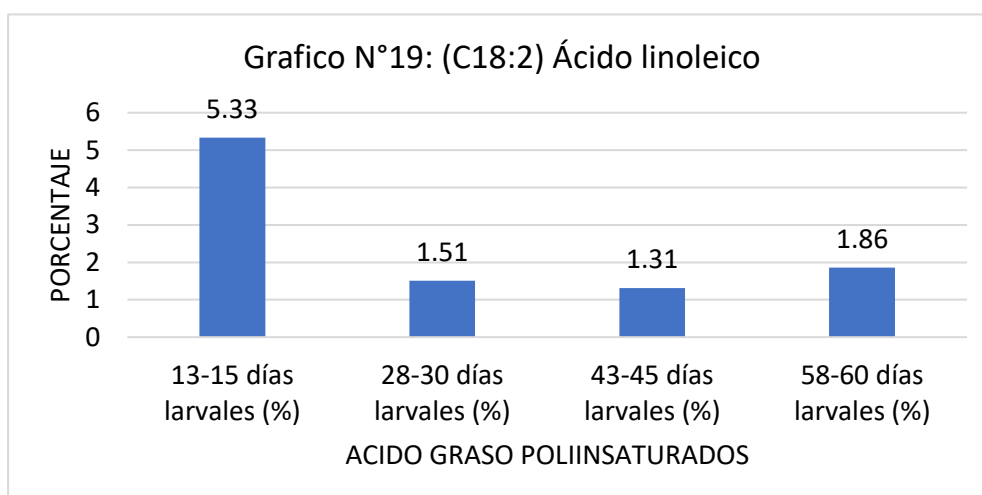
De los resultados obtenidos del ácido esteárico en la composición proximal de las larvas de *Rhynchophorus palmarum*, inicia con 17.93 %, en los 13 a 15 días larvales luego, comienza a bajar el porcentaje a 10.89 % en los 28 a 30 días larvales, y vuelve a haber un crecimiento ya en los 58 a 60 días larvales con un 10.56 %.



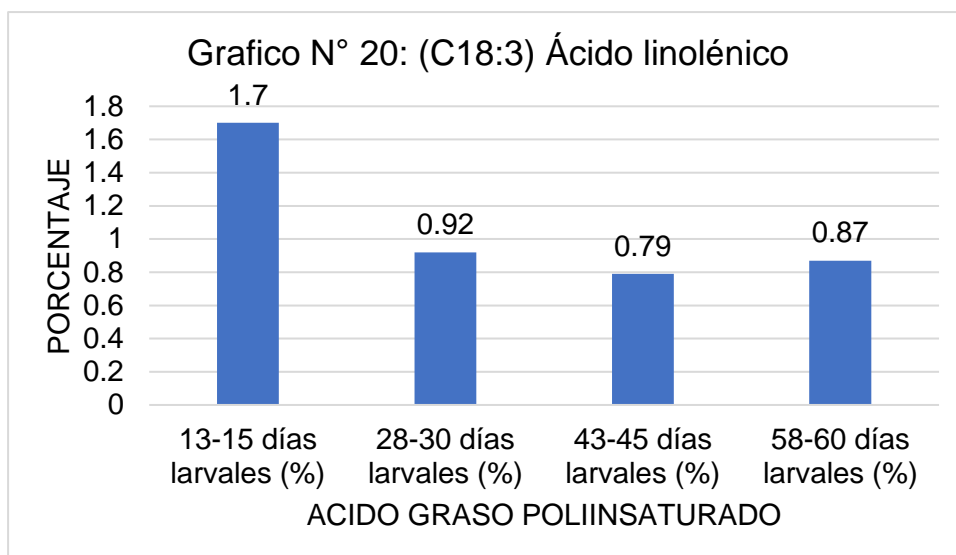
De los resultados obtenidos el ácido palmitoleico de la composición proximal las larvas *Rhynchophorus palmarum*, inicia con 1.04 %, en los 13 a 15 días larvales luego, comienza a bajar el porcentaje a 0.74 % en los 28 a 30 días larvales, hay un crecimiento en los 43 a 45 días larvales con un 1.66 %. Y vuelve a bajar en los últimos días larvales.



De los resultados obtenidos el ácido oleico es uno de los ácidos grasos con mayor cantidad en la composición proximal las larvas *Rhynchophorus palmarum*, inicia con 35.61 %, en los 13 a 15 días larvales luego, comienza a subir el porcentaje a 41.2% en los 28 a 30 días larvales, hay disminución en los 43 a 45 días larvales con un 38.53 %. Y vuelve a crecer a un 37.99 % en los últimos días larvales.



De los resultados obtenidos el ácido linoleico en la composición proximal las larvas *Rhynchophorus palmarum* (suri), inicia con 5.33 %, en los 13 a 15 días larvales luego, comienza a bajar el porcentaje a 1.51 % en los 28 a 30 días larvales, hay disminución en los 43 a 45 días larvales con un 1.31 %. Y vuelve a crecer a un 1.86 % en los últimos 58 y 60 días larvales.



De los resultados obtenidos el ácido linolénico en la composición proximal las larvas *Rhynchophorus palmarum* (suri), inicia con 1.7 %, en los 13 a 15 días larvales luego, comienza a ver una disminución el porcentaje a 0.92 % en los 28 a 30 días larvales, hay disminución en los 43 a 45 días larvales con un 0.79 %, y vuelve a crecer a un 0.87 % en los últimos 58 y 60 días larvales.

CAPITULO V: DISCUSION

En la tabla N° 07 se muestran los valores promedios del peso de las larvas de *Rhynchophorus palmarum*. Cerda et al. (1999), realizó un estudio donde se comparaban el peso de las larvas de *Rhynchophorus palmarum*, dependiendo de su palma de origen y alimentación, exponiendo que las larvas de aguaje tenían un mayor crecimiento.

tabla N° 08. COMPARACION DE LOS ANALISIS PROXIMALES DE LAS LARVAS DE *Rhynchophorus palmarum*

	(Hidalgo y Lache, 2020)	(Espinosa M. et al., 2019)	Sánchez (1997)
HUMEDAD	69.4%	66%	70.28%
CENIZA	0.6%	0.85%	0.8%
PROTEINA	4.6%	8.68%	7.25%
GRASA	25.4%	23.02%	14.10%
KCAL	247.4 Cal	250 Cal	-

En la tabla N.º 08, se observa los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados a las larvas de *Rhynchophorus palmarum*, donde se encontró humedad 69.4%, ceniza 0.6%, proteína 4.6%, grasa 25.4% y 247.4 calorías.

En dos estudios similares al nuestro, Espinosa M. et al. (2019) y Sánchez (1997), reporta una humedad de 66%, ceniza de 0.85%, proteína de 8.68%, grasa de 23.02% y 250 Calorías.

En estudios realizados anteriormente no se especifica el tiempo de vida larval que estos tenían al momento de ser analizados, solo se especificaba, en algunos, el lugar de donde fueron seleccionados y el tipo de alimentación. Por lo tanto, podemos afirmar que los suris analizados en este estudio, son mayores en tiempo de vida larval.

Exponiendo lo anterior se puede observar que existe una gran diferencia entre los resultados de proteína y ceniza, encontrándose los resultados de este estudio, en porcentajes más bajos.

Según Halloran & Vantomme (2013), en el Programa de Insectos comestibles, afirma que los insectos proporcionan proteínas y nutrientes de alta calidad en comparación con la carne y el pescado.

En cuanto a la comparación de proteína con estudios anteriores, podemos diferir que el porcentaje de proteínas presentes en las larvas, va depender del estadio larval en la que se encuentren. Como podemos observar el Gráfico N°06, los niveles de proteína en la larva más joven de 13-15 días, es más alto en comparación con las larvas de 58-60 días.

Las proteínas son muy importantes durante el ciclo vital del ser humano ya que va permitir el crecimiento y desarrollo normal del individuo. (Moncayo Cox, 2015)

En cuanto a los resultados de cenizas, hemos encontrado que los niveles son más bajos que los encontrados por otros autores. Las cenizas representan el contenido en minerales (Márquez Siguas, 2014) de las larva de *Rhynchophorus palmarum*.

El porcentaje de grasa presente en este estudio es mayor a las encontradas en otros estudios anteriores. Según Poveda en el 2016, los insectos que se encuentran en la etapa de larva acumulan mayor cantidad de grasa y la utilizaran durante la metamorfosis para convertirse en escarabajos. Por lo tanto, es muy importante tener en cuenta la etapa de vida del insecto a la hora de determinar su valor nutricional, además de su alimentación.

De acuerdo a Martínez de Castro & García-Aranda (2008), en niños con desnutrición energético proteica leve y moderada, se debe aumentar de manera gradual la cantidad de alimento hasta proporcionar cada día cerca de 150 a 200 calorías. Una de las ventajas nutricionales que tiene la larva, es la cantidad de calorías que contiene en 100 g de producto (247.4 Calorías) en su último estadio de 58-60 días larvales.

Tabla N°09. COMPARACION DEL PERFIL LIPIDICO DE LA LARVA DE *Rhynchophorus palmarum*

ÁCIDOS GRASOS	Hidalgo y Lache (2021)	Espinosa M. et al., (2019)	(Vargas et al., 2013)	(Landívas Valverde, 2012)
(C14:0) Ácido mirístico	2.48%	3.11%	2.27%	2.76%
(C16:0) Ácido palmítico	44.63%	45.30%	43.65%	28.01%
(C18:0) Ácido esteárico	10.56%	1.79%	8.52%	5.95%
(C16:1) Ácido palmitoleico	1.62%	7.80%	1.01%	1.20%
(C18:1) Ácido oleico	37.99%	38.70%	41.57%	59.20%
(C18:2) Ácido linoleico	1.86%	1.83%	1.93%	1.14%
(C18:3) Ácido linolénico	0.87%	1.05%	1.05%	0.32%
ACIDOS GRASOS SATURADOS	57.7%	50.2%	54.4%	36.7%
ACIDOS GRASOS INSATURADOS	42.3%	49.4%	45.6%	61.9%
TOTAL	100.01%	99.58%	100.00%	98.58%

En la tabla N°09, se puede observar una gran diferencia en cuanto a resultados de diferentes autores.

En el estudio hecho por Landívar en el 2012, sobre la evaluación metodológica de la digestión alcalina para la digestión de la grasa de *Rhynchophorus palmarum* se identificó que tanto el ácido oleico (59.20%) como el ácido palmítico (28.01%) tenían mayores concentraciones. Al compararlos con los resultados encontrados en este estudio se obtiene un menor porcentaje de ácido oleico (37.99%) pero una mayor concentración de ácido palmítico (44.63%). De tal manera si comparamos este último con los resultados en Espinosa Hidalgo en el 2020, es superior (45.30%).

Los ácidos esenciales para el ser humano son el ácido linoleico (AL, 18:2 ω 6) y el ácido α -linolénico (AAL, 18:3 ω 3), que a su vez son precursores de las series o familias ω -6 y ω -3 respectivamente. También se indica otra serie, la ω -9, que deriva del ácido oleico, que no es un ácido graso esencial (Mataix, 2004)

El porcentaje de ácido linoléico en esta investigación (1.86%) es superior a los encontrados en anteriores investigaciones a excepción de la de Vargas et al., (2013) y de Espinosa M. et al., (2019) (1.93%) que obtuvo un porcentaje ligeramente mayor.

El rango aceptable de distribución de macronutrientes (RAM) para dietas saludables, según el consejo de alimentación y nutrición de EE.UU., 2002, la ingesta diaria de ácido linoléico debe ser entre el 0.6 - 1,2% de la dieta (Hernández Triana, 2014) por lo tanto, el aceite de esta larva contiene niveles de ácido linoléico (0.87%), dentro de los rangos aceptable. El consumo de este ácido, ayuda a reducir la presión arterial, la hiperactividad y el déficit de atención, la artritis reumatoide y la psoriasis. También resulta útil en prevención y tratamiento de patologías como neuropatías diabéticas, alergias y cáncer de mama. (Baltziskueta, 2016)

El porcentaje de ácido α linoléico (ALA) es menor (0.87%) al encontrado en por Espinosa e Hidalgo en el 2020 (1.05%). El organismo convierte el ALA en ácido eicosapentanoico (EPA) y posteriormente en ácido docosahexanoico (DHA), en mínimas cantidades (<1%). El consumo de este ácido, puede ayudar a prevenir o tratar enfermedades relacionados al sistema cardiovascular, sistema nervioso, sistema digestivo, cáncer, osteoporosis y artritis. (Baltziskueta, 2016)

Tabla N°10. PERFIL LIPIDICO DE ANIMALES DE CONSUMO HABITUAL

Ácidos grasos	<i>Rhynchophorus palmarum</i> %	POLLO %	CERDO %	CARNE DE RES %	PESCADO% <i>Mylossoma duriventre</i>
(C14:0) Ácido mirístico	1.68	0.95	1.33	2.66	15
(C16:0) Ácido palmítico	36.73	32.65	23.2	25	36.7
(C18:0) Ácido esteárico	17.93	14.97	12.2	13.4	57.8
(C16:1) Ácido palmitoleico	1.04	3.44	2.71	4.54	4.2
(C18:1) Ácido oleico	35.61	35.13	32.8	36.1	59.5
(C18:2) Ácido linoleico	5.33	8.86	14.4	2.42	33
(C18:3) Ácido linoléico	1.77	0.13	0.95	0.7	15.6

Fuente: Horcada Ibañez & Polvillo Polo, 2010

Los ácidos grasos más representativos del aceite de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) son el ácido palmítico (36.73%) y el ácido oleico (35.61%)

El animal de consumo habitual con más ácido oleico, de acuerdo al cuadro N°10, es el pescado *Mylossoma duriventre* (*palometa*) (59.5%), en comparación con el porcentaje encontrado de ácido oleico del aceite de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) (35.61%), aunque este último posee mayores cantidades que el pollo (35.13%) y cerdo (32.8%).

El ácido oleico, es reconocido como cardiosaludable por su efecto reductor del colesterol plasmático, por aumentar concentraciones de HDL y por su estabilidad oxidativa. (Serna & Betancourt, 2015)

De acuerdo al perfil lipídico, un 57% del total de grasas presentes en la larva de *Rhynchophorus palmarum* (Suri), son de ácidos grasos saturados. Este porcentaje corresponde a los días 58-60 del estadio larval. En comparación con el primer estadio de 13-15 días larvales, que contiene un 56%, los valores son casi lo mismo con una diferencia mínima de un 1% menos.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES

- ✚ El aprovechamiento nutricional de este insecto va depender de estadio larval en el que se encuentre, el *Rhynchophorus palmarum* (Suri), pueden aportar, proteínas o más lípidos. Las larvas más jóvenes obtuvieron mayor porcentaje de proteínas, mientras más se acercaban a la pupa, más porcentaje de grasa aumenta debido a que la larva necesita de mayor energía para pasar a pupa y lograr su transformación.
- ✚ El *Rhynchophorus palmarum* (Suri) se podría utilizar como un alimento alternativo a las carnes de consumo habitual y más en lugares donde la ganadería es escasa, como fuente de proteína y lípidos.
- ✚ La larva de *Rhynchophorus palmarum* (Suri), en su estadio larval más joven, de 13-15 días larvales, contiene mayores concentraciones de omega 3, omega 6 y proteínas (11.4%).
- ✚ Las larvas que tienen de 58-60 días, contienen mayores concentraciones grasa (25.4%) y también de calorías (247 Cal). En cuanto al perfil lipídico de este periodo, los ácidos grasos más representativos son el ácido oleico (37.99%) y el ácido palmítico (44.63%).

VII. RECOMENDACIONES.

- ✚ Realizar estudios más a fondo sobre las vitaminas y minerales que contiene en cada estadio larval el *Rhynchophorus palmarum* (Suri)
- ✚ Aislar el componente activo del *Rhynchophorus palmarum* (Suri), omega 3 y omega 6, para sus usos convenientes en dietas como alimento complementario.
- ✚ Promover investigaciones que ayuden al aprovechamiento máximo de la larva, pero que no tengan un impacto negativo en el ambiente.
- ✚ Realizar estudios comparativos del valor nutricional de la larva de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) de acuerdo a lugar de crecimiento (natural o artificial) o alimentación.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Arnaldos, M. I., García, M. D., & Presa, J. J. (2010). Entomofagia. *Universidad de Murcia*, 13.
- Arriaga Barahona, V. del C. (2020). " Obtención de harina a base d larvs de chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*) aprovechando sus propiedades nutritivas (Proteínas) para la elaboración de galletas". *Universidad Agraria del Ecuador*, 1-92.
- Baltziskueta, E. (2016). Ácidos grasos esenciales. *Farmacéutica comunitaria en Bilbao*, 25-32.
- Campaña Becerra, O. E., & León Morrillo, C. S. (2020). Sustitución de la grasa de cerdo por aplicacion del chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*) para la elaboración de pasta gruesa (chorizo cuencano). *Universidad de Guayaquil*.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51512%0Ahttp://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49555>
- Cerda, H., Martínez, R., Briceño, N., Pizzoferrato, L., Hermoso, D., & Paoletti, M. (1999). Cria , Analisis Nutricional Y Sensorial Del Picudo Del Cocotero De La Dieta Tradicional Indigena Amazónica Rearing , Nutritional Composition , and Sensorial Analysis of the *Rhynchophorus Palmarum* (Coleoptera : Curculionidae) Palm Weevil As a Food Eaten. *Ecotropicos Sociedad Venezolana de Ecología*, 12(1), 25-32.
- Costa, C., & Sergio, I. (2005). Insectos Inmaduros metamorfosis e identificación. *Insectos inmaduros*, 5, 11.
[http://agro.unc.edu.ar/~zoologia/ARCHIVOS/Metamorfosis 2019.pdf](http://agro.unc.edu.ar/~zoologia/ARCHIVOS/Metamorfosis%202019.pdf)
- Delgado, C., Couturier, G., Mathews, P., & Mejia, K. (2008). Producción y comercialización de la larva de «*Rhynchophorus palmarum*» (Coleoptera: Dryophtoridae) en la Amazonía peruana. *Boletín de la SEA*, 42, 407-412.
- Espinosa M., A., Hidalgo A., A., & Mayorga Li., E. (2019). VALOR NUTRICIONAL Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS DEL CHONTACURO *Rhynchophorus palmarum* L. *infoANALÍTICA*, 8(1), 127-138. <https://doi.org/10.26807/ia.v8i1.122>
- FAO, & FINUT. (2008). Grasas y ácidos grasos en nutrición humana Consulta de expertos. En *Estudio FAO alimentación y nutrición*. <https://doi.org/978-92-5-3067336>
- Fuentes-Soriano, P. (2019). Determinación de ácidos grasos por cromatografía de gases para la diferenciación de nueces (*Juglans regia*) según su origen. *Trabajo Fin de Master*.
- Halloran, A., & Vantomme, P. (2013). La contribución de los insectos a la seguridad alimentaria, los medios de vida y el medio ambiente. *FAO*, 1-4.
- Hernández Triana, M. (2014). Recomendaciones nutricionales para el ser

- humano: actualización. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 23(4), 266-292.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002004000400011&fbclid=IwAR0qH01wQYFa6ILeKKGmMJW6_A53D4JU4U592TunTdd15AsVfzEKXS5YI5g
- Horcada Ibañez, A., & Polvillo Polo, O. (2010). CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA CARNE. *La producción de carne en Andalucía*, 113-140.
- Hoyos Serrano, M., & Rosales Calle, V. V. (2014). Lípidos: Características Principales Y Su Metabolismo. *Revista de Actualización Clínica*, 2142-2145.
- Ibáñez, C. M. (2020). Sobre el uso de los conceptos de ciclo de vida e historia de vida en ecología y evolución. *Gayana*, 84(2), 93-100.
<https://doi.org/10.4067/S0717-65382020000200093>
- Jacome Gallardo, E. J. (2015). Elaboración y evaluación bromatológica de galletas enriquecidas con harina de larvas de *Rhynchophorus palmarum* (Chontaduro), obtenida por el método de Liofilización y Secado en bandejas. *Facultad de Ciencias, Bachelor*, 145.
<http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/4459>
- Landívas Valverde, M. D. (2012). *Evaluación del método de digestión alcalina para la extracción de grasa de larvas de Rhynchophorus palmarum L.* 5.
- Maceda Santivañez, J. C. (2009). Evaluación de ácidos grasos esenciales (Omega 3 y omega 6) en el aceite de suri (*Rhynchophorus palmarum*) alimentadas con tejidos vegetales de aguaje (*Mauritia flexuosa*), unguirahui (*Oenocarpus bataua*) y papaila (*Jacaratia digitata*). *Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios*, 79, 103.
- Magin García, E. (2017). Identificación y caracterización de insectos comestibles en cuatro comunidades del grupo étnico Shipibo Konibo del distrito de Callería-Ucayali. *Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía*.
- Marquez Mendoza, H. C. (2012). *Composición nutricional y de mucílago de tres variedades de olluco (Ullucus tuberosus Loz.) para la obtención de chuño de olluco en el Distrito de Santo Tomás- Cusco*. 130.
http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/3694/253T20190059_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Márquez Sigüas, M. B. (2014). CENIZAS Y GRASAS. Refrigeración y congelación de alimentos: terminología, definiciones y explicaciones. *Universidad Nacional de San Agustín*, 3-45.
- Martínez de Castro, G. T., & García-Aranda, J. A. (2008). Desnutrición Energética-Proteínica. *Nutriología Médica*, 263-298.
- Moncayo Cox, V. (2015). Consumo Equilibrado de proteínas para el crecimiento normal de niños de 3 a 4 años. Elaboración y aplicación de guías con dietas balanceadas. *Universidad de Guayaquil*, 1-27.

- Nacleiro, F. (2007). Utilización de las Proteínas y Aminoácidos como Suplementos o Integradores Dietéticos. *PubliCE Standard*, 1-15.
<http://www.sobrentrenamiento.com/CurCE/Simposios/Download/ER1-ENTRENAMIENTO-FUERZA-PROTEINAS-AMINOACIDOS.pdf>
- Pico Poma, J. P., Sarabia, D., Sancho, D., Pintado, P., Sarabia, D., & Lavídar, D. (2020). "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS PROTEÍNAS DE LARVAS DE *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera Curculionidae), A TRAVÉS DEL CÁLCULO DE PUNTAJE QUÍMICO DE LAS PROTEÍNAS. *La Técnica, Revista de las Agrociencias*, 24, 73-86.
- Poveda Arias, J. (2016). Insectos y alimentación. *Revista Mundo Investigación*, Vol. 2, Nú.
- Rivera, J., & Carbonell, F. (2020). Los insectos comestibles del Perú: Biodiversidad y perspectivas de la entomofagia en el contexto peruano. *Ciencia & Desarrollo*, 36(27), 03-36.
<https://doi.org/10.33326/26176033.2020.27.995>
- Romero Pereda, E. I., & Mejía Saldaña, V. (2017). Determinación del valor nutritivo de carne y macerado de larvas de *Rhynchophorus palmarum* L. (suri), procedentes de Moyobamba-Región de San Martín. *Universidad Privada Antonioo Guillermo Urrelo*.
- Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular Nutrition and Food Research*, 57(5), 802-823. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201200735>
- Sancho Aguilera, D., Fernández Sánchez, L. del R., Alvarez Gil, M. de J., Sarabia Guevara, D., & Pico Poma, J. (2017). Los saberes ancestrales en el desarrollo local. Las larvas de. *Univeridad Estatal Amazónica*, 35-44.
- Sancho, D. (2015). *Rhynchophorus palmarum* en la Amazonía, un insecto en la alimentacion tradicional de las comunidades nativas. *Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador*, xxiii-xxxiii.
<https://doi.org/10.4324/9781315071961-11>
- Sancho, D., De Jesus Alvarez Gil, M., & Del Rocio Fernández Sánchez, L. (2015). Insectos y alimentación. Larvas de *Rhynchophorus palmarum* L, un alimento de los pobladores de la amazonía ecuatoriana. *Entomotropica*, 30(2015), 135-149.
- Santacruz, F. Z., Colombia, U. I. de, & ECOBIT, G. en E. E. y B. T. (2015). *Artrópodos*. 2-6.
<http://sie.car.gov.co/bitstream/handle/20.500.11786/33798/29116.pdf?sequence=1>
- Serna, A. M., & Betancourt, C. P. (2015). Aceite de palma alto oleico: propiedades fisicoquímicas y beneficios para la salud humana. *Revista Palmas*, 36(4), 57-66.
<http://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/11645>
- Trujillo - Gonzalez, J. M., Torres Mora, M. A., & Santana - Castañeda, E.

- (2011). La palma de Moriche (*Mauritia flexuosa* L.f;) un ecosistema estratégico. *Orinoquia*, 15(1), 62. <https://doi.org/10.22579/20112629.43>
- UNICEF. (2019). Estado mundial de la infancia 2019. Niños, alimentos y nutrición. Crecer bien en un mundo de transformación. *Unicef*, 2-258. <https://www.unicef.org/media/62486/file/Estado-mundial-de-la-infancia-2019.pdf>
- Vargas, G. E., Espinoza, G., Ruiz, C., & Rojas, R. (2013). *Valor nutricional de la larva de Rhynchophorus palmarum L.: Comida tradicional en la Amazonía peruana*. 79(1), 64-70.
- Viesca Gonzales, F. C., Barrera Garcia, V. D., & Juárez Ortega, A. J. A. (2012). La Recolección, Venta y Consumo de Insectos en Toluca, México y Sus Alrededores. *Rosa dos Ventos*, 4(2), 208-221.

IX. ANEXO

ANEXO N° 01: DESCRIPCCION DE LA RECOLECCION DE LA MATERIA

PRIMA.

la Bioreserva Refugio Las Lupunas, exactamente a 15 minutos de caminata en trocha, en un lugar pantanoso y aguajal, con una latitud de -3.5705° o $3^{\circ} 34' 13.7''$ sur y longitud de -73.0488° o $73^{\circ} 2' 55.8''$ oeste

Imagen N°02: el aguajal donde cortamos los árboles de *Mauritia flexuosa* (Aguaje)



Imagen N°03: los 4 árboles de *Mauritia flexuosa* (Aguaje) con los agujeros superior e inferior.



Imagen N° 04: colocamos en los agujeros de los 4 árboles de *Mauritia flexuosa* (Aguaje) masato de yuca.



Imagen N° 05: Las visitas a los árboles seleccionados todos los días, con el fin de verificar que los escarabajos estén presentes en los agujeros.



Imagen N° 06: la cosecha de las larvas de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) del primer árbol de *Mauritia flexuosa* (Aguaje), después de la eclosión de las larvas del huevo, tenían un promedio de vida larval de 13 a 15 días.



ANEXOS N° 02: Descripción de los análisis proximales.

- La materia prima utilizada fueron las larvas *Rhynchophorus palmarum* (Suri)



según lo requerido.



- **Lavado:** se lavó la materia prima solo con abundante agua para evitar la contaminación en los análisis. Y se incurrirá con un colador, el exceso de agua que este podría tener.



Beneficiado: Se procedió a beneficiar el animal. Se cortará la cabeza y se desechará, quedándonos con el sobrante, el cual utilizaremos para los análisis proximales.



Extracción: Se ejecutó los análisis proximales descritos en el siguiente punto, para ellos utilizaremos el resto de la pulpa obtenida en el paso anterior.



Envasado: Se colocó el aceite de *Rhynchophorus palmarum* (Suri) en un envase de vidrio color ámbar a temperatura ambiente y almacenado en refrigeración para poder determinar por medio de la cromatografía de gases el perfil lipídico.



ANEXO 03: ANALISIS PROXIMALES.

- HUMEDAD.



- CENIZA.



- PROTEINA.



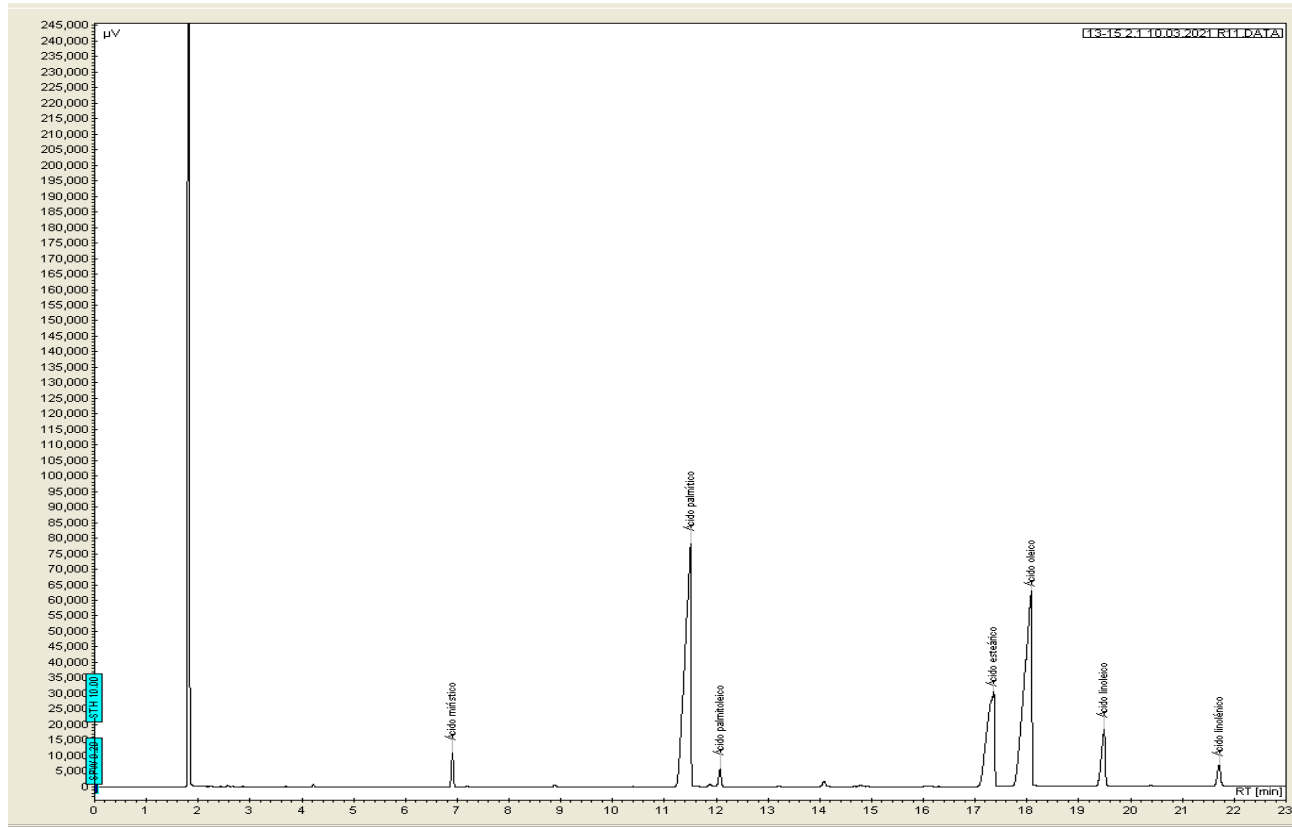
- GRASA.



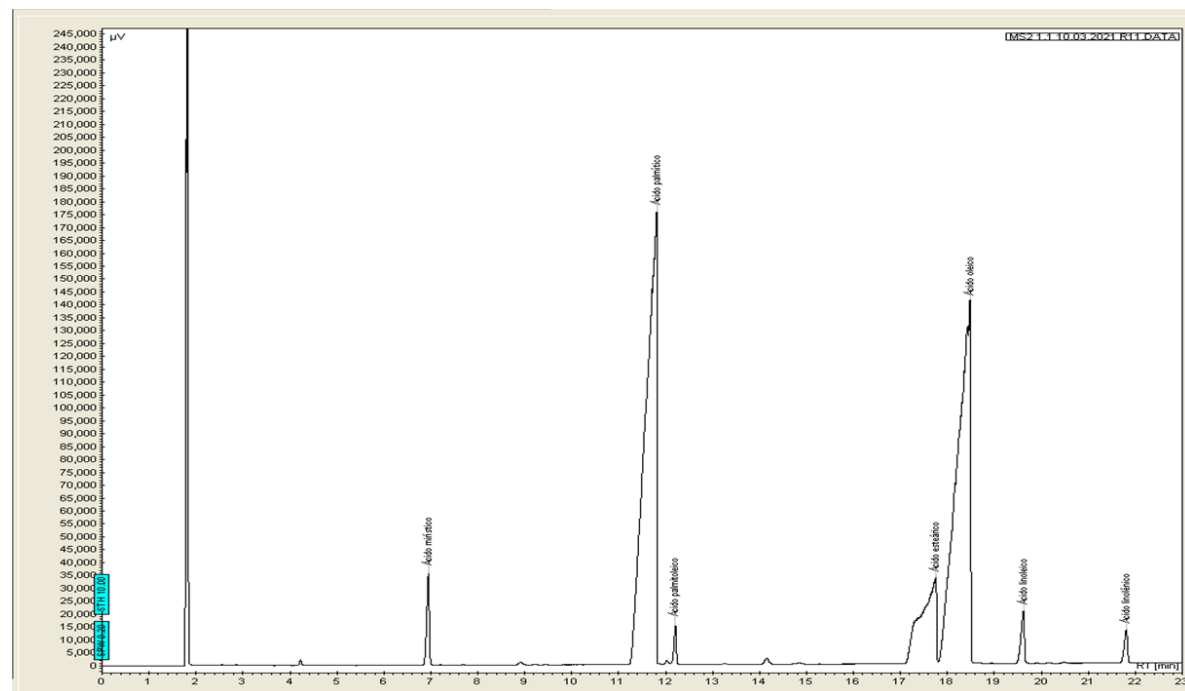
Anexo N° 04: FICHA DE SEGUIMIENTO

N.º DE ARBOL	FECHA DE CORTE	FECHA DE VISITA	PRESENCIA DE ESCARABAJOS	TEMPERATURA	CLIMA	SONIDO	DIAS LARVALES	FECHA DE COSECHA	OBSERVACIONES
01	19-01-21	20-01-21	Si	23 ^a C	Lluvioso	No	-05	60 días (Fecha estimada de corte 01-04-21)	FECHA DE COSECHA: 27-03-21
		21-01-21	Si	23 ^o C	Lluvioso	No	-04		
		22-01-21	Si	23 ^a C	Lluvioso	No	-02		
		27-01-21	SI	23 ^a C	Lluvioso	No	+ 03		
		28-02-21	SI	23 ^a C	Lluvioso	No	+ 04		
		01-02-21	SI	23 ^a C	Lluvioso	No	+ 08		
		04-02-21	NO	23 ^a C	Lluvioso	Si			
		12-02-21	NO	23 ^a C	Lluvioso	Si			
27-02-21	NO	23 ^a C	Lluvioso	Si					
02	20-01-21	21-01-21	Si	23 ^o C	Lluvioso	No	-05	43 días (Fecha estimada de corte 17-03-21)	FECHA DE COSECHA: 15-03-21
		22-01-21	Si	23 ^a C	Lluvioso	No	-04		
		23-01-21	Si	30 ^a C	Lluvioso	no	-02		
		27-01-21	Si	30 ^a C	Soleado	No	+ 02		
		28-01-21	Si	30 ^a C	Soleado	No	+ 03		
		01-02-21	Si	31 ^a C	Soleado	No	+ 07		
		04-02-21	NO	31 ^a C	Soleado	Si			
		12-02-21	NO	30 ^a C	Soleado	Si			
		27-02-21	NO	30 ^a C	Soleado	Si			
		14-03-21	NO	30 ^a C	soleado	Si			

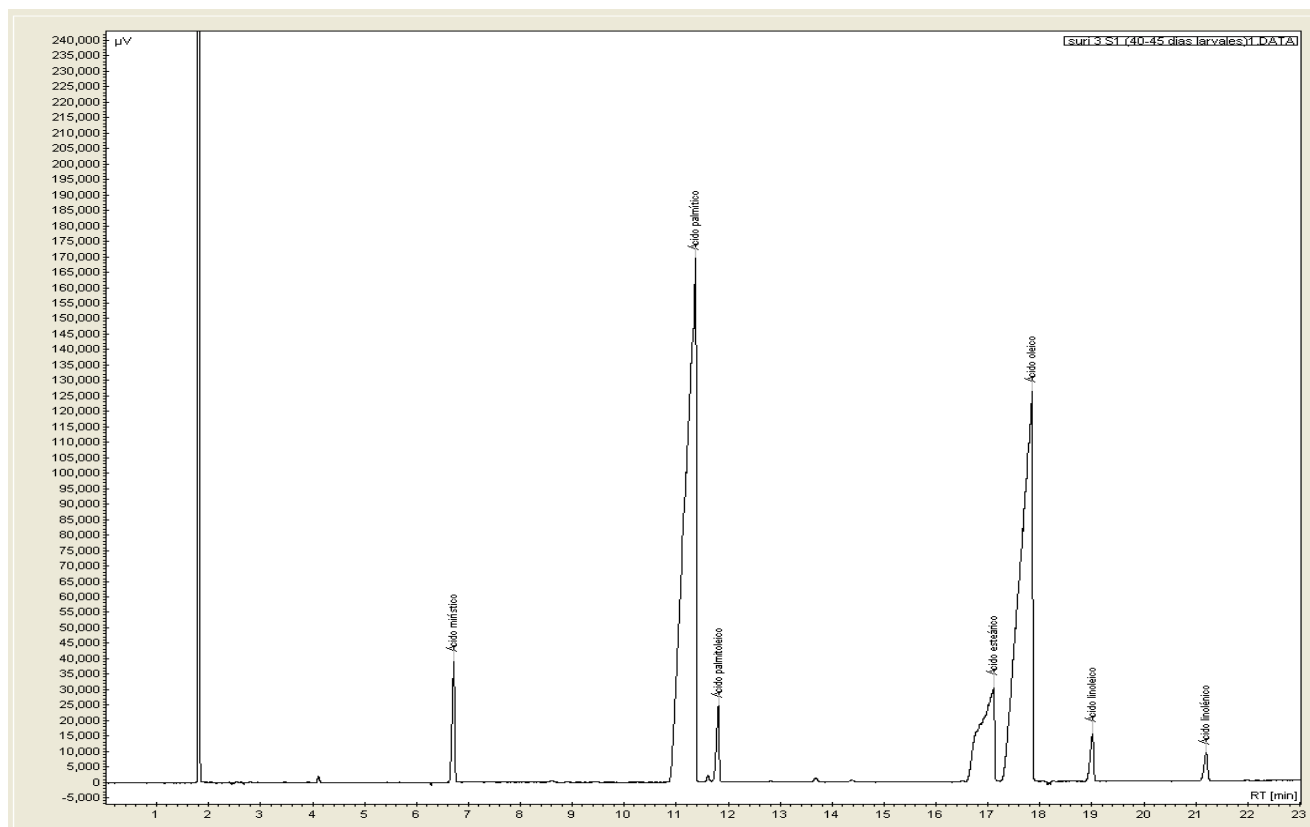
N.º DE ARBOL	FECHA DE CORTE	FECHA DE VISITA	PRESENCIA DE ESCARABAJOS	TEMPERATURA	CLIMA	SONIDO	DIAS LARVALES	FECHA DE COSECHA	OBSERVACIONES
03	26-01-21	27-01-21	Si	31 ° c	Soleado	No	-05	30 días (Fecha estimada de corte 02-03- 21)	FECHA DE COSECHA: 01-03-21
		28-01-21	Si	31 ° c	soleado	No	-04		
		31-01-21	Si	31 ^a C	Lluvioso	No	-0		
		01-02-21	Si	30 ^a C	Soleado	No	+ 01		
		04-02-21	No	30 ^a C	Nublado	Si	+ 04		
		12-02-21	NO	31 ^a C	Lluvioso	Si	+ 12		
		27-02-21	NO	30 ^a C	Soleado	Si	+ 27		
		01-03-21	SI	30 ^a C	Soleado	SI	+ 29		
04	26-01-21	27-01-21	Si	31 ° c	Soleado	No	-05	15 días (Fecha estimada de corte 15-03- 21)	FECHA DE COSECHA: 14-02-21
		28-01-21	Si	31 ° c	Soleado	No	-04		
		31-01-21	Si	31 ° c	Lluvioso	No	-0		
		01-02-21	Sí	31 ^a c			+ 01		
		04-02-21	No	30 ^a c	Nublado	No	+ 04		
		12-02-21	NO	31 ^a c	Lluvioso	No	+ 12		
		13-03-21	No	30 ^a c	Nublado	No			
		14-03-21	Si	30 ^a c	Soleado	Si			
		15-03-21	Si	30 ^a c	Soleado	Si			
				31 ^a c	soleado	si			



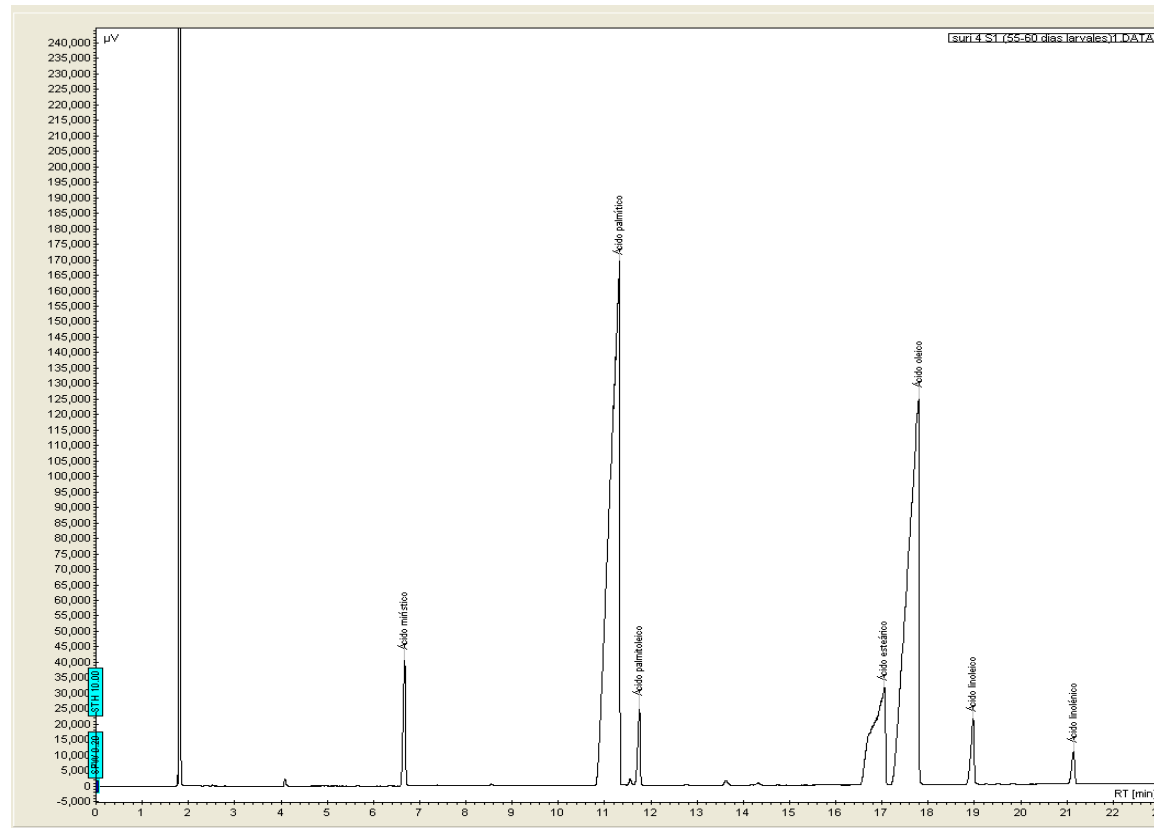
Anexo N°05: cromatograma de gas de *Rhynchophorus palmarum*(suri) de 13 a 15 días larvales



anexo N° 06: cromatograma de gas de *Rhynchophorus palmarum* (suri) de 28 a 30 días larvales



Anexo N° 07: cromatograma de gas de *Rhynchophorus palmarum* (suri) de 43 a 45 días larvales



Anexo N° 08: cromatograma de gas de *Rhynchophorus palmarum* (suri) de 58 a 60 días larvales.

ANEXO N°: 09 CERTIFICACIÓN DE ANALISIS PROXIMALES DE
Rhynchophorus palmarum(suri) DE 13 A 15 DÍAS LARVALES



UNAP

**Facultad de
 Industrias Alimentarias
 Planta Piloto**
 Centro de Prestación de Servicio en Control de
 Calidad de Alimentos.
 "CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos
INFORME DE ENSAYO N° 001-2021

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	Marcia Kateuska Hidalgo Caballero Corina Lache Acuy
Dirección	--
Telefax	--

II DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	01/2021
Fecha de solicitud de servicio	15/02/21
Servicio solicitado	Análisis físico químico

II. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	<i>Pulpa fresca de suri</i>
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	51.00gr.
Muestra	Proporcionada por el cliente
Tratamiento	1
Forma de presentación	Envasado bolsa de polietileno
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo físico químico	RESULTADOS %
Humedad	83.80
Ceniza	1.00
Proteína	11.40
Grasa	3.80
Calorías	79.60 Kcal



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú www.unapiquitos.edu.pe
 Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001



UNAP

**Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto**
Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

NORMA QUE REGULA EL CONTROL DE CALIDAD

N.T.P. 206.011

N.T.P. 206.012

ITINTEC-N.T. N 201.021

A.O.A.C 960.32

METODOS USADOS

- Gravimetría
- Kjeldhal
- Cálculo

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL DE LA FIIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 18 de febrero de 2021

ING. LUIS E. SILVA RAMOS

Jefe del Laboratorio de Control Calidad de
Alimentos FIA - UNAP



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú www.unapiquitos.edu.pe
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

ANEXO N°: 10 CERTIFICACIÓN DE ANALISIS PROXIMALES DE
Rhynchophorus palmarum(suri) DE 28 A 30 DÍAS LARVALES



Facultad de
Industrias Alimentarias
Pianta Piloto
 Centro de Prestación de Servicio en Control de
 Calidad de Alimentos.
 "CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos
INFORME DE ENSAYO N° 002-2021

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	Marcia Kateuska Hidalgo Caballero Corina Lache Acuy
Dirección	--
Telefax	--

II DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	02/2021
Fecha de solicitud de servicio	03/03/21
Servicio solicitado	Análisis físico químico

II. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	<i>Pulpa fresca de suri</i>
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	297.00gr.
Muestra	Proporcionada por el cliente
Tratamiento	2
Forma de presentación	Envasado bolsa de polietileno
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo físico químico	RESULTADOS %
Humedad	79.90
Ceniza	0.80
Grasa	14.50
Proteína	4.90
Calorías	150.20 Kcal



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú www.unapiquitos.edu.pe
 Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001



UNAP

**Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto**

**Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"**

NORMA QUE REGULA EL CONTROL DE CALIDAD

N.T.P. 206.011

N.T.P. 206.012

A.O.A.C 960.32

ITINTEC-N.T. N 201.021

METODOS USADOS

- Gravimetría
- Kjeldhal
- Cálculo

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL DE LA FIIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 06 de marzo de 2021


ING. LUIS E. SILVA RAMOS
Jefe del Laboratorio de Control Calidad de
Alimentos FIA - UNAP



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú www.unapiquitos.edu.pe
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

ANEXO N°: 11 CERTIFICACIÓN DE ANALISIS PROXIMALES DE
Rhynchophorus palmarum(suri) DE 43 A 45 DÍAS LARVALES



Facultad de
 Industrias Alimentarias
 Planta Piloto
 Centro de Prestación de Servicio en Control de
 Calidad de Alimentos.
 "CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos
INFORME DE ENSAYO N° 003-2021

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	Marcia Kateuska Hidalgo Caballero Corina Lache Acuy
Dirección	--
Telefax	--

II DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	03/2021
Fecha de solicitud de servicio	17/03/21
Servicio solicitado	Análisis físico químico

II. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	<i>Pulpa fresca de suri</i>
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	111.00gr.
Muestra	Proporcionada por el cliente
Tratamiento	3
Forma de presentación	Envasado bolsa de polietileno
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo físico químico	RESULTADOS %
Humedad	77.40
Ceniza	0.70
Grasa	17.30
Proteína	4.70
Calorías	174.10 Kcal



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú www.unapiquitos.edu.pe
 Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001



**Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto**
Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

NORMA QUE REGULA EL CONTROL DE CALIDAD

N.T.P. 206.011
N.T.P. 206.012
A.O.A.C 960.32
ITINTEC-N.T. N 201.021

METODOS USADOS

- Gravimetría
- Kjeldhal
- Cálculo

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL DE LA FIIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 20 de marzo de 2021


ING. LUIS E. SILVA RAMOS

Jefe del Laboratorio de Control Calidad de
Alimentos FIA - UNAP



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú www.unapiquitos.edu.pe
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

ANEXO N°: 12 CERTIFICACIÓN DE ANALISIS PROXIMALES DE
Rhynchophorus palmarum(suri) DE 58 A 60 DÍAS LARVALES



Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto
Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos

INFORME DE ENSAYO N° 004-2021

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	Marcia Kateuska Hidalgo Caballero Corina Lache Acuy
Dirección	--
Telefax	--

II DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	04/2021
Fecha de solicitud de servicio	29/04/21
Servicio solicitado	Análisis físico químico

III. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	<i>Pulpa fresca de suri</i>
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	305.00gr.
Muestra	Proporcionada por el cliente
Tratamiento	4
Forma de presentación	Envasado bolsa de polietileno
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo físico químico	RESULTADOS %
Humedad	69.40
Ceniza	0.60
Grasa	25.40
Proteína	4.60
Calorías	247.40 Kcal



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú www.unapiquitos.edu.pe
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001



**Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto**
Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

NORMA QUE REGULA EL CONTROL DE CALIDAD

N.T.P. 206.011

N.T.P. 206.012

A.O.A.C 960.32

ITINTEC-N.T. N 201.021

METODOS USADOS

- Gravimetría
- Kjeldhal
- Cálculo

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL DE LA FIIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 03 de mayo de 2021


ING. LUISE E. SILVA RAMOS
Jefe del Laboratorio de Control Calidad de
Alimentos FIA - UNAP



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú www.unapiquitos.edu.pe
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001