

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CARRERA DE NUTRICIÓN

*Tesis para optar por el grado académico de
Licenciatura en Nutrición*

**ACEPTABILIDAD DE UN BATIDO FUENTE
DE PROTEÍNA A BASE DE YOGURT Y
HARINA DE GRILLO DE LA ESPECIE
Acheta domesticus EN PERSONAS
FÍSICAMENTE ACTIVAS DE 18 A 65 AÑOS
DE EDAD EN LA GRAN ÁREA
METROPOLITANA, COSTA RICA, 2019**

KENNETH MONGE SALAZAR

Mayo, 2019

TABLA DE CONTENIDOS

Contenido	
RESUMEN	9
SUMMARY	10
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1.1 Antecedentes del problema	12
1.1.2 Delimitación del problema.....	16
1.1.3 Justificación de la investigación	17
1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.3.1 Objetivo general.....	19
1.3.2 Objetivos específicos.....	20
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	20
1.4.1 Alcances de la Investigación.....	20
1.4.2 Limitaciones de la investigación.....	21
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	22
2.1 EL CONTEXTO TEÓRICO CONCEPTUAL	23
2.1.1 Proteínas	23
2.1.2 Los Aminoácidos.....	23
2.1.2 Calidad de la proteína	26
2.1.2 Propiedades nutricionales del yogurt	27
2.1.3 Propiedades nutricionales de los insectos comestibles.....	31
2.1.4 Calidad de la proteína del grillo especies Acheta domesticus	35
2.1.5 Toxicidad de los insectos.....	36
2.1.6 Persona físicamente activa.....	36
2.1.7 Propiedades nutricionales de la fresa	38
2.1.8 Aceptabilidad.....	39
2.1.9 Principio de la prueba de escala hedónica.....	39
2.1.10 La evaluación sensorial.....	39
2.1.11 Necesidades proteicas en individuos físicamente activos	40
2.1.12 Alimento fuente de proteína.....	41

2.1.13 El Gran Área Metropolitana	41
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	43
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	44
3.2 TIPO DE LA INVESTIGACIÓN	44
3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO	44
3.3.1 Unidad de análisis	44
3.3.2 Área de estudio	44
3.3.3 Población	44
3.3.4 Muestra	45
3.3.5 Criterios de inclusión y exclusión	45
3.4 INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	46
3.4.1 Validación del instrumento	46
3.4.2 Confiabilidad	46
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	47
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	47
CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	49
4.1 Características sociodemográficas	50
4.1.1 Edad de los participantes	50
4.1.2 Sexo de los participantes.....	51
4.1.3 Grado de escolaridad	52
4.1.4 Cantón donde viven	53
4.1.5 Provincia donde viven	54
4.1.6 Minutos de ejercicio realizados a la semana	55
4.1.7 Tipos de ejercicios que realizan los participantes.....	56
4.1.8 Distribución de la muestra según si consumen suplementos de proteína	57
4.1.9 Tipo de suplemento consumido por los participantes.....	58
4.1.10 Distribución de la población según el número de servidas consumidas al día de suplemento proteico	59
4.1.11 Disposición a consumir productos que contengan proteína a base de insectos	60
4.1.12 Monto económico que los participantes están dispuestos a pagar por el producto	61
4.1.13 Tamaño de la porción de batido recomendada por los participantes.....	62
4.2 Determinación del valor nutricional y sensorial del batido a base de yogurt y harina de grillo especie <i>Acheta domesticus</i>	63

4.2.1 Valor nutricional del batido a base de yogurt y harina de grillo especie <i>Acheta domesticus</i>	63
4.2.2 Aceptación general.....	64
4.2.3 Calificación del sabor.....	65
4.2.4 Calificación de la amargura	66
4.2.5 Calificación de la dulzura.....	67
4.2.6 Calificación de la suavidad	68
4.2.7 Calificación de la firmeza.....	69
4.2.8 Calificación del color	70
4.2.9 Calificación de la apariencia	71
4.2.10 Modelo estadístico de regresión logístico para observar si alguna de las características sensoriales predomina en la respuesta de los participantes de acuerdo si le gustó o no el batido a base de yogurt y harina de grillo	72
4.2.11 Prueba de independencia entre la aceptación general del batido y las diferentes características sensoriales del mismo.	72
4.3 Comparación del nivel de aceptabilidad del batido a base de yogurt y harina de grillo según características sociodemográficas de la población.....	73
4.3.1 Relación de las características sensoriales del batido con alguna característica sociodemográfica de los participantes.....	73
4.3.2 Relación entre el nivel de aceptación general del batido y el sexo de los participantes.....	74
4.3.3 Relación entre el nivel de aceptación general del batido y el grado de escolaridad de los participantes.....	74
4.3.4 Relación entre el nivel de aceptación general del batido y el rango de precio dispuestos a pagar por unidad de batido de los participantes	75
4.4 Comparación del valor nutricional del batido con el yogurt de la muestra de control	76
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	78
5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN O EXPLICACIÓN DE LOS RESULTADOS	79
5.1.1 Características sociodemográficas	79
5.2 Valor nutricional del batido a base de yogurt y harina de grillo especie <i>Acheta domesticus</i> ..	83
5.3 Análisis sensorial del batido a base de yogurt y harina de grillo	84
5.4 Comparación del nivel de aceptabilidad del batido a base de yogurt y harina de grillo según características sociodemográficas de la población	86
5.5 Comparación del valor nutricional del producto desarrollado con el yogurt de la muestra de control	87
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
6.1 CONCLUSIONES	90

6.2 RECOMENDACIONES	91
Bibliografía	93
ANEXOS	103
ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO	104
CONSENTIMIENTO.....	107
ANEXO 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	108
.....	110
ANEXO 3. ANÁLISIS PROXIMALES DE ETIQUETA NUTRICIONAL Y DE HIERRO, CALCIO Y POTASIO	111
ANEXO 4 ELABORACIÓN DEL BATIDO A BASE DE YOGURT Y HARINA DE GRILLO.....	114
ANEXO 5 HARINA DE GRILLO ESPECIE <i>Acheta domesticus</i> UTILIZADA PARA ELABORAR EL BATIDO...	120
ANEXO 6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	122
ANEXO 7. DECLARACIÓN JURADA	127
ANEXO 8. CARTA DEL TUTOR	129
ANEXO 9. CARTA DEL LECTOR	131
ANEXO 10. CARTA DEL FILÓLOGO	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Porcentaje de proteína de insectos comestibles de México y fuentes de proteína convencional.....	32
Tabla N° 2 Variación de la proteína de los insectos de acuerdo a su fase de la metamorfosis de los saltamontes de la especie <i>Zonocerus variegatus</i>	33
Tabla N° 3 Comparación en el contenido de proteína, grasa y energía entre la especie de insecto comestible <i>Tenebrio molitor</i> y la carne de res	34
Tabla N° 4 Criterios de inclusión y exclusión.....	45
Tabla N° 5 Cuadro de operacionalización de variables.....	47
Tabla N° 6 Valor Nutricional del batido a base de yogurt y harina de grillo especie <i>Acheta domesticus</i> según análisis químico.....	63
Tabla N° 7 Relación entre el nivel de aceptación general del batido y el sexo de los participantes.....	74
Tabla N°8 Relación entre el nivel de aceptación general del batido y el grado de escolaridad de los participantes de los participantes	75
Tabla N° 9 Relación entre el nivel de aceptación general del batido y el rango de precio dispuestos a pagar por unidad de batido de los participantes.....	76
Tabla N°10 Comparación del valor nutricional entre el batido fuente de proteína a base de yogurt y harina de grillo especie <i>Acheta domesticus</i> y un yogurt griego que ofrece el mercado por 100 g.....	77
Tabla N°11 Ingredientes requeridos para elaborar el batido.....	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Distribución de la población según edad. Fuente: Elaboración propia, 2019.	50
Figura N° 2 Distribución de la porcentual de los participantes según sexo. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	51
Figura N° 3 Distribución de la población según nivel educativo. Fuente: Elaboración propia, 2019	52
Figura N° 4 Porcentaje de la población según cantón donde viven. Fuente: Elaboración propia, 2019	53
Figura N° 5 Distribución de la población según provincia donde viven. Fuente: Elaboración propia, 2019	54
Figura N° 6 Distribución de la población según los minutos de ejercicio que realizan a la semana. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	55
Figura N° 7 Distribución de la población según el tipo de ejercicio que realizan. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	56
Figura N° 8 Distribución porcentual de la población según su consumo de suplementos. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	57
Figura N° 9 Distribución de la población según el tipo de suplemento que consumen. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	58
Figura N° 10 Distribución de la población cantidad de suplemento consumida al día. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	59
Figura N° 11 Distribución de la población según disposición a comprar productos con proteína a base de insectos. Fuente: Elaboración propia, 2019.	60

Figura N° 12 Distribución de la población según precio a pagar por unidad de batido. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	61
Figura N°13 Distribución de la población según porción de batido recomendada. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	62
Figura N° 14 Distribución de la población según calificación a la aceptación general del batido. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	64
Figura N°15 Distribución de la población según calificación al sabor del batido. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	65
Figura N° 16 Distribución de la población según calificación a la amargura del batido. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	66
Figura N° 17 Distribución de la población según calificación a la dulzura del batido. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	67
Figura N° 18 Distribución de la población según calificación a la suavidad del batido. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	68
Figura N° 19 Distribución de la población según calificación a la firmeza del batido. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	69
Figura N° 20 Distribución de la población según calificación al color del batido. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	70
Figura N° 21 Distribución de la población según calificación a la apariencia del batido. Fuente: Elaboración propia, 2019.....	71
Figura N° 22 Diagrama del proceso de elaboración del batido a base de yogurt y harina de grillo	119

RESUMEN

Introducción: Las personas físicamente activas y atletas adultos debido a las demandas de la actividad física tienen un requerimiento proteico mayor que el de las poblaciones sedentarias. La ganadería y demás sistemas tradicionales de producción de proteína de alta calidad se muestran insuficientes para satisfacer la demanda mundial. Se deben buscar fuentes de proteína alternativas de las cuales pueden ser los insectos comestibles ya que la cría de insectos produce menos emisiones de gases de efecto invernadero, contaminación de aguas y utilización de tierra.

Objetivo general: Determinar el nivel de aceptación de un batido fuente de proteína a base de yogurt y harina de grillo de la especie *Acheta domesticus* en personas físicamente activas de 18 a 65 años de edad en la Gran Área Metropolitana, Costa Rica, 2019.

Metodología: La investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que se pretende medir la aceptabilidad de un batido a base de yogurt y harina de grillo por lo que por medio del aporte de opiniones recolectadas en datos numéricos y el posterior análisis estadístico de los resultados. Se selecciona una muestra no probabilística de 133 hombres y mujeres entre los 18 a 65 años, físicamente activos, siendo un grupo representativo de la población. Tomando en cuenta también los criterios de inclusión y exclusión. Para la recolección de datos sobre la aceptación del batido a base de yogurt y harina de grillo, se utiliza la escala hedónica de 5 puntos, ya que este es el instrumento más utilizado para medir a la aceptación de productos en la industria de producción de alimentos.

Resultado y discusión: La mayoría de los participantes son Curridabat debido a que ahí se recolectó la mayoría de los datos. De acuerdo a los análisis químicos el batido tiene 5.6 g de proteína, 54 kcal, 0.5 g de grasa, 0,9 mg de hierro y 106 mg de calcio en una muestra de 100g de batido. El batido obtuvo una ganancia en su cantidad de proteína debido a que se enriqueció con un 4% de adición a la mezcla de harina de grillo, debido a que esta es fuente de proteína. El sabor fue la característica predominante según el análisis de regresión lineal. En comparación con la muestra de control en 100 g el batido es libre de grasa y azúcar, tiene un menor contenido de sodio y 62% menos de calorías, esto se debe a que un 4% del batido contiene harina de grillo la cual es baja en calorías y un 19% del batido es fresa natural la cual tiene también un bajo contenido de energía.

Conclusiones: El batido a base de yogurt y harina de grillo tuvo una aceptación de me gusta mucho, por más de un 74% de los participantes. El batido tiene menos grasa, azúcar, valor energético que la muestra de control y el batido aporta micronutrientes como potasio y hierro los cuales no contiene la muestra de control.

Palabras clave: Harina de grillo, fuente de proteína, batido, aceptabilidad, personas físicamente activas.

SUMMARY

Introduction: Physically active people and adult athletes due to the demands of physical activity have a higher protein requirement than sedentary populations. Livestock and other traditional high-quality protein production systems are insufficient to meet world demand. Alternative sources of protein should be sought, which can be edible insects since the breeding of insects produces less greenhouse gas emissions, water pollution and land use.

General objective: To determine the level of acceptance of a protein source shake based on yogurt and cricket flour of the species *Acheta domesticus* in physically active people from 18 to 65 years of age in the Greater Metropolitan Area, Costa Rica, 2019.

Methodology: The research has a quantitative approach since it is intended to measure the acceptability of a shake based on yogurt and cricket flour so by means of the contribution of opinions collected in numerical data and the subsequent statistical analysis of the results. A non-probabilistic sample of 133 men and women between 18 and 65 years old, physically active, is selected, being a representative group of the population. Also taking into account the inclusion and exclusion criteria. For the collection of data on the acceptance of the shake based on yogurt and cricket flour, the 5-point hedonic scale is used, since this is the most widely used instrument to measure the acceptance of products in the food production industry.

Results and discussion: Most of the participants live in Curridabat because most of the data was collected there. According to chemical analysis the shake has 5.6 g of protein, 54 kcals, 0.5 of fat, 0.9 mg of iron and 106 mg of calcium in sample of 100g of shake. The shake obtained a gain in its amount of protein because it was enriched with a 4% addition to the cricket flour addition to the cricket flour mixture, because this is a source of protein. The flavor was the predominant characteristic according to the linear regression analysis. Compared to the control sample in 100 g, the shake is free of fat and sugar, has a lower sodium content and 62% fewer calories, this is because 4% of the shake contains cricket flour which is low in calories and 19% of the shake is natural strawberry which also has a low energy content.

Conclusions: The shake based on yogurt and cricket flour had an acceptance of I like very much, for more than 74% of the participants. The shake has less fat, sugar, energy value than the control sample and the shake provides micronutrients such as potassium and iron which does not contain the control sample.

Key words: Cricket flour, protein source, shake, acceptability, physically active people.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Antecedentes del problema

El Colegio Americano de Medicina Deportiva sugiere en sus últimos lineamientos de nutrición y desempeño atlético que la cantidad de proteína que se debería consumir al día es en un rango de 1.2 a 2.0 g/kg/día, ya sea para los que realizan ejercicios aeróbicos o aquellos que realizan ejercicios de resistencia. Y estas demandas se verán aumentadas en caso de lesiones para conservar la masa muscular (Thomas et al., 2016).

De acuerdo con la investigación de van Vliet et al., 2015 en el que se compara la síntesis de proteína muscular la cual se considera como la responsable de la ganancia o pérdida de masa muscular en el cual los principales factores que influyen son la actividad física realizada y la ingesta de alimentos, principalmente fuentes de proteína. Se comparó la capacidad de estimular la síntesis de aminoácidos entre la proteína de origen vegetal en este caso la soya y la proteína de origen animal que fueron provenientes de huevos y de suero de leche. Como resultado se obtuvo una mayor síntesis de proteína muscular en las proteínas de origen animal en comparación con la de origen vegetal, esto debido a la calidad de la proteína vegetal que es inferior, debido a que esta no posee todos los aminoácidos esenciales y por lo tanto su porcentaje de absorción es menor que el de las proteínas de origen animal que si contienen todos los aminoácidos esenciales y por lo tanto son mejores para estimular la síntesis de proteína muscular después de la actividad física (Van Vliet et al., 2015).

En un estudio en cual se evaluó el requerimiento proteico de personas que realizan ejercicios contra resistencia en comparación con personas sedentarias, se les administro tres diferentes niveles de ingesta proteica: una ingesta pobre en proteína de 0.86 g por kilogramo de peso.

Una ingesta moderada con 1.4 g por kilogramo de peso y una ingesta rica en proteína de 2.4 g por kilogramo de peso. Como resultado las personas que realizan ejercicios contra resistencia tuvieron una mayor síntesis de proteína muscular con las ingestas proteicas moderadas y ricas. Mientras que las personas sedentarias, no tuvieron un aumento significativo de la síntesis de proteína muscular. Esto demostró que para ese estudio la realización de ejercicio contra resistencia y una ingesta hiper proteica genera una mayor síntesis de proteína muscular (Tarnopolsky et al., 1992).

Lemon et al., 1997, investigaron los efectos del ejercicio aeróbico en el requerimiento proteico mediante la medición de la excreción de nitrógeno ureico después de realizar una hora de ejercicio en la banda caminadora a distintas intensidades como baja, moderada y alta. El ejercicio aeróbico a intensidad moderada y alta, resultó en un aumento en la excreción de nitrógeno ureico de 24 y de 48 horas post ejercicio. Según estos resultados 1 hora de ejercicio moderado aumenta la oxidación de proteínas en aproximadamente 29 a 45 gramos, lo cual representa un 16 a 25% de las actuales recomendaciones norteamericanas de ingesta diaria de proteína. Esto significa, que los ejercicios que se recomiendan típicamente para mejorar la salud aumentan los requerimientos de proteína en relación a individuos sedentarios o personas que se ejercitan a intensidades menores (Lemon et al., 1997).

Otro estudio sobre el requerimiento proteico durante el ejercicio anabólico analizó las posibles diferencias en el requerimiento proteico según género. Tanto a hombre como a mujeres se les suministró una dieta con cantidades normales de proteína, para hombre fue de 0.94 g por kilogramo de peso al día y en el caso de las mujeres fue una ingesta de 0.8 g por kilogramo de peso al día. Estas cantidades fueron de acuerdo a la ingesta recomendada de nutrientes canadiense, del año 1993. De acuerdo a los resultados obtenidos el balance de nitrógeno

demonstró que la cantidad de proteína recomendada es insuficiente para los atletas que practican ejercicio aeróbico durante años, tanto en los hombres como en las mujeres. Se reportaron diferencias en cuanto a género. Hubo una mayor oxidación de leucina en los hombres que en las mujeres la cual fue expresada en kilogramos de peso corporal y también en kilogramos de masa muscular por lo que se concluyó en ese estudio que los hombres atletas de ejercicio aeróbico tienen un mayor requerimiento proteico que las mujeres atletas. En cambio, en las mujeres hubo una mayor oxidación de lípidos, lo cual se cree que ayuda a conservar el glucógeno muscular reduciendo así la oxidación de leucina (Phillips et al., 1993).

En Costa Rica se reporta como comestible la cucaracha especie *Dictyoptera-Blattaria* y se realiza una receta con la misma que consiste de una especie de mantequilla enriquecida con la cucaracha para untarla en panes u otras harinas aumentando así el contenido de proteína y de micronutrientes en la mantequilla (Pino, 2014).

En Polonia se realizaron unos muffins enriquecidos con harina de grillo de la especie *Acheta domesticus* reemplazando la harina de trigo y se analizó el valor nutricional y las características sensoriales. Como resultados se obtuvieron un rango de 12.2 % a 16.5 % de proteína de acuerdo al porcentaje utilizado de harina de grillo en la receta. En comparación con la preparación de control en la que se obtuvo un porcentaje de 11.4% de proteína. Además, disminuyó el porcentaje de carbohidratos y las calorías de los muffins entre más harina de trigo se reemplazaba con harina de grillos (Pauter, 2018).

Otro estudio que se realizó en Polonia, en el que se hizo un análisis nutricional y evaluación de la aceptabilidad en un paté de cerdo enriquecido con harina de grillo de la especie *Acheta domesticus*. En la muestra en la que se utilizó un 2% de harina de grillo en la receta fue la que tuvo la mayor aceptación en comparación con las recetas en que se utilizó un 6% y un 10% de

harina de grillo. En cuanto al valor nutricional el paté enriquecido con 2% de harina de grillo tuvo un porcentaje de proteína ligeramente más alto que la muestra de control, así como también se vio incrementado su porcentaje de grasa y su valor energético, pero el porcentaje de carbohidratos disminuyó (Smarzyński et al., 2019).

En Nigeria se realizaron panecillos a base de harina enriquecidos con termitas molidas de la especie *Macrotermes subhylanus*. Se concluyó que el porcentaje de proteína se incrementó de acuerdo al porcentaje de harina de trigo sustituida por termitas molidas. En el caso del panecillo en el que se sustituyó un 5% de la harina de trigo por termitas molidas se obtuvo un porcentaje de proteína de 15.63% en comparación con un 10.6% de la muestra de control. Así como también hubo un incremento en la cantidad de hierro, zinc y calcio en la muestra enriquecida con termitas. Fue también la muestra más aceptada de todas las realizadas al compararlas con la muestra de control en una evaluación de su aceptabilidad de sus características sensoriales utilizando una escala hedónica de 7 puntos (Kinyuru, 2009).

También en Nigeria se realizó y analizó unas galletas fortificadas con termitas molidas de la especie *Macrotermes nigeriensis*. Se obtuvo un como resultado del análisis químico un rango en el porcentaje de proteína de 9.8% a 17.07% de acuerdo a la cantidad de termita utilizada en la mezcla para las galletas. Mientras que los carbohidratos y las calorías disminuyeron entre mayor era el contenido de termitas que se usaban en la preparación (Ogunlakin, 2018).

En Costa Rica se evaluó el efecto de la incorporación de proteína de suero en un yogurt batido de fresa, bajo en grasa. Se concluyó que el porcentaje de proteína no tuvo una gran variación en la comparación de la muestra de control con la muestra que se le incorporó proteína de suero debido a que la proteína utilizada tenía un alto porcentaje de humedad y no se pudo

hacer una adecuada sustitución de la leche en polvo por suero de leche líquida, ya que este no estaba suficientemente concentrado (Araya, 2013).

En un estudio realizado en Perú se elaboró un yogurt enriquecido con la leguminosa tarwi (*Lupinus mutabilis*) en el cual se evaluó el valor nutricional de dos mezclas una con una proporción de 70% de leche en polvo y 30% de tarwi y la otra con un 80% de leche en polvo y un 20% de tarwi. Siendo esta última la que obtuvo la mejor aceptación en cuanto a su evaluación sensorial. Aunque las 2 muestras obtuvieron según la escala hedónica utilizada una clasificación de moderadamente aceptables. La mezcla con 20% de tarwi contenía 3.93 gramos de proteína en 100 ml (Castañeda, 2009).

En Grecia realizaron un estudio donde fabricaron un yogurt de leche de vaca fortificado con proteína de suero de leche, en polvo de diferentes marcas en que contenían entre 80% a 86% de proteína en 100g de producto. Se le adicionó a la mezcla de yogurt en un rango entre 0.25% hasta un 1.25% de suero de leche al contenido total de la mezcla. De acuerdo a los análisis químicos realizados las muestras de yogurt fortificadas con suero en polvo tuvieron un porcentaje de proteína desde 3.61 g hasta los 4.46 g en comparación con el yogurt de control que no se le adicionó suero en polvo. El porcentaje de grasa de las muestras enriquecidas tuvo una leve disminución en comparación con la muestra de control. También en las muestras enriquecidas hubo un aumento de minerales como: calcio, magnesio, fósforo lo cual aumenta su valor nutricional en comparación con la muestra de control (Roumanas, 2016).

1.1.2 Delimitación del problema

La investigación se realiza con 132 personas adultas físicamente activas de ambos sexos, con edades entre los 18 a los 64 años. Se lleva a cabo en el gimnasio Arena Trek ubicado en

Guachipelín de Escazú. Y también en el gimnasio Multi Spa ubicado en Pinares de Curridabat. Durante el primer semestre del año 2019.

1.1.3 Justificación de la investigación

Las personas físicamente activas y atletas adultos debido a las demandas de la actividad física tienen un requerimiento proteico mayor que el de las poblaciones sedentarias, en el cual está establecido como valor de referencia 0.8 g de proteína al día por cada kilogramo de peso corporal (Egan, 2016).

La proteína de la dieta desempeña un papel importante en esta respuesta al ejercicio físico. Los aminoácidos que componen las proteínas de los alimentos que consumimos se emplean como bloques constructores para la fabricación de tejido nuevo, incluido el muscular, y para la reparación de tejido dañado.

Comer una fuente de proteína de alta calidad poco antes de cada ejercicio físico forma parte del proceso de fomentar la síntesis de proteínas en el músculo. La proteína de alta calidad, procedente en concreto de fuentes animales (ej., leche, carnes, huevos, etc.) es especialmente valiosa. Puede ayudar elegir una fuente de proteínas que se digiera rápidamente como estímulo proteínico post-ejercicio físico (Comité Olímpico Internacional, 2012).

La ganadería y demás sistemas tradicionales de producción de proteína de alta calidad se muestran insuficientes para satisfacer la demanda mundial. Este sector necesita infraestructuras e inversión en sostenibilidad, lo que influye en su precio y convierte a los alimentos que produce en un lujo inalcanzable para buena parte de la población mundial. Población que se estima haya aumentado en un 34% en 2050 (Godfrey et al., 2010).

Se deben buscar fuentes de proteína alternativas de las cuales pueden ser los insectos comestibles ya que la cría de insectos produce menos emisiones de gases de efecto invernadero, contaminación de aguas y utilización de tierra. Además de una más eficiente conversión de alimento en masa corporal, por ejemplo, la conversión de alimento a masa corporal de la especie *Acheta domesticus* es el doble de eficiente que la del pollo, cuatro veces mayor que la de los cerdos y 12 veces mayor que la del ganado (Kouřimská, 2016).

En la actualidad la práctica de consumir insectos es practicada tradicionalmente en 113 países. Más de 2000 especies de insectos se conocen como comestibles. El contenido de proteína de 7 especies de insectos analizados se encuentra en un rango de 50.7% a 62.2% (Bednárová, 2013).

En cuanto a la digestibilidad de la proteína de los insectos en México se hizo un análisis de 87 especies de insectos comestibles y se determinó un rango de digestibilidad entre 76% a 97% (Ramos Elorduy et al., 1997). Estos valores en promedio son ligeramente menores que los valores de las fuentes de proteína tradicionales como la proteína del huevo (95%) o la proteína de la res (98%), pero son mayores a los valores de las proteínas de origen vegetal (Finke, 2005). En cuanto al contenido de aminoácidos esenciales el análisis de casi 100 especies de insectos comestibles muestra que el contenido de aminoácidos esenciales se encuentra en un rango de 46–96% de la cantidad total de aminoácidos (Yen, 2010). Debido a las características mencionadas pueden ser los insectos una fuente de proteína a tomar en cuenta para la inclusión en la dieta de las personas físicamente activas.

Debido a su elevado valor nutricional, los grillos y las harinas de grillos pueden ser considerados un valioso aditivo de proteína en la producción de alimentos. Contienen

significantes cantidades de proteínas, lípidos: principalmente de ácidos grasos poliinsaturados, y minerales como calcio, hierro y zinc (Ayieko et al., 2016).

Se cree que la harina de grillo puede estimular el crecimiento de la micro-biota intestinal y disminuir el nivel del factor de tumor necrótico Alpha TNF en el plasma (Stull et al., 2018). Adicionalmente el contenido de quitina y quitosano, sustancias que abundan en los grillos, se descubrió que suprimen microorganismos patogénicos en los intestinos (Zielińska, 2017). También es posible utilizar materiales de desecho de la industria agroalimentaria para la alimentación de los grillos. Produciendo así una reducción de los costos asociados de producción de los grillos como materia prima (Lundy et al., 2015).

1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el nivel de aceptación de un batido fuente de proteína a base de yogurt y harina de grillo de la especie *Acheta domesticus* en personas físicamente activas de 18 a 65 años de edad en la Gran Área Metropolitana, Costa Rica, 2019?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Determinar el nivel de aceptación de un batido fuente de proteína a base de yogurt y harina de grillo de la especie *Acheta domesticus* en personas físicamente activas de 18 a 65 años de edad en la Gran Área Metropolitana, Costa Rica, 2019.

1.3.2 Objetivos específicos

Caracterizar socio demográficamente a la población de la muestra de estudio.

Determinar el valor nutricional y sensorial de la formulación final del batido de proteína base de yogurt y harina de grillo de la especie *Acheta domesticus*.

Comparar el nivel de aceptación del batido fuente de proteína a base de yogurt y harina de grillo de la especie *Acheta domesticus* según características sociodemográficas de la población mayormente interesada en el producto.

Comparar el valor nutricional por porción del batido a base de yogurt y harina de grillo de la especie *Acheta domesticus* con el del yogurt de la muestra de control.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances de la Investigación

La incorporación de harina de grillo al yogurt enriqueció al producto de tal manera que el producto final de acuerdo a los análisis químicos obtuvo una ganancia considerable de macronutrientes como proteína de alto valor biológico siendo la mitad de la proteína del batido aportada por la harina de grillo, además de tener un aumento mínimo en el porcentaje de grasa. En cuanto a los micronutrientes el batido es fuente de hierro de fácil absorción ya que es hierro hemínico de origen animal algo que no presentan los yogurts en el mercado. Además, es fuente de calcio y contiene un nivel de potasio considerable casi llegando a ser fuente del mismo. Todas estas características además de ser un producto bajo en sodio y libre de azúcar lo hacen una opción saludable para las personas físicamente activas en sus necesidades de consumir productos fuente de proteína de alto valor biológico.

1.4.2 Limitaciones de la investigación

La incapacidad de poder analizar el contenido de ácidos grasos esenciales como omega 6 y omega 3 que se conoce por análisis previos realizados a la especie *Acheta domesticus* que lo contiene en cantidades muy elevadas.

La imposibilidad de analizar el contenido de vitamina b12 debido a que el laboratorio en donde se realizaron los análisis no realiza dicho análisis, en la muestra del batido ya que con la cantidad de harina de grillo que contiene la muestra, este debería ser fuente de esta vitamina.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 EL CONTEXTO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1.1 Proteínas

Todos los tejidos vivos contienen proteínas. Se distinguen químicamente de los lípidos y de los hidratos de carbono por contener nitrógeno. Son polímeros de aminoácidos (hay 20 distintos) unidos por enlaces peptídicos. Una proteína puede contener varios cientos o miles de aminoácidos y la disposición o secuencia de estos aminoácidos determina la estructura y la función de las diferentes proteínas. Algunas son estructurales (como el colágeno del tejido conectivo o la queratina que se encuentra en pelo y uñas), otras son enzimas, hormonas, etc.

Las proteínas son el constituyente principal de las células y son necesarias para el crecimiento, la reparación y la continua renovación de los tejidos corporales y esto determina su continua necesidad. Por ejemplo, el tejido epitelial del intestino es reemplazado cada 3 o 4 días. También proporcionan energía (4 kcal/gramo) pero, por razones fisiológicas y económicas, es poco recomendable utilizarlas para este fin. Sin embargo, si en la dieta no hay suficiente cantidad de grasas o hidratos de carbono, la proteína se usará para proporcionar energía. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, en la inanición (Azcona, 2013).

2.1.2 Los Aminoácidos

Los aminoácidos son compuestos orgánicos compuestos de nitrógeno, carbono, hidrógeno y oxígeno, junto con un grupo de cadena lateral variable. Nuestro cuerpo necesita una lista de aminoácidos diferentes para crecer y funcionar adecuadamente. Aunque todos los aminoácidos son importantes para la salud, sólo nueve aminoácidos se clasifican como esenciales (Tessari, 2016).

Estos son histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina.

A diferencia de los aminoácidos no esenciales, los aminoácidos esenciales no pueden ser producidos por el organismo y deben ser obtenidos a través de la dieta. Las mejores fuentes de aminoácidos esenciales son las proteínas animales como la carne, los huevos o las aves de corral.

Cuando se consume proteína, esta se descompone en aminoácidos, que luego se utilizan para ayudar al organismo con diversos procesos como la construcción de músculo y la regulación de la función inmune (Wu, 2009).

Hay varios aminoácidos no esenciales que se clasifican como condicionalmente esenciales. Éstos se consideran esenciales sólo en circunstancias específicas como enfermedad, embarazo o estrés.

Por ejemplo, aunque la arginina se considera no esencial, nuestro organismo no puede satisfacer las demandas cuando lucha contra ciertas enfermedades como el cáncer. Es por eso que la arginina debe ser complementada a través de la dieta para satisfacer las necesidades de nuestro cuerpo en ciertas situaciones.

Los nueve aminoácidos esenciales no pueden ser producidos por nuestro cuerpo y deben ser obtenidos a través de la dieta. Condicionalmente, los aminoácidos esenciales sólo son esenciales en circunstancias especiales como un estado de enfermedad (Ananieva, 2015).

Los nueve aminoácidos esenciales realizan una serie de importantes y variados trabajos en nuestro cuerpo:

Fenilalanina: La fenilalanina es un precursor de los neurotransmisores tirosina, dopamina, epinefrina y norepinefrina. Desempeña un papel integral en la estructura y función de las proteínas y enzimas y en la producción de otros aminoácidos (NCBI, 2004).

Valina: La valina es uno de los tres aminoácidos de cadena ramificada, lo que significa que tiene una cadena que se ramifica hacia un lado de su estructura molecular. La valina ayuda a estimular el crecimiento y la regeneración muscular y participa en la producción de energía (NCI, 2004).

Treonina: La treonina es una parte principal de las proteínas estructurales como el colágeno y la elastina, que son componentes importantes de la piel y el tejido conectivo. También desempeña un papel en el metabolismo de las grasas y en la función inmunitaria (NCBI, 2004).

Triptófano: Aunque a menudo se asocia con la causa de la somnolencia, el triptófano tiene muchas otras funciones. Es necesario para mantener un equilibrio adecuado de nitrógeno y es un precursor de la serotonina, un neurotransmisor que regula el apetito, el sueño y el estado de ánimo (NCBI, 2004).

Metionina: La metionina juega un papel importante en el metabolismo y la desintoxicación. También es necesario para el crecimiento de los tejidos y la absorción de zinc y selenio, minerales que son vitales para la salud (NCBI, 2004).

Leucina: Al igual que la valina, la leucina es un aminoácido de cadena ramificada que es crítico para la síntesis de proteínas y la reparación muscular. También ayuda a regular los

niveles de azúcar en sangre, estimula la cicatrización de heridas y produce hormonas de crecimiento (NCBI, 2004).

Isoleucina: El último de los tres aminoácidos de cadena ramificada. La isoleucina está implicada en el metabolismo muscular y está fuertemente concentrada en el tejido muscular. También es importante para la función inmunitaria, la producción de hemoglobina y la regulación de la energía (NCBI, 2004).

Lisina: La lisina desempeña un papel importante en la síntesis de proteínas, la producción de hormonas y enzimas y la absorción de calcio. También es importante para la producción de energía, la función inmunitaria y la producción de colágeno y elastina (NCBI, 2004).

Histidina: La histidina se utiliza para producir histamina, un neurotransmisor que es vital para la respuesta inmune, la digestión, la función sexual y los ciclos de sueño-vigilia. Es crítico para mantener la vaina de mielina, una barrera protectora que rodea las células nerviosas (NCBI, 2004).

2.1.2 Calidad de la proteína

Para juzgar la utilidad de las proteínas de los alimentos para mantener y reparar los tejidos y para llevar a cabo los procesos de crecimiento y formación de estructuras corporales se utiliza el término de "calidad de la proteína", calidad que se estima utilizando diversas medidas experimentales. Por ejemplo, el "valor biológico de la proteína" (VB) se define como la proporción de la proteína absorbida que es retenida y, por tanto, utilizada por el organismo. Otro parámetro habitualmente utilizado es el denominado "coeficiente de utilización neta de la proteína" (NPU) que, a diferencia del anterior, sí tiene en cuenta la digestibilidad de la proteína, es decir, mide la proporción de la proteína consumida que es utilizada.

Durante la síntesis proteica deben estar presentes en las células todos los aminoácidos necesarios, si falta alguno, la síntesis puede fallar. Por ello, si la proteína ingerida contiene todos los aminoácidos esenciales en las proporciones necesarias para el hombre, se dice que es de alto valor biológico, que es completamente utilizable. Por el contrario, si sólo tiene pequeñas cantidades de uno de ellos (el denominado aminoácido limitante), será de menor calidad. En general, las proteínas de los alimentos de origen animal tienen mayor valor biológico que las de procedencia vegetal porque su composición en aminoácidos es más parecida a las proteínas corporales. Las proteínas de los huevos y de la leche humana tienen un valor biológico entre 0.9 y 1 (eficacia del 90- 100%, por lo que se usan como proteínas de referencia, un concepto teórico para designar a la "proteína perfecta"); el VB de la proteína de carnes y pescados es de 0.75 y 0.8, en la proteína del trigo de 0.5 y en la de la gelatina de 0.

De cualquier manera, la calidad individual de las proteínas es relativamente poco importante en dietas mixtas debido al fenómeno de complementación/suplementación entre proteínas distintas. Cuando dos alimentos que contienen proteínas con aminoácidos limitantes diferentes como la deficiencia de lisina en la proteína del trigo y del arroz, pero muy ricos en metionina. Y la deficiencia en metionina en la de leguminosas, pero ricas en lisina. Si se consumen en la misma comida (por ejemplo, un plato de arroz con frijoles), el aminoácido de una proteína puede compensar la deficiencia de la otra, dando lugar a una proteína de alto valor biológico (Azcona, 2013).

2.1.2 Propiedades nutricionales del yogurt

EL yogurt es el producto de leche coagulada obtenida por medio de la fermentación láctica que se produce por la acción de las bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* a partir de leche pasteurizada. Para poder utilizar el término yogurt los

microorganismos que producen la fermentación láctica deben ser variables y estar presentes en el producto finalizado en una cantidad de al menos 1×10^7 colonias por gramo o por mililitro (Babio, Mena y Salas, 2014).

La composición nutricional del yogurt al igual que la leche de vaca, varían según diferentes factores como: el animal de procedencia, la raza, genética, la alimentación, el número de ordeños al día, la edad y el proceso de fabricación. En este caso la leche es modificada por la acción de fermentos lácticos que hidrolizan parte de la lactosa (Jensen, 2002).

El yogurt forma parte de un grupo de alimentos que son conocidos por la población como fuente de calcio (Ca). En buena fuente de nutrientes que pueden ayudar a mejorar la calidad de la dieta dentro de un plan nutricional equilibrado y saludable. El yogurt aporta una alta cantidad de proteínas y una pequeña cantidad de fósforo (P), magnesio (Mg), potasio (K), zinc (Zn), yodo (I), vitaminas A, D, B2 y B12 (Wang, Livingston et al., 2013).

El yogurt, al igual que otros productos lácteos como la leche, contiene diferentes tipos de carbohidratos, principalmente en forma de lactosa, también posee en menor cantidad carbohidratos como glucosa, galactosa, gluco-lípidos, gluco-proteínas y oligosacáridos (Moreno, Galiano et al., 2012).

El yogurt es un alimento que se caracteriza por su alto contenido proteico. Contiene diferentes tipos de caseína (α , κ , β y γ), proteínas de lacto suero principalmente α -lacto-albúmina, β -lacto-globulina, albúmina sérica, proteasas-peptonas, inmunoglobulinas. Además, posee metalopreínas como lactoferrina, la transferrina o la ceruloplasmina (Ebringer, Ferenčík y Krajčovič, 2008).

El yogurt contiene una alta cantidad de proteínas y son de alta digestibilidad debido a la acción de diferentes bacterias proteolíticas que actúan durante el proceso de formación del producto, liberando péptidos y aminoácidos. La fermentación proteica provoca una hidrólisis parcial de las proteínas que componen el yogur. La bacteria *L. bulgaricus* hidroliza las proteínas, principalmente las β -caseínas, y posteriormente junto a *S. thermophilus* se utilizan los péptidos resultantes de esta hidrólisis para su crecimiento a partir de dipeptidasas y aminopeptidasas (Ricci, Olalla y Artacho, 2012).

El yogur contiene aminoácidos de cadena ramificada como la leucina, la isoleucina o la valina. Estos aminoácidos, entre otros, tienen un papel importante en la síntesis proteica. En este sentido, se podría considerar al yogur como un importante alimento para el mantenimiento de la masa muscular, aunque se necesitan estudios al respecto que lo confirmen totalmente (Norton y Layman, 2006).

Todas las características que se mencionaron hacen que la proteína del yogur sea uno de los nutrientes más importantes de su composición. Además, es de los pocos alimentos que contiene todos los aminoácidos esenciales, por lo que se considera que el tipo de proteína que contiene es de alto valor biológico (Babio, Mena y Salas, 2014).

Los lípidos que contienen los productos lácteos como el yogurt son principalmente los mono glicéridos, diglicéridos, triglicéridos, fosfolípidos y colesterol. La grasa de los productos lácteos tiene una elevada concentración de ácidos grasos (AG) de cadena corta y media los cuales son de fácil absorción (Ros, López, Picó, Rubio et al., 2015). El yogurt contiene también ácidos grasos trans (AGT), se ha evidenciado un aumento en el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares asociadas al consumo excesivo de AGT industrial por lo que se recomienda restringir su consumo al mínimo (Mozaffarian, Aro y Willett, 2009), parece ser

que el consumo de AGT en cantidades moderadas proveniente de la grasa de los lácteos no contribuiría a aumentar los riesgos de enfermedad cardiovascular (Malpuech-Brugere, Mouriot, Boue-Vaysse et al., 2010; Gebauer, Destailats, Mouloungui, 2011).

Los lácteos contienen múltiples micronutrientes como vitaminas y minerales principalmente calcio, además contiene P, Mg, Zn, I, K, vitamina A, vitamina D, vitaminas del complejo B, principalmente B2 (riboflavina), B3 (niacina) y B12 (cobalamina) mililitro (Babio, Mena y Salas, 2014).

El contenido de vitaminas liposolubles en los lácteos no es muy elevado, aun así, contribuye a cubrir con las cantidades recomendadas diarias. En mayor cantidad se encuentran la vitamina A y D en el yogurt. La vitamina D suele añadirse en algunos yogures debido a la pérdida que se produce durante el proceso de fabricación. En menor cantidad se encuentran la vitamina E y la vitamina K (Farran, Zamora y Cerbera, 2004).

El yogurt podría equipararse con la leche de acuerdo a su composición de vitaminas y minerales. Pero debido al proceso de fermentación al que es sometido presenta algunas diferencias. Se forman sales parcialmente solubles como resultado de la acidez del medio. Pueden ser absorbidos con mayor facilidad minerales como el hierro (Fe) el cobre (Cu) y el zinc (Zn). El calcio (Ca), el magnesio (Mg) y el fósforo (P) forman complejos con los productos resultantes de la hidrólisis proteica, favoreciendo la absorción de los mismos (Baró, Lara, y Corral, 2010).

Sólo el consumo de 2 yogures (1 ración de lácteos) aporta aproximadamente 350 mg de Ca. Es decir, que sólo con una ración de lácteos se cubre del 32 al 44% del requerimiento de Ca necesario según las diferentes etapas de la vida. Cabe aclarar que no sólo es importante la

cantidad de Ca que aportan los alimentos, sino también la biodisponibilidad en que se encuentra. El Ca proveniente de los lácteos, entre los cuales está el yogur, es de fácil absorción. El Ca se localiza en la porción del yogurt que no contiene grasa. El Ca también puede ser absorbido en ausencia de vitamina D gracias a la influencia de otros elementos como la lacto albúmina o la lactosa. En cambio el que proviene de otras fuentes (legumbres, frutos secos o verduras), no se absorbe tan eficientemente dado su alto contenido en fibra y otras sustancias que también disminuyen su disponibilidad (Gaucheron, 2011).

2.1.3 Propiedades nutricionales de los insectos comestibles

El valor nutricional de los insectos comestibles es altamente variable. Incluso en entre el mismo grupo de especies comestibles de insectos, los valores pueden variar dependiendo del estado de metamorfosis del insecto, su habitad y su dieta. Como la mayoría de alimentos, la preparación y los métodos de procesamiento como secado, hervido o frito, aplicados antes de su consumo también van a influir en su composición nutricional (Van Huis, Van Itterbeeck y Klunder, 2013).

De acuerdo a una comparación en la composición de nutrientes de 236 insectos comestibles, aunque se encontraron variaciones significativas en los datos, muchos insectos comestibles proveen cantidades satisfactorias de energía y proteína. Además, cumplen con el requerimiento diario de aminoácidos, tienen un alto contenido de ácidos grasos mono insaturados y polinsaturados y también son ricos en micronutrientes como cobre, hierro, magnesio, manganeso, fósforo, selenio y zinc. También son altos en vitaminas como riboflavina, ácido pantoténico, biotina y en algunos casos ácido fólico (Rumpold y Schlüter, 2013).

El contenido calórico de 78 especies de especies de insectos 293 a 762 kilocalorías por 100 gramos de materia seca, de acuerdo a un estudio realizado con especies del estado de Oaxaca, México (Ramos- Elorduy, 1997).

El contenido proteico de los insectos puede variar mucho según la especie. Algunas especies se pueden comparar con el contenido proteico de los mamíferos, reptiles y peces. Especies como la langosta migratoria (*Locusta migratoria*), los chapulines (*Sphenarium purpurascens*), las termitas y los grillos entre otros (Van Huis, Van Itterbeeck y Klunder, 2013). En la tabla 1 se muestra el porcentaje de proteína en 100 g de base seca de algunas especies de insectos comestibles de México en comparación con fuentes de proteína convencionales.

Tabla N° 1. Porcentaje de proteína de insectos comestibles de México y fuentes de proteína convencional

Ordenes	Porcentaje de proteínas	Productos Convencionales	Porcentaje de proteínas
Orthoptera	52% -77%	Soya	44%
Hemiptera	36% -71%	Frijoles	23%
Homoptera	33% -72%	Lentejas	27%
Coleoptera	30% -69%	Pollo	43%
Lepidoptera	34% -71%	Huevo	46%
Diptera	35% -61%	Res	54%
Hymenoptera	10% -81%	Pescado	81%
Isoptera	37% -48%	-	-

Fuente: Costa Neto, Ramos Elorduy (2006)

El contenido de proteína en los insectos también depende de la alimentación que se les brinda, como vegetales, granos o desechos de alimentos. Los saltamontes de Nigeria que son alimentados con salvado, el cual contiene altos niveles de ácidos grasos esenciales, tienen casi el doble de contenido proteico que los saltamontes alimentados con maíz. El contenido de proteína también cambia con el estado de la metamorfosis, los insectos adultos tienen un mayor contenido de proteínas que los que se encuentran en un estado más joven de acuerdo como lo muestra la tabla N°2 (Ademolu, Idowu y Olatunde, 2010).

Tabla N° 2 Variación de la proteína de los insectos de acuerdo a su fase de la metamorfosis de los saltamontes de la especie Zonocerus variegatus

Estadio del insecto	Gramos de proteína por 100 g de peso fresco
Primero	18.3 g
Segundo	14.4 g
Tercero	16.8 g
Cuarto	15.5 g
Quinto	14.6 g
Sexto	16.1 g
Adulto	21.4 g

Fuente: Ademolu, Idowu, Olatunde, (2010)

En México se realizó un estudio del contenido proteico de 78 especies de insectos. Como resultado se obtuvo un porcentaje de 15% a 81% del total del insecto medido en materia seca. Y se obtuvo un rango de digestibilidad proteica del 77% al 98%. El contenido de aminoácidos esenciales las especies analizadas fue de un rango de 16% a 79%. La mayoría de las especies

cumple con la cantidad requerida al día de aminoácidos esenciales para preescolares (Ramos-Elorduy, 1997).

Los insectos comestibles son considerados fuente de grasa. El contenido de la grasa de los insectos por lo general es rico en ácidos grasos polinsaturados y generalmente estos contienen ácidos grasos esenciales como linoleico y α -linolénico. De acuerdo a un estudio de los ácidos grasos de 6 especies de insectos comestibles que se consumen en Camerún. Las cantidades de ácidos grasos esenciales que contienen podrían incluirse en la dieta para el manejo de enfermedades coronarias y alcanzar los requerimientos de ácidos grasos esenciales en personas que lo pueden lograr con vegetales (Womeni et al., 2009). En la tabla N°3 se puede apreciar una comparación de la especie comestible *Tenebrio molitor* con la carne de res en cuanto a su contenido de grasa y proteína en la cual la res tiene un mayor contenido de proteína, pero también un mayor contenido de grasa y de energía mayor que la especie de insecto comestible.

Tabla N° 3 Comparación en el contenido de proteína, grasa y energía entre la especie de insecto comestible Tenebrio molitor y la carne de res

	Tenebrio molitor	Carne de res
Proteína	49.1	55
Grasa	35.2	41
Energía metabolizable	2052	2820
kcal/kg		

Fuente: Finke, 2002.

La mayoría de insectos comestibles contienen igual o mayor cantidad de hierro que la res. Y un contenido de calcio mayor que el resto de fuentes de proteína animal pero menor que el

contenido de calcio de los lácteos. Los insectos comestibles generalmente son buena fuente de zinc, por ejemplo, el contenido de zinc en 100 g de peso deshidratado es de 12.5 mg, mientras que el contenido de zinc en 100g de peso seco de las larvas de gorgojo de la palma (*Rhynchophorus phoenicis*) es de 26.5 mg (Bukkens et al., 2005).

Los insectos comestibles son fuente de hierro y al incluirlos en la dieta diaria podría prevenir el desarrollo de enfermedades y complicaciones por deficiencia de hierro como: anemia, problemas de desarrollo físico y cognitivo, mayor riesgo de contraer una enfermedad y disminución en la productividad de trabajo en adultos. La deficiencia de zinc es otro problema que suele afectar más a los niños. Pueden producir retraso del crecimiento, retraso de la maduración sexual y ósea, lesiones en la piel, diarrea, alopecia, incremento de la susceptibilidad a infecciones mediadas por defectos en el sistema inmune (WHO, 2005).

La vitamina B 12 solo se encuentra en alimentos de origen animal, en la larva del gusano de harina (*Tenebrio molitor*) se encuentra en una cantidad de 0.47 µg por 100 g. También en la especie de grillos (*Acheta domesticus*) se encuentra en una proporción de 5.4 µg por 100 g en adultos y 8.7 µg por 100 g in ninfas. Sin embargo, la mayoría de los insectos comestibles tienen muy bajos niveles de vitamina b 12 (Bukkens et al., 2005).

2.1.4 Calidad de la proteína del grillo especies *Acheta domesticus*

La proteína de la especie de grillos *Acheta domesticus* es de acuerdo a su contenido de aminoácidos esenciales de alto valor biológico. Ya que contiene todos los aminoácidos esenciales en las cantidades necesarias para considerarse una proteína completa, además la suma de estos supera los requerimientos mínimos de aminoácidos esenciales. En comparación con el contenido de aminoácidos de la proteína de soya los grillos de la especie *Acheta*

domesticus tienen un mayor contenido de aminoácidos esenciales totales. Si se compara a los grillos con la carne de res, los grillos tienen un mayor contenido de aminoácidos esenciales que la carne (von Hackewitz, 2018).

2.1.5 Toxicidad de los insectos

No se conocen casos de transmisión de enfermedades o parásitos importantes a humanos derivados del consumo de insectos. No obstante, pueden producirse alergias comparables a las ocasionadas por los crustáceos, que también son invertebrados. En comparación con los mamíferos y las aves, los insectos pueden plantear un riesgo menor de transmisión de infecciones zoonóticas a los humanos, aunque este tema debe investigarse más a fondo (va Huis et al., 2013).

La toxicidad de los insectos ingeridos por el hombre los clasifica en dos grupos: fanerotóxicos y criptotóxicos. Los primeros comprenden aquéllos que son venenosos, o sea, que presentan un aparato de veneno que incluye: una glándula, un reservorio, un ducto y un aparato para inyectar el veneno. Pertenecen a este grupo algunos insectos de los órdenes Lepidóptera, Himenóptera y Hemíptera, cuyas secreciones son distribuidas tanto por agujones retráctiles como por piezas bucales penetrantes o saetas urticantes. Las toxinas producidas por las especies fanerotóxicas son activas cuando son inyectadas, volviéndose inactivas en el tracto gastrointestinal. Sin embargo, se recomienda al individuo entomófago un mínimo de cuidado al ingerir insectos de esa categoría (Blum, 1994).

2.1.6 Persona físicamente activa

Para personas de edad entre los 18 años a los 64 años son aquellas que realizan 150 minutos de actividad física moderada a la semana o 75 minutos de actividad vigorosa y ejercicios de

fortalecimiento muscular por lo menos dos veces a la semana. Para Adultos mayores de 65 años de acuerdo a su condición física se recomiendan 150 minutos de actividad moderada a la semana o 75 minutos de actividad vigorosa a la semana y ejercicios de fortalecimiento muscular por lo menos dos veces a la semana. Los adultos de mayor edad con dificultades de movilidad deberían dedicar tres o más días a la semana a realizar actividades para mejorar su equilibrio y evitar las caídas.

Actividad física moderada: son aquellas en las que hacemos un esfuerzo que aumenta los latidos de nuestro corazón, el ritmo de la respiración y se tendrá sensación de calor y sudoración, pero podemos seguir conversando. Actividades como: Bailes de salón, montar en bicicleta en plano o con pocas subidas y bajadas, labores de jardinería: rastrillar o podar, deportes en los cuáles se tira y recibe: béisbol, balón-mano o voleibol, caminar dinámicamente, patinar.

Actividad física vigorosa: son aquellas en las que hacemos un esfuerzo que aumenta de manera importante los latidos de nuestro corazón y nuestro ritmo de respiración. Mientras las hacemos podemos decir sólo algunas palabras, de lo contrario tenemos que parar para tomar aire. Algunos ejemplos son: danza aeróbica, montar en bicicleta a más de 16 km por hora, bailar rápidamente, caminar en subida, artes marciales, caminar en competencias de marcha, trotar o correr, deportes en los cuales se corre mucho: fútbol, baloncesto, tenis jugando individuales, nadar estilos diferentes a pecho.

Actividades para fortalecer los músculos son actividades que exigen un poco más de fuerza a los músculos de lo que se utiliza usualmente. En este punto es importante recordar que se debe repetir el ejercicio 8 a 12 veces por cada grupo muscular: Piernas, caderas, espalda, pecho, estómago, hombros y brazos. Sentadillas, lagartijas o flexiones de pecho con las rodillas en el

piso, y todas aquellas que impliquen resistencia con algún objeto o con el peso del cuerpo (WHO, 2010).

2.1.7 Propiedades nutricionales de la fresa

Las fresas son varias especies de plantas rastreras del género *Fragaria*, nombre que se relaciona con la «fragancia» que posee (en latín, fraga), cultivadas por su fruto comestible. La fresa es una fruta de forma cónica o casi redonda, de tamaño variable según la especie (de 15 a 22 mm de diámetro), coronada por sépalos verdes, de color rojo y con un sabor que varía de ácido a muy dulce. Lo que más caracteriza a esta fruta es su intenso aroma. La fresa silvestre es originaria de Europa, concretamente de la región de los Alpes. Parece que la fresa comenzó a ser cultivada en Francia en el siglo XV, y algo más tarde (siglo XVIII) en España. Fueron los españoles, portugueses e ingleses los que la expandieron por toda Europa y América, llegando incluso a algunas zonas de Asia.

Las fresas son frutas con bajo contenido energético, cuyo principal componente lo constituye el agua y en segundo lugar los hidratos de carbono (con una cantidad moderada, alrededor del 7% de su peso), fundamentalmente: fructosa, glucosa y xilitol. Fuente de vitamina C, con un porcentaje incluso superior al que posee la naranja. Una ración media de fresas, 150 g, contiene 86 mg de vitamina C; mientras que una naranja mediana, de 225 g, contiene 82 mg. Si bien, en cualquiera de los dos casos, las ingestas diarias recomendadas para esta vitamina (60 mg), están más que superadas. Las fresas contienen diversos ácidos orgánicos, entre los que destacan: el ácido cítrico, ácido málico, oxálico, y también contienen pequeñas cantidades de ácido salicílico (Fundación Española de Nutrición, 2011).

2.1.8 Aceptabilidad

Las pruebas de aceptabilidad se conocen como de nivel de agrado (hedónicas). Se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores y según su tipo permiten medir cuánto agrada o desagrade dicho producto. La aceptabilidad de un producto generalmente indica el uso real del producto (compra y consumo). Para determinar la aceptabilidad de un producto se pueden usar pruebas de ordenamiento, escalas categorizadas y pruebas de comparación pareada (Ramírez, 2012).

2.1.9 Principio de la prueba de escala hedónica

Consiste en pedirle a los panelistas que den su informe sobre el grado de satisfacción que tienen de un producto, al presentársele una escala hedónica o de satisfacción, pueden ser verbales o gráficas, la escala verbal va desde me gusta muchísimo hasta me disgusta muchísimo, entonces las escalas deben ser impares con un punto intermedio de ni me gusta ni me disgusta y la escala gráfica consiste en la presentación de caritas o figuras faciales.

2.1.10 La evaluación sensorial

El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído”.

El análisis sensorial o evaluación sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos.

Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente.

También es considerada simplemente como: el análisis de las propiedades sensoriales, se refiere a la medición y cuantificación de los productos alimenticios o materias primas evaluados por medio de los cinco sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que significa sentido. Para obtener los resultados e interpretaciones, la evaluación sensorial se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología entre otras (Hernández, 2005).

2.1.11 Necesidades proteicas en individuos físicamente activos

Los estudios realizados hasta el momento sugieren que los requerimientos de proteínas para atletas de resistencia son de aproximadamente 1.2–1.4 g/kg/d y para los atletas que entrenan la fuerza de 1.6 – 1.7 g/kg/d.

Son muchos factores que intervienen fisiológicamente en las necesidades proteicas de los atletas. En referencia a los atletas entrenados en fuerza, los hallazgos más recientes indican que el entrenamiento de fuerza produce una aceleración del metabolismo de proteínas, aumentando tanto la síntesis como la degradación.

En cuanto a diferencias según género, en el caso del ejercicio aeróbico, se han documentado desigualdades claras en la utilización de macronutrientes durante el ejercicio. Se ha encontrado que los hombres utilizan mayor proporción de proteína como energía, lo que

puede ocasionar que tengan requerimientos mayores que las mujeres. La magnitud de esta diferencia, aún no se ha definido. En el entrenamiento de fuerza y contra resistencia, no se han realizado investigaciones que demuestren diferencias en la respuesta anabólica según sexo.

La composición de la dieta en general, también es de suma importancia en relación a la utilización de proteína. Primero que todo, si se mantiene un balance energético negativo, y si la ingesta de carbohidrato es inadecuada, la mayoría de la proteína se utiliza para producir energía faltante, reduciéndose la cantidad disponible para síntesis.

La mejor manera para asegurar que los requerimientos de proteína sean llenados, es el consumir una dieta adecuada en energía, así como seleccionar alimentos de alta calidad proteica, por ejemplo, productos lácteos, huevos, carne, pescado y productos de soya (Hernández, 2003).

2.1.12 Alimento fuente de proteína

Un alimento fuente de proteína es aquel que contiene no menos de 10% del VRN por 100 g, o que contiene no menos de 5% del VRN por 100 ml. O Contiene no menos del 5% del VRN por 100 kcal, o que contenga no menos del 10% del VRN por porción del alimento (MEIC-S, 2002).

2.1.13 El Gran Área Metropolitana

El Gran Área Metropolitana de Costa Rica suma 1.779 kilómetros cuadrados comprendidos entre el Valle Central y el Valle de El Guarco. Comprende parcialmente cuatro provincias (Alajuela, Heredia, San José y Cartago) y corresponde a 31 cantones distribuidos entre ellas, algunos de ellos incluidos parcialmente y 152 distritos.

El GAM juega un importante rol dentro de la sociedad costarricense ya que, pese a que representa únicamente el 3.84% del territorio nacional, alberga alrededor del 50% de la población del país.

Se trata de 31 municipios desde Paraíso de Cartago al este, hasta Atenas de Alajuela, al oeste. Esta área geográfica está conformada de la siguiente manera:

Cuatro áreas metropolitanas que abarcan San José, Heredia, Cartago y Alajuela:

Área de San José (13 municipios): San José, Escazú, Desamparados, Aserri, Mora, Goicoechea, Santa Ana, Alajuelita, Vásquez de Coronado, Tibás, Moravia, Montes de Oca y Curridabat.

Área de Heredia: (9 municipios): Heredia, Barva, Santo Domingo, Santa Bárbara, San Rafael, San Isidro, Belén, Flores y San Pablo.

Área de Cartago (6 municipios): Cartago, Paraíso, La Unión, Alvarado, Oreamuno y El Guarco.

Área de Alajuela (3 municipios): Alajuela, Atenas y Poás (TEC, 2014).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que se pretende medir la aceptabilidad de un batido a base de yogurt y harina de grillo por lo que por medio del aporte de opiniones recolectadas en datos numéricos y el posterior análisis estadístico de los resultados, así como el análisis del valor nutricional del batido.

3.2 TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de un enfoque descriptivo ya que describe el estado o comportamiento de un número de variables en este caso las características sociodemográficas en relación con la necesidad de un alto consumo de proteínas.

3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO

3.3.1 Unidad de análisis

Se trabaja con personas hombres y mujeres físicamente activos con edades entre los 18 a los 65 años que habitan en el Gran Área Metropolitana.

3.3.2 Área de estudio

El estudio se realiza en el Gran Área Metropolitana de Costa Rica en el año 2019.

3.3.3 Población

La población son personas hombres y mujeres entre los 18 a 65 años físicamente activas que habitan en la gran área metropolitana.

3.3.4 Muestra

Se selecciona una muestra no probabilística de 133 hombres y mujeres entre los 18 a 65 años, físicamente activos, siendo un grupo representativo de la población. Tomando en cuenta también los criterios de inclusión y exclusión.

3.3.5 Criterios de inclusión y exclusión

Tabla N° 4 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Edades entre los 18 a los 65 años.	Ser alérgico a los mariscos, fresas o los lácteos.
Participación voluntaria	Presentar patología que afecte los sentidos del gusto, olfato o vista
Ser físicamente activo o activa	
Vivir en la Gran Área Metropolitana	Incapacidad cognitiva para responder las preguntas del cuestionario

Fuente: Elaboración propia, 2019.

3.4 INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la recolección de datos sobre la aceptación del batido a base de yogurt y harina de grillo, se utiliza la escala hedónica de 5 puntos, ya que este es el instrumento más utilizado para medir a la aceptación de productos en la industria de producción de alimentos.

3.4.1 Validación del instrumento

El instrumento se validó mediante la prueba piloto que se realizó a 32 personas elegidas al azar. Se entregó el documento de consentimiento informado explicando los posibles riesgos de participar en la investigación. Una vez aceptado el consentimiento se realiza un cuestionario para recolectar características socioeconómicas, demográficas. Y un cuestionario sobre el tipo y cantidad de actividad física que se realiza a la semana y sobre el consumo de suplementos.

Después se aplica una encuesta de aceptabilidad del producto por medio de escala hedónica facial de 5 puntos para clasificar las características sensoriales del producto que se degustó, una cantidad de 10 ml del batido de yogurt y harina de grillo de la especie *Acheta domesticus*.

3.4.2 Confiabilidad

El instrumento hedónico que se utiliza para medir las características sensoriales y aceptabilidad de un producto tiene una confiabilidad de 95 % que es la escala hedónica facial de 5 puntos. (Diogo Thimoteo da Cunha, 2013).

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Es una investigación de tipo transversal debido a que la recolección de datos por medio de encuestas y pruebas de aceptación sensorial por medio de degustación de una muestra se realizan una única vez.

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

A continuación, se definen las variables que van a ser estudiadas en esta investigación, según los objetivos específicos.

Características sociodemográficas y socioeconómicas: Conjunto de cualidades económicas y demográficas que tienen la población

Características sensoriales: características físicas que se pueden percibir de los alimentos los distintos sentidos, como el sabor, el olor, la textura y el color

Valor nutricional: se refiere al valor energético y determinados nutrientes del batido.

Tabla N° 5 Cuadro de operacionalización de variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Caracterizar sociodemográficamente a la población de la muestra de estudio.	Características sociodemográficas de la muestra.	Conjunto de cualidades sociales y demográficas que caracterizan a la muestra.	Encuesta para la recolección de datos como años, escolaridad, sexo, ingresos, etc.	Edad Sexo Nivel de escolaridad Estado civil Residencia Ingreso económico Tipo de ejercicio	Edad en años Masculino/Femenino Sin estudios, primaria completa o incompleta, secundaria completa o incompleta, universidad completa o incompleta. Soltero, casado, divorciado, unión libre o viudo.	Encuesta
Determinar el valor nutricional y	Valor nutricional	Valor energético y determinados	Análisis bromatológico	Cantidad de cada nutriente	Kilocalorías (kcal) Gramos de	Análisis de

<p>sensorial de la formulación final del batido de proteína de grillos especie <i>Acheta domesticus</i>.</p>	<p>Características sensoriales</p>	<p>nutrientes del batido.</p> <p>Características que presentan los alimentos, que se pueden percibir por los sentidos sin necesidad de un instrumento u equipo.</p>	<p>Escala hedónica para medición de las características de textura.</p>	<p>por porción</p> <p>Apariencia Color Firmeza Suavidad Dulzura Amargura Sabor Aceptación general</p>	<p>carbohidratos Gramos de grasa Gramos de proteínas Gramos de fibra Miligramos de potasio Miligramos de sodio Miligramos de hierro</p> <p>Me disgusta mucho Me disgusta un poco Ni me gusta ni me disgusta Me gusta poco Me gusta mucho</p>	<p>etiquetado o nutricional del CITA</p> <p>Escala hedónica facial de 5 puntos</p>
--	------------------------------------	---	---	---	--	--

Fuente: Elaboración propia, 2019.

CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Características sociodemográficas

4.1.1 Edad de los participantes

En la figura N°1 se observa la distribución por edad de los participantes del estudio

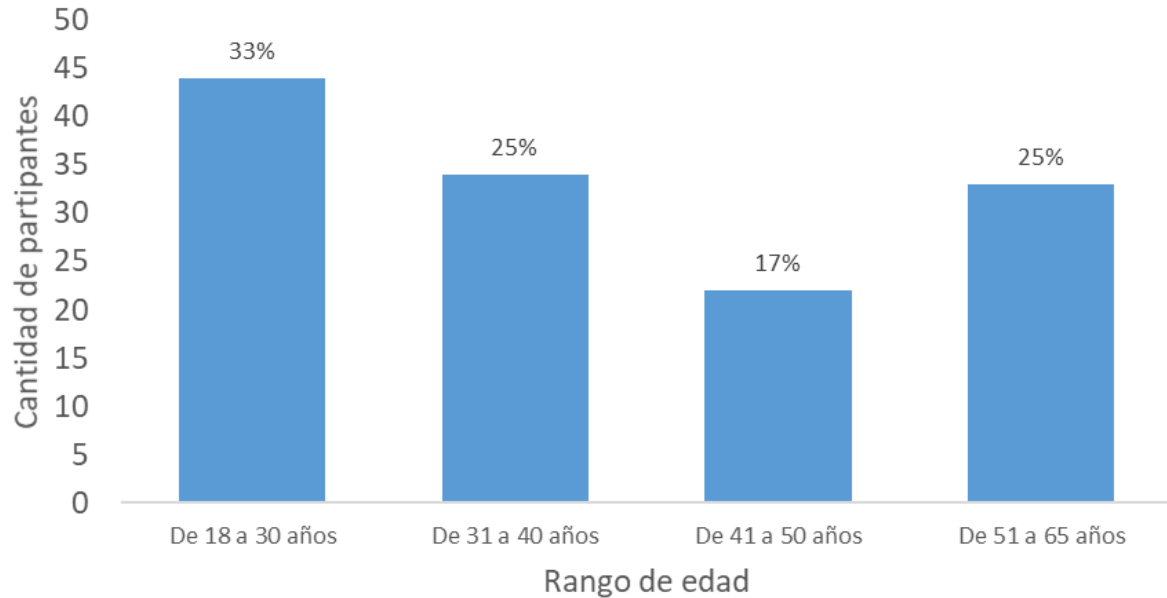


Figura N° 1 Distribución de la población según edad. Fuente: Elaboración propia, 2019.

De acuerdo con los resultados obtenidos la mayoría de los participantes tiene una edad entre los 18 a los 30 años. Mientras que la menor parte de los participantes tiene una edad entre los 41 años y 50 años.

4.1.2 Sexo de los participantes

En la figura N°2 se observa la distribución porcentual de los participantes del estudio de acuerdo a su sexo según como indicaron los participantes en el instrumento de recolección de datos.

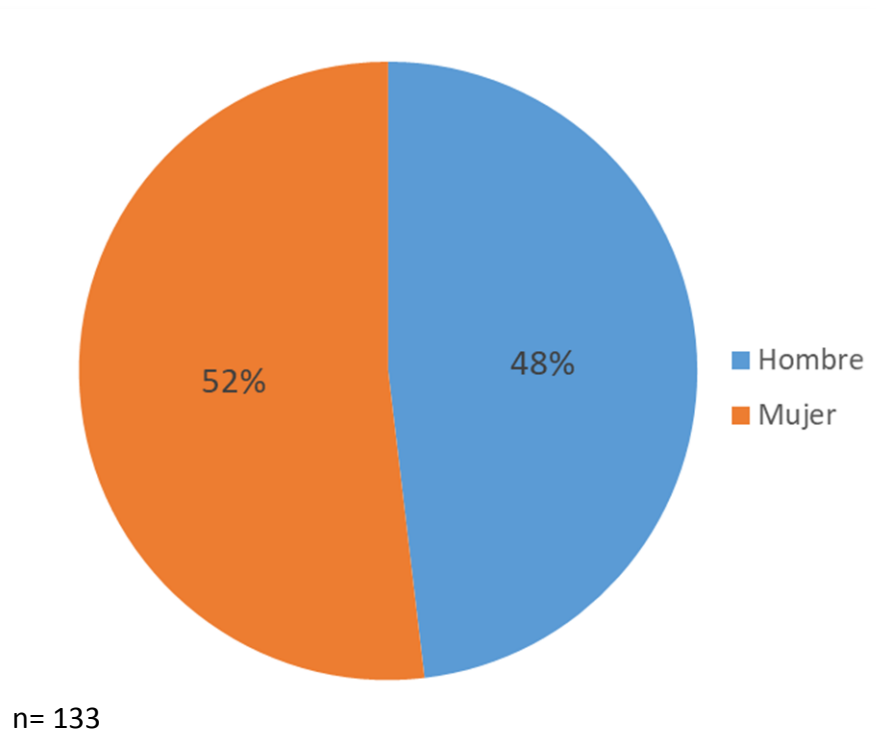


Figura N° 2 Distribución porcentual de los participantes según sexo. Fuente: Elaboración propia, 2019

En la figura N°2 se puede apreciar que del total de participantes de la muestra que fue de 133 personas una mayoría de 52% fueron mujeres. Mientras que 48% restante de los participantes de la muestra fueron hombres.

4.1.3 Grado de escolaridad

En la figura N°3 se encuentra distribuida la población de acuerdo al grado de escolaridad seleccionada en la encuesta.

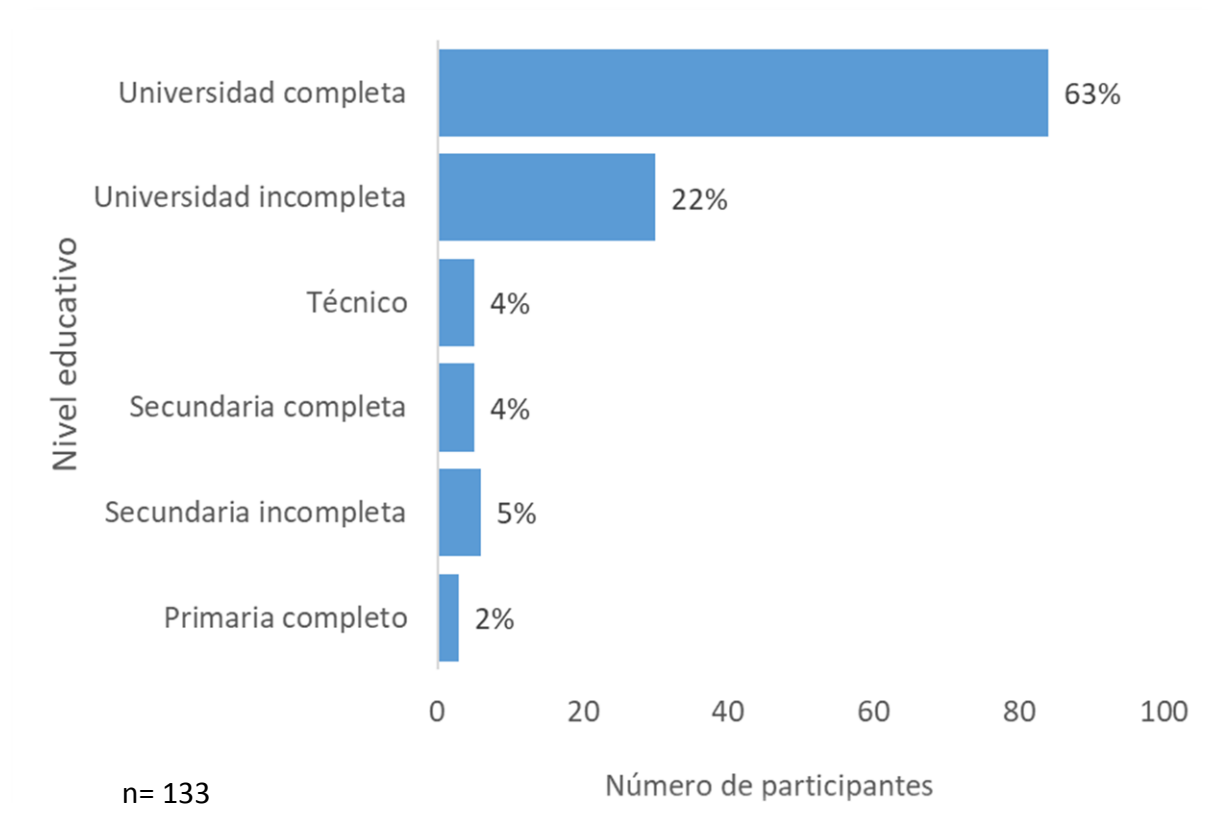
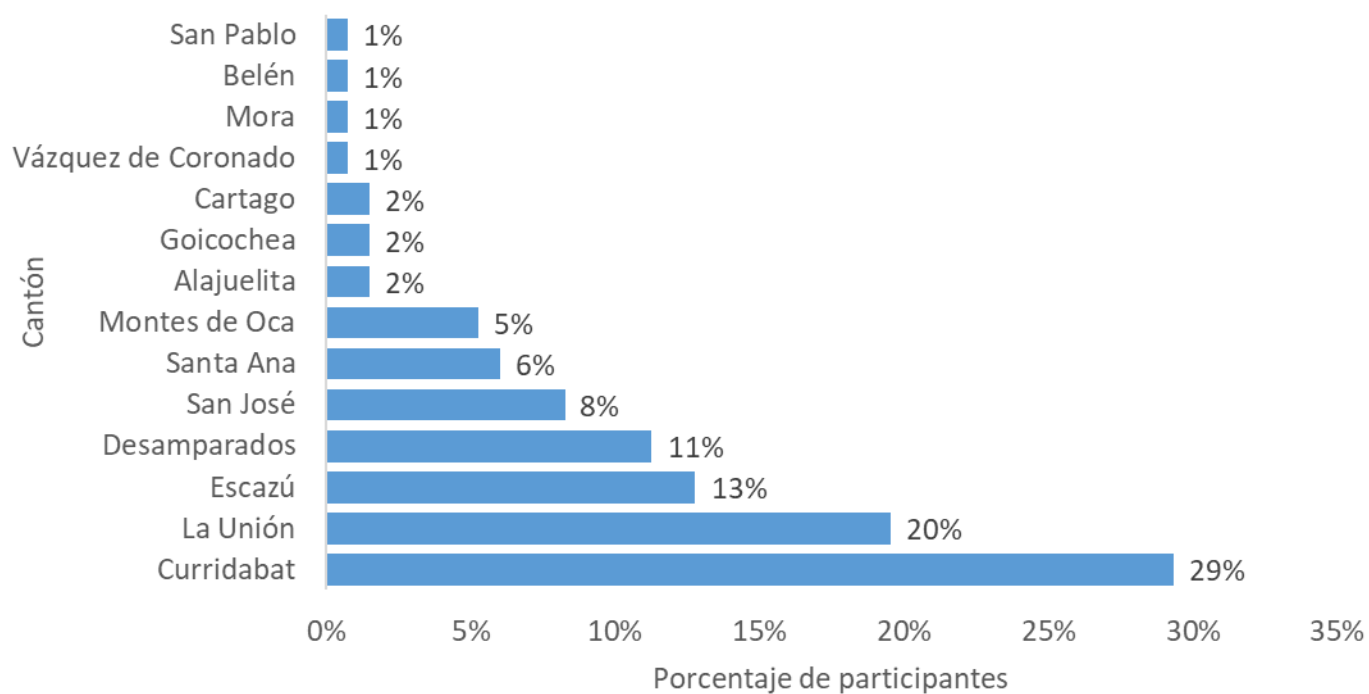


Figura N° 3 Distribución de la población según nivel educativo. Fuente: Elaboración propia, 2019

Tal como lo muestra la figura, la mayor parte de los participantes tienen un grado de escolaridad de universidad completa, el segundo lugar lo ocupan los participantes con universidad incompleta, mientras que el nivel de primaria completa consiste en la menor parte de los participantes.

4.1.4 Cantón donde viven

En la figura N°4 se aprecia la distribución de la población total del estudio de acuerdo en el cantón donde viven.



n= 133

Figura N° 4 Porcentaje de la población según cantón donde viven. Fuente: Elaboración propia, 2019

En la figura se puede observar que la mayoría de los participantes viven en el cantón de Curridabat, en segundo lugar, se encuentran los participantes que viven en el cantón de la Unión y en tercer lugar los que viven en el cantón de Escazú. Los que viven en Desamparados es el cuarto grupo más numeroso de participantes.

4.1.5 Provincia donde viven

En la figura N°5 se observa a los participantes distribuidos de acuerdo a la provincia donde viven.

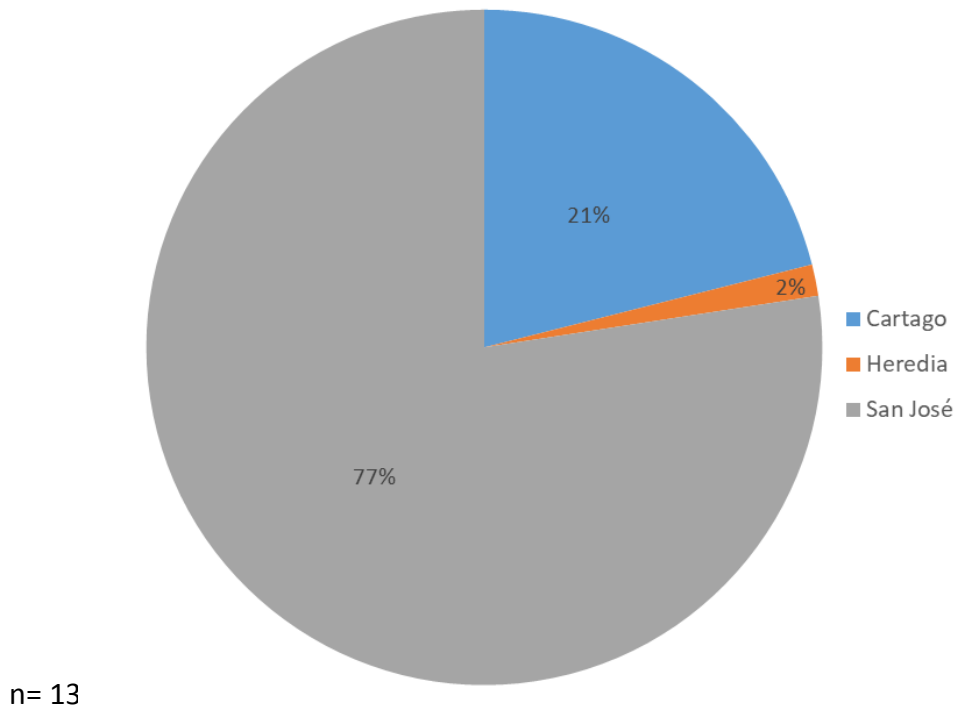
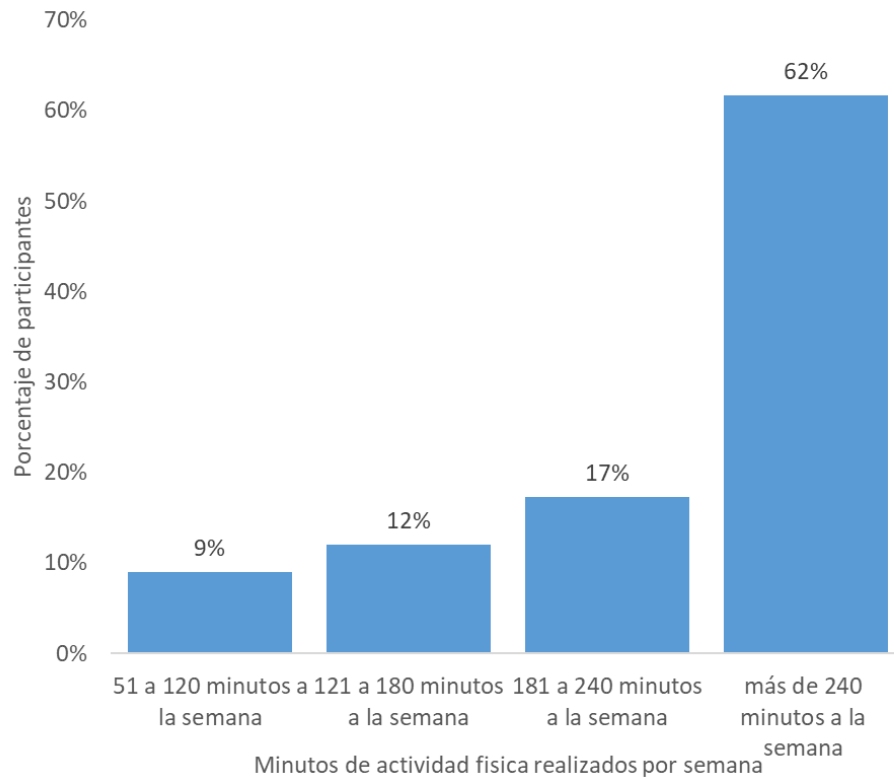


Figura N° 5 Distribución de la población según provincia donde viven. Fuente: Elaboración propia, 2019

Del total de la muestra de los participantes la gran mayoría de los participantes viven en la provincia de San José, la segunda distribución es de los participantes que viven en Cartago. La menor parte de los participantes viven en la provincia de Heredia.

4.1.6 Minutos de ejercicio realizados a la semana

La figura N°6 muestra la distribución de los participantes del estudio según la cantidad de minutos de ejercicio que realizan por semana.



n= 133

Figura N° 6 Distribución de la población según los minutos de ejercicio que realizan a la semana.
Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.1.7 Tipos de ejercicios que realizan los participantes

Los datos que muestra la figura N°7 se refieren a la distribución de la muestra de acuerdo al tipo de ejercicio que realizan.

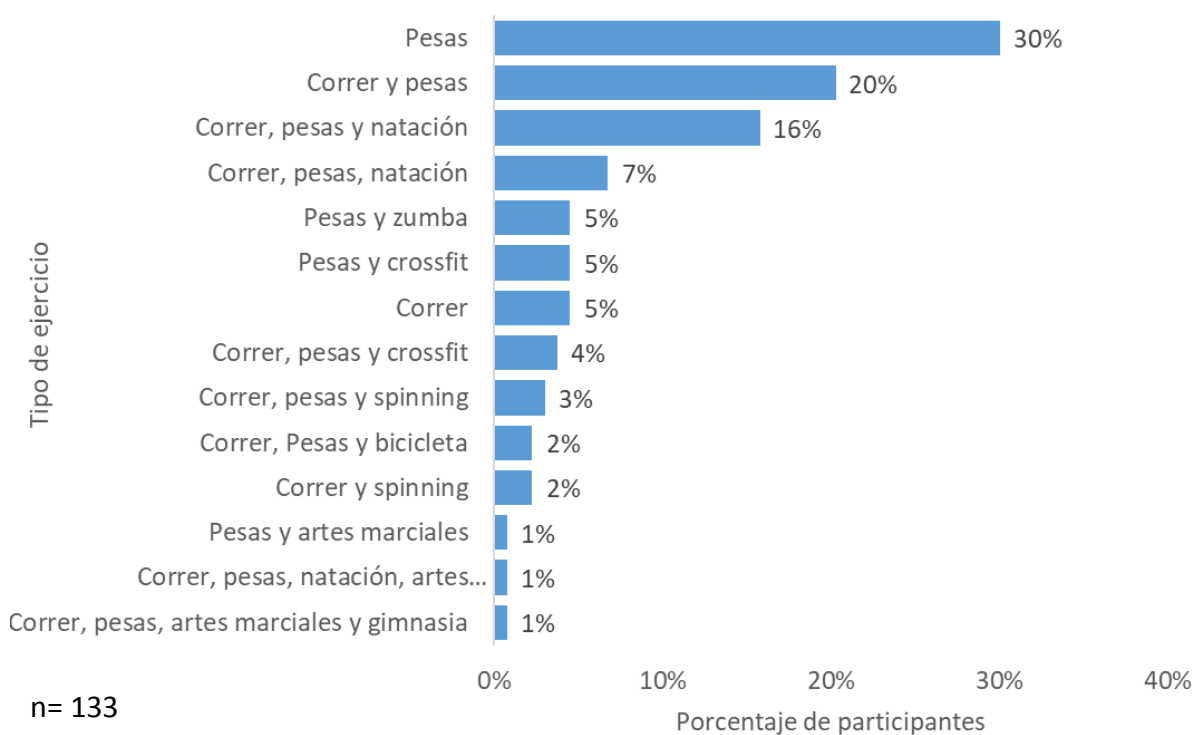


Figura N° 7 Distribución de la población según el tipo de ejercicio que realizan.

Fuente: Elaboración propia, 2019

Para la distribución de los participantes de acuerdo al tipo de ejercicio que realizan tal como se observa en la figura N°7 la mayoría de los participantes solo realiza pesas. Como segunda mayoría se encuentra el grupo de personas que realizan como ejercicios correr y pesas.

4.1.8 Distribución de la muestra según si consumen suplementos de proteína

En la figura la figura N°8 se muestra la distribución del total de la muestra de acuerdo a si consumen o no suplementos de proteína.

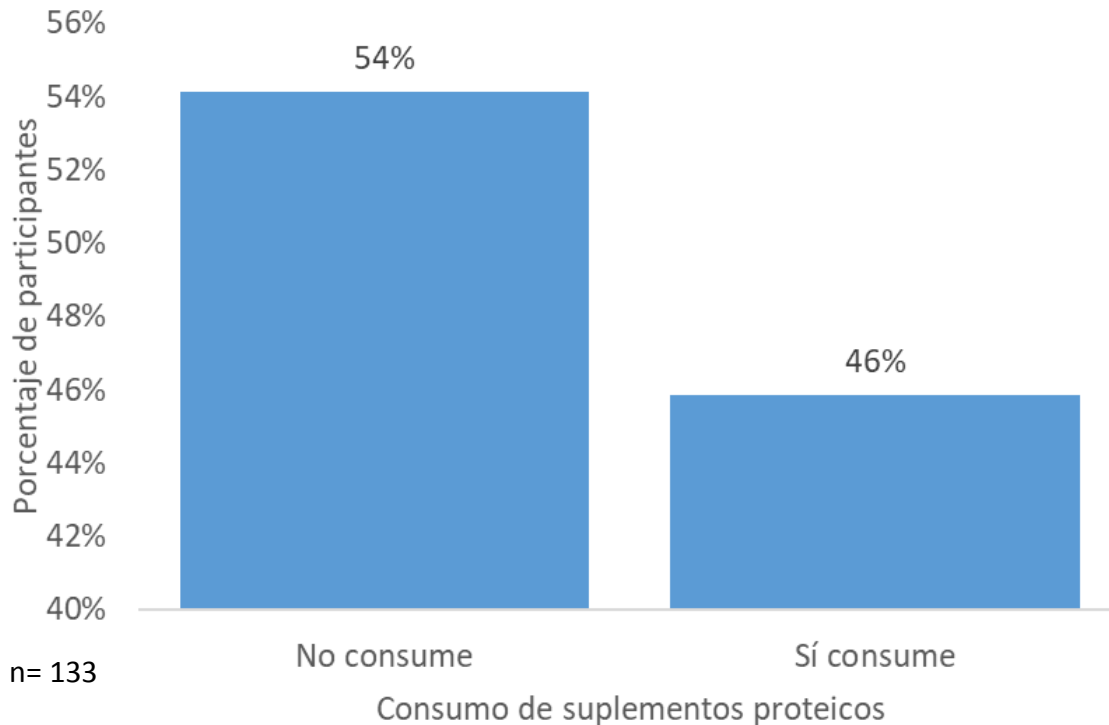


Figura N° 8 Distribución porcentual de la población según su consumo de suplementos.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Tal como lo muestra la N°8 la mayoría de la población encuestada de la muestra no consume suplementos de proteína mientras que una minoría de la población si consume suplementos proteicos.

4.1.9 Tipo de suplemento consumido por los participantes

En la figura N°9 se distribuyen los participantes de acuerdo al tipo de suplemento que consumen.

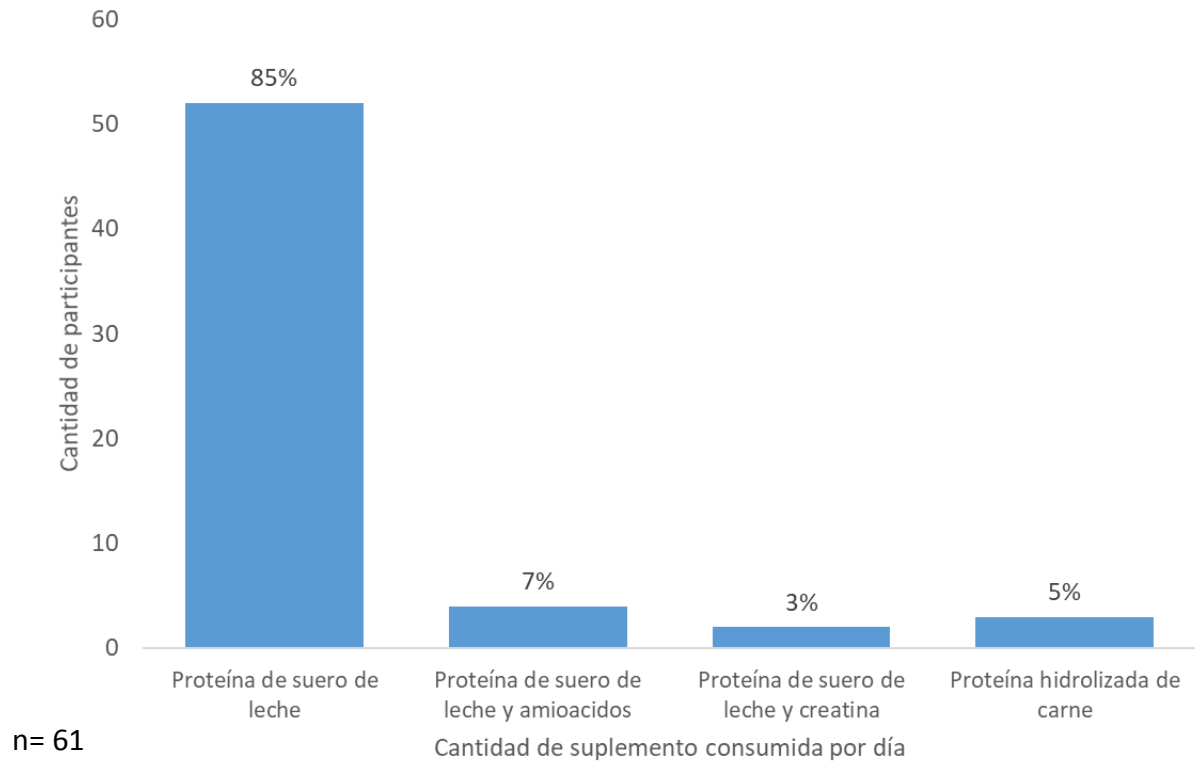


Figura N°9 Distribución de la población según el tipo de suplemento que consumen Fuente: Elaboración propia, 2019.

Como indica la figura N°9 la mayoría de la muestra encuestada no consume ningún tipo de suplemento proteico. Sin embargo, de la población que si consumen suplementos la mayoría de esta población consume del tipo de proteína de suero de leche. Una minoría restante consume del tipo de proteína hidrolizada de carne.

4.1.10 Distribución de la población según el número de servidas consumidas al día de suplemento proteico

En la figura N°10 se distribuye el total de la muestra de participantes de acuerdo a la cantidad de servidas que consumen al día.

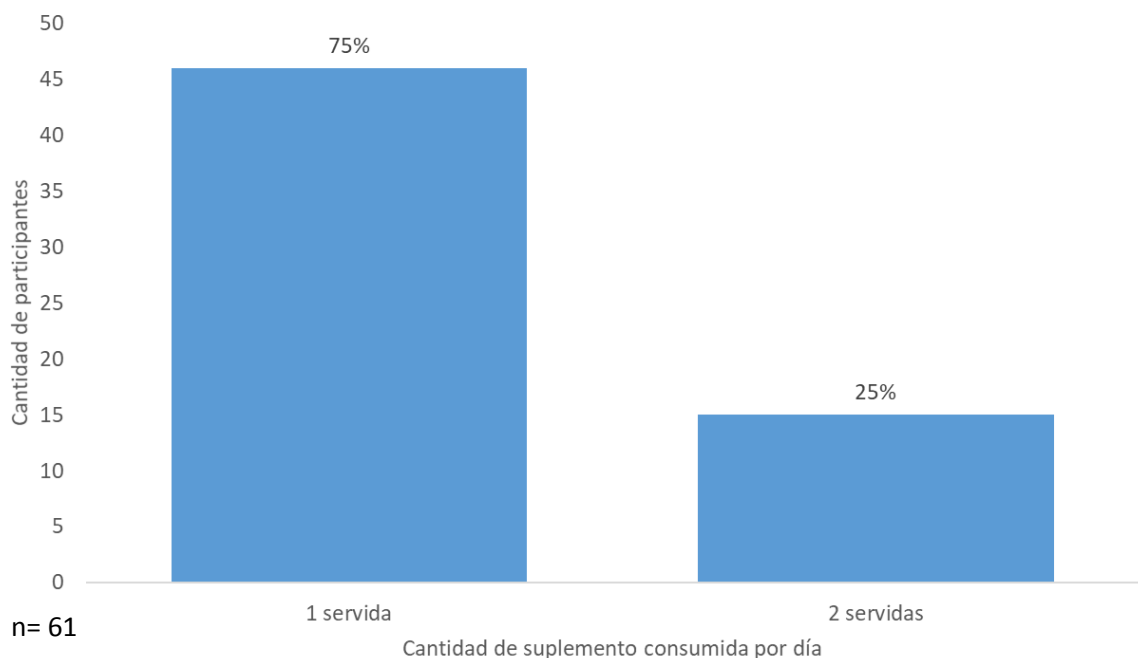


Figura N° 10 Distribución de la población cantidad de suplemento consumida al día. Fuente: Elaboración propia, 2019

De acuerdo a la información de la figura N°10 aquellos que sí consumen suplemento al día consumen 1 servida al día en su mayoría. Y la menor parte consume 2 servidas.

4.1.11 Disposición a consumir productos que contengan proteína a base de insectos

En la figura N° 11 se puede apreciar la distribución de la muestra de acuerdo a su disposición a comprar productos que contengan proteína a base de insectos.

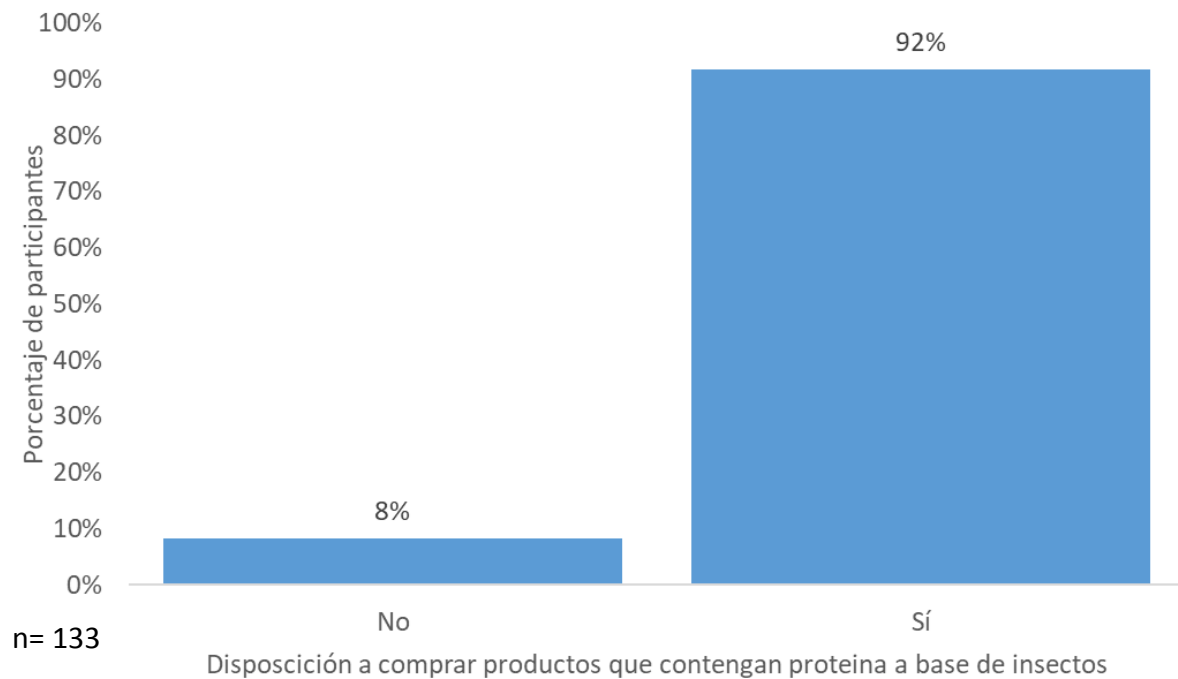


Figura N° 11 Distribución de la población según disposición a comprar productos con proteína a base de insectos. Fuente: Elaboración propia, 2019.

De acuerdo a como se aprecia en la figura la mayoría de los participantes de la muestra estarían dispuestos a consumir productos que contengan proteína a base de insectos comestibles.

4.1.12 Monto económico que los participantes están dispuestos a pagar por el producto

Para la figura N°12 se aprecia la distribución total de la muestra de participantes de acuerdo al monto económico que están dispuestos a pagar por el producto.

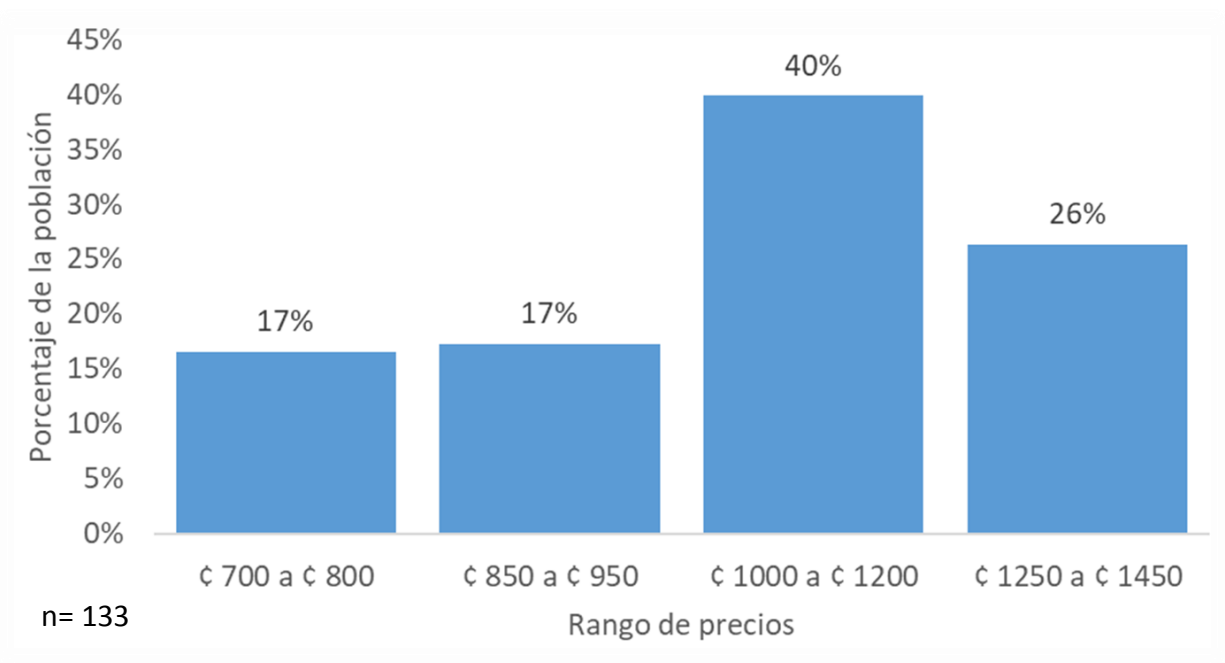


Figura N° 12 Distribución de la población según precio a pagar por unidad de batido. Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.1.13 Tamaño de la porción de batido recomendada por los participantes

En la figura N°13 se aprecia la distribución total de la muestra de participantes de acuerdo al tamaño de la porción de batido recomendada.

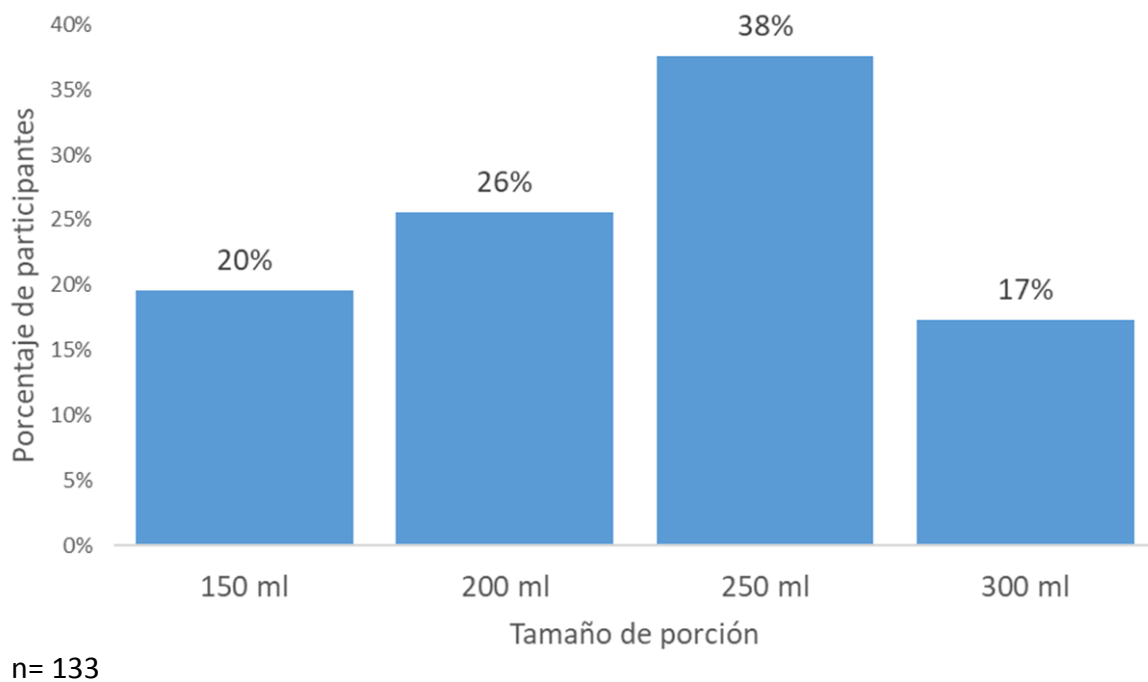


Figura N°13 Distribución de la población según porción de batido recomendada. Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.2 Determinación del valor nutricional y sensorial del batido a base de yogurt y harina de grillo especie *Acheta domesticus*

4.2.1 Valor nutricional del batido a base de yogurt y harina de grillo especie *Acheta domesticus*

En la tabla N°6 se muestra el valor nutricional del batido fuente de proteína a base de yogurt y harina de grillo especie *Acheta domesticus*. En el tamaño de la porción de 250 ml según el resultado del análisis químico realizado al batido. Y se muestra el porcentaje del valor de referencia del nutriente de acuerdo a los valores de FAO/OMS.

Tabla N° 6 Valor Nutricional del batido a base de yogurt y harina de grillo especie Acheta domesticus según análisis químico.

Tamaño de la porción	250 ml¹	% del VRN²
Calorías	135 Kcal	6 %
Grasa total	1.2 g	1 %
Grasa saturada	0.5 g	2%
Carbohidratos	16.95 g	5 %
Proteína	14.1 g	28%
Calcio	265.6 mg	33 %
Sodio	95.2 mg	4%
Hierro	2.4 mg	17 %
Potasio	483 mg	14%

Fuente: Elaboración propia, 2019

¹ *Análisis químico: Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos.*

² *Porcentaje del valor de referencia del nutriente de acuerdo a los valores de FAO/OMS para hombres y mujeres adultos, sanos promedio.*

De acuerdo a los valores de la tabla N°5 la porción de 250 ml de batido es fuente o alto en proteína ya que contiene más del 10% del VRN e incluso el doble de proteína por porción de batido. El producto es declarado sin azúcar adicionado. El batido es fuente de minerales como calcio y hierro ya que posee más del 15% del VRN de estos nutrientes por porción de batido. Es bajo en sodio ya que contiene no más de 140 mg por porción de batido.

4.2.2 Aceptación general

En la figura N°14 se aprecia la distribución total de la muestra de participantes de acuerdo al nivel de aceptación general en el que calificaron el batido.



Figura N° 14 Distribución de la población según calificación a la aceptación general del batido.
Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.2.3 Calificación del sabor

En la figura N°15 se aprecia la distribución de la muestra total de participantes de acuerdo a su calificación del sabor.

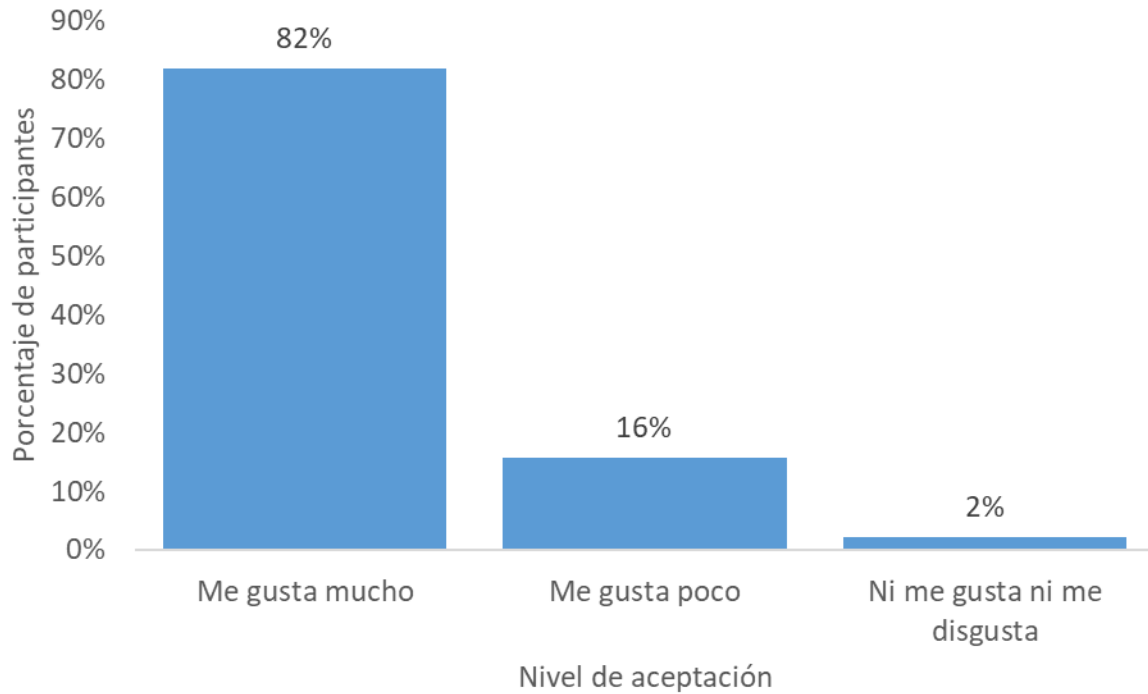


Figura N°15 Distribución de la población según calificación al sabor del batido.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

En la figura N°15 se puede observar que la mayor parte de los participantes calificó la característica de sabor del batido como me gusta mucho. Le sigue en cantidad el segmento de participantes que lo calificaron como me gusta poco y una minoría lo calificó como ni me gusta ni me disgusta. No hubo calificaciones de me disgusta un poco y tampoco hubo de me disgusta mucho para esta característica.

4.2.4 Calificación de la amargura

En la figura N°16 se muestra el nivel de aceptación de la característica de la amargura de acuerdo a la respuesta del total de los participantes.

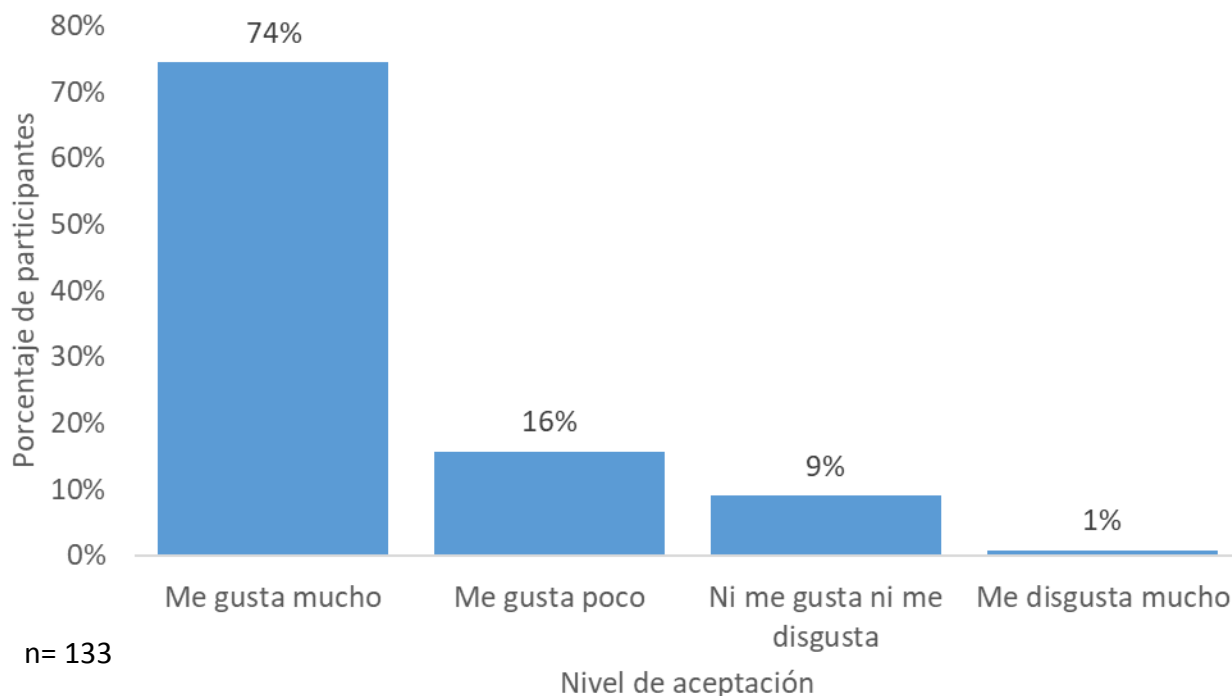


Figura N° 16 Distribución de la población según calificación a la amargura del batido.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Para la figura N°16 se concluye que la mayoría de los participantes calificó la característica sensorial de amargura del batido como me gusta mucho, seguido en proporción están los que calificaron como me gusta poco, después el segmento que los calificó como ni me gusta ni me disgusta y por último aquellos que lo calificaron como me gusta poco siendo estos la menor parte de la muestra. No hubo ninguna calificación de me disgusta mucho para esta característica.

4.2.5 Calificación de la dulzura

La figura N°17 muestra el nivel de aceptación de la característica de la dulzura del batido de acuerdo a la respuesta de los participantes de la investigación.

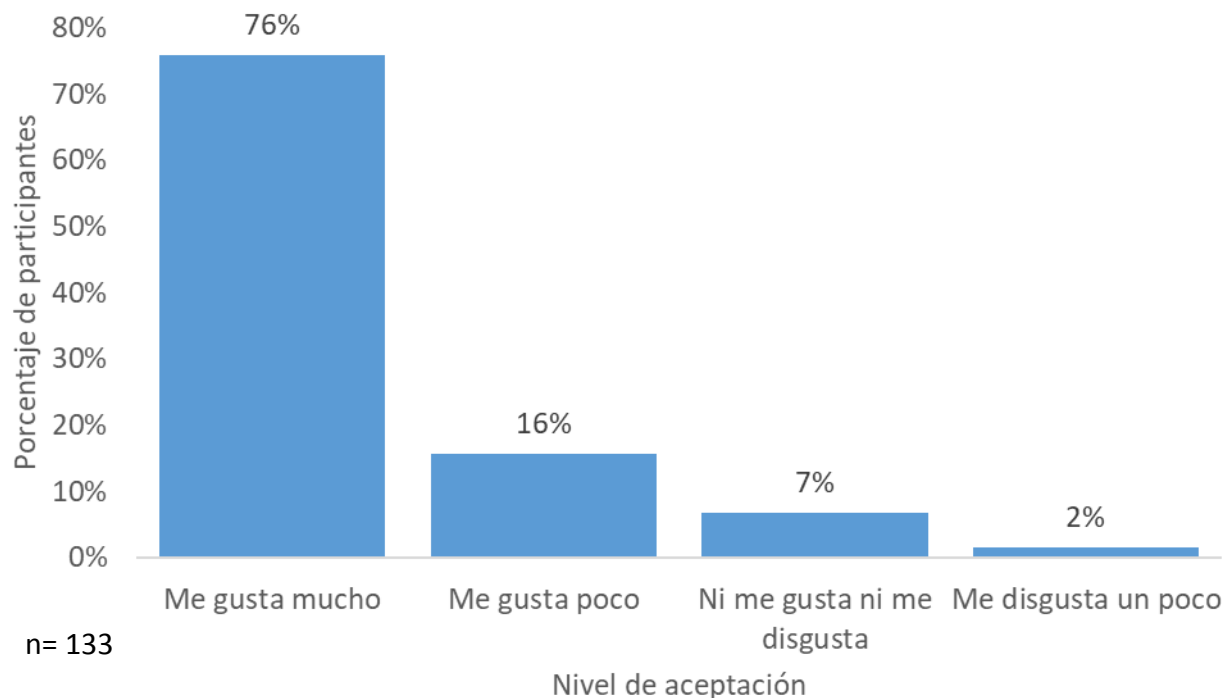


Figura N° 17 Distribución de la población según calificación a la dulzura del batido.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

La mayoría de los participantes de la encuesta calificó de me gusta mucho a la característica sensorial de dulzura del batido, la segunda calificación más elegida fue la de me gusta poco y la característica menos elegida fue de me disgusta poco. No hubo ninguna calificación de me disgusta mucho para esta característica.

4.2.6 Calificación de la suavidad

En la figura N°18 se aprecia la distribución de los participantes de acuerdo a su calificación de la característica de la suavidad del batido.

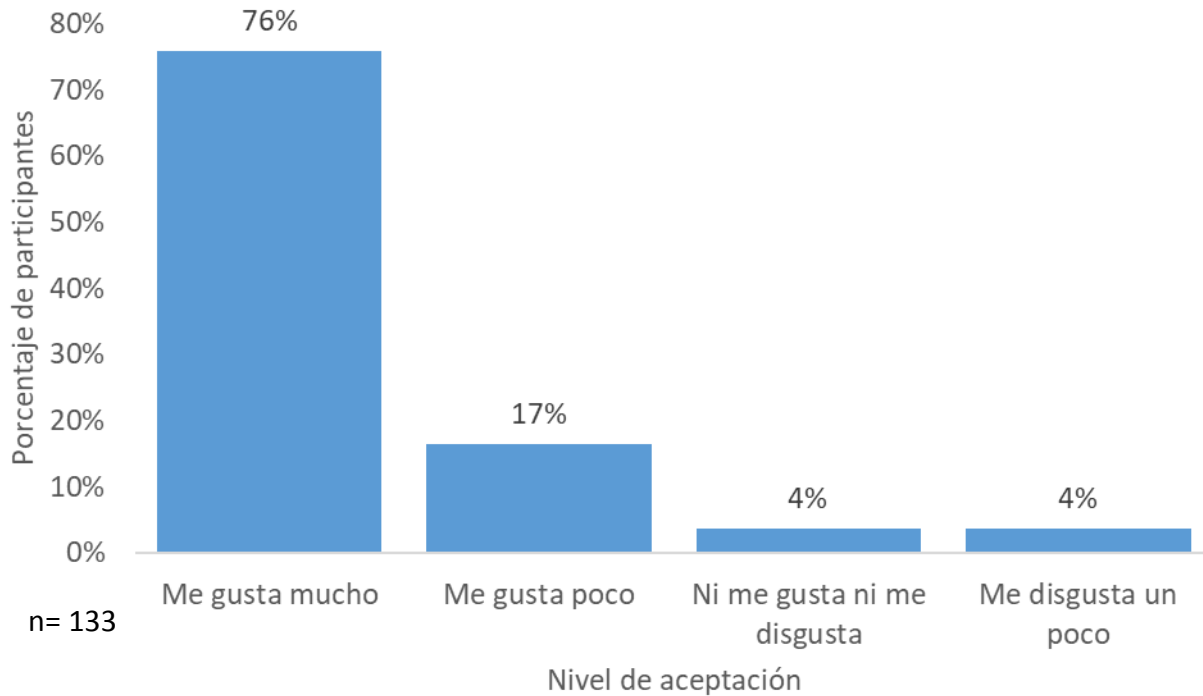


Figura N° 18 Distribución de la población según calificación a la suavidad del batido.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Para la característica sensorial de suavidad del batido, la mayoría de los participantes la calificó como me gusta mucho, la calificación de me gusta poco fue la segunda más elegida, la calificación de ni me gusta ni me disgusta y la calificación de me gusta poco fueron las menos elegidas. No hubo ninguna calificación de me disgusta mucho para esta característica.

4.2.7 Calificación de la firmeza

En la figura N°19 se aprecia la distribución de los participantes de la investigación según su respuesta sobre la característica de la firmeza del batido.



Figura N° 19 Distribución de la población según calificación a la firmeza del batido.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Para la característica sensorial de firmeza del batido la mayoría de los participantes de la investigación la calificó como me gusta mucho, la segunda mayor calificación fue de me gusta poco, la tercer más elegida fue de ni me gusta ni me disgusta. La calificación menos elegida fue de me disgusta poco. No hubo ninguna calificación de me disgusta mucho para esta característica.

4.2.8 Calificación del color

En la figura N°20 se observa la calificación de la característica del color del batido a base de yogurt y harina de grillo de acuerdo a la elección de los participantes.

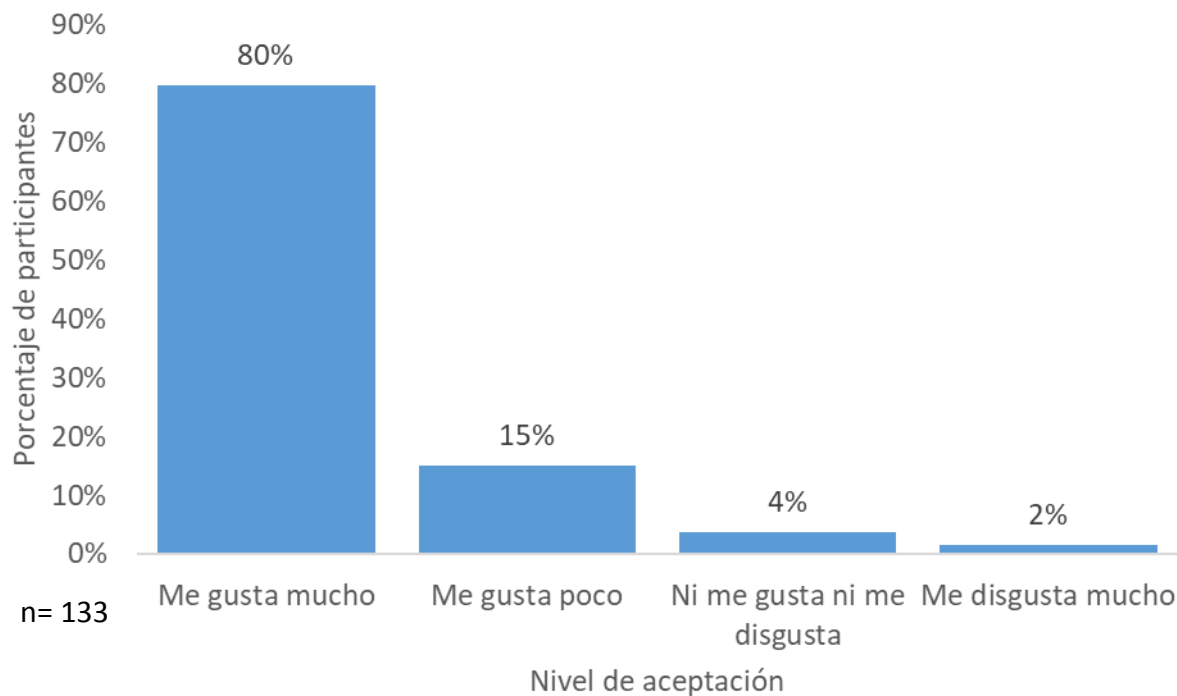


Figura N° 20 Distribución de la población según calificación al color del batido.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Según se puede apreciar en la figura N°20 la mayoría de los participantes calificaron como me gusta mucho la característica sensorial de color del batido. Mientras que la calificación de me gusta poco fue la segunda más seleccionada. La tercera característica más seleccionada fue de ni me gusta ni me disgusta. La calificación de me disgusta mucho fue la menos seleccionada.

4.2.9 Calificación de la apariencia

La figura N°21 muestra la calificación de la característica de la apariencia del batido a base de yogurt y harina de grillo de acuerdo a la elección de los participantes.

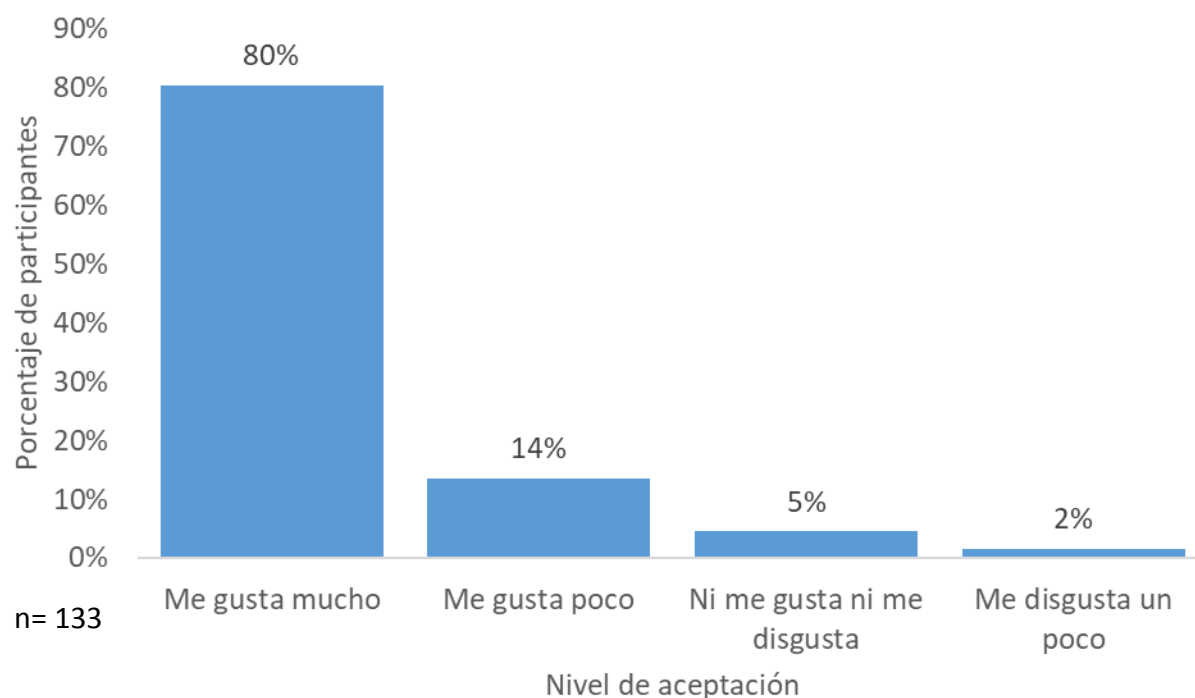


Figura N° 21 Distribución de la población según calificación a la apariencia del batido.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Para la característica sensorial de apariencia del batido la mayoría de los participantes la calificó como me gusta mucho. La calificación de me gusta poco fue la segunda más seleccionada. La tercera característica más seleccionada fue de ni me gusta ni me disgusta. La calificación de me disgusta poco fue la menos seleccionada. No hubo ninguna calificación de me disgusta mucho para esta característica.

4.2.10 Modelo estadístico de regresión logístico para observar si alguna de las características sensoriales predomina en la respuesta de los participantes de acuerdo si le gustó o no el batido a base de yogurt y harina de grillo

Como resultado, obtenemos que las variables en este caso las características sensoriales que más aumentan las odds de que a una persona le guste mucho el producto, son Apariencia, Suavidad, Dulzura y Sabor, siendo esta última la que aumenta más la probabilidad.

La interpretación es que por cada unidad que aumente la calificación de alguna de las variables predictoras, los ODDS de que a la persona le guste el producto aumentan (Entiéndase ODDS como una probabilidad), siendo la que mayor aumenta las odds la característica de sabor por lo cual esta sería la característica sensorial predominante, seguida de la característica dulzura, suavidad y por último apariencia. Las demás características sensoriales como: color, firmeza y amargura casi no aumentan las odds de que a la persona le guste el batido de acuerdo al modelo de regresión.

Debido a que la muestra de los participantes no es aleatoria, el modelo de este análisis tiene como propósito describir lo que pasa en la muestra de 133 participantes de esta investigación y no estimar de manera general lo que pasa en una población de personas físicamente activas de 18 a 65 años de edad ya que para eso es necesario trabajar con una muestra aleatoria.

4.2.11 Prueba de independencia entre la aceptación general del batido y las diferentes características sensoriales del mismo.

Para determinar si existe independencia entre la aceptación general del batido y las características sensoriales se realizó un test de Fisher en el que se utilizó el programa estadístico R en el formato R Studio en las versiones de software de 3.4.3 en R y 1.1.463 en R Studio.

Como resultado del test, al ser el p_value o el valor de p menor a 0.05 para cada una de las pruebas. Se concluye que la aceptación general del batido difiere con respecto a cada una de las características sensoriales del mismo.

4.3 Comparación del nivel de aceptabilidad del batido a base de yogurt y harina de grillo según características sociodemográficas de la población.

4.3.1 Relación de las características sensoriales del batido con alguna característica sociodemográfica de los participantes

En este caso se utiliza una prueba exacta de Fisher para ver si existe una independencia entre las variables categóricas. Al aplicar la prueba se obtuvieron los siguientes resultados:

La hipótesis que se utiliza en la prueba de Fisher es que no hay diferencias entre las variables categóricas. Por ejemplo, con la característica sociodemográfica de Sexo de los participantes y la característica sensorial de suavidad la interpretación sería que no hay diferencia en la calificación de suavidad con respecto al sexo de la persona. Pero como en estos casos tenemos suficiente evidencia estadística para rechazar esta hipótesis. Entonces la interpretación es que sí hay diferencias en la calificación.

Entonces los resultados de las pruebas indican que existe diferencias entre: (Calificación de la característica sensorial de firmeza y si el participante está dispuesto a consumir productos con proteína a base de insectos), (Calificación de la característica sensorial de suavidad y si el participante está dispuesto a consumir productos con proteína a base de insectos), (Calificación de la característica sensorial de amargura y el cantón de residencia del participante) y (Calificación de la característica sensorial de Sabor y el sexo del participante).

4.3.2 Relación entre el nivel de aceptación general del batido y el sexo de los participantes

En la tabla N°7 se muestra el nivel de aceptación general del producto de acuerdo con el género que seleccionaron los participantes en el instrumento de recolección de datos sociodemográficos de la investigación.

Tabla N° 7 Relación entre el nivel de aceptación general del batido y el sexo de los participantes

	Hombre	Mujer
Me gustó mucho	13	11
Me gustó poco	51	58

Fuente: Elaboración propia, 2019

Para la tabla N°7 las calificaciones de la característica de aceptación general del batido como ni me gusta ni me disgusta, me disgusta poco, me disgustó mucho y me gustó poco se agruparon en una sola característica llamada Me gustó poco, esto debido a que esas categorías mencionadas casi no tenían datos. De acuerdo a los resultados la aceptación general del batido fue más gustada en las mujeres que en los hombres.

4.3.3 Relación entre el nivel de aceptación general del batido y el grado de escolaridad de los participantes

En la tabla N°8 se muestra el nivel de aceptación general del batido en relación con el grado de escolaridad que seleccionaron los participantes en el instrumento de recolección de datos sociodemográficos de la investigación.

Tabla N°8 Relación entre el nivel de aceptación general del batido y el grado de escolaridad de los participantes de los participantes

	Primaria completa	Secundaria completa	Secundaria incompleta	Técnico	Universidad completa	Universidad incompleta
Me gustó mucho	0	1	1	1	15	6
Me gustó poco	3	4	5	4	69	24

Fuente: Elaboración propia, 2019

Para la tabla N°7 las calificaciones de la característica de aceptación general del batido como ni me gusta ni me disgustó, me disgustó poco, me disgustó mucho y me gustó poco se agruparon en una sola característica llamada Me gustó poco, esto debido a que esas categorías mencionadas casi no tenían datos. El grado de escolaridad de universidad completa fue en el que el batido tuvo una mayor aceptación general, seguida del grado de universidad incompleta. Aquellos participantes con un grado de primaria completa fueron los que les gustó menos el batido.

4.3.4 Relación entre el nivel de aceptación general del batido y el rango de precio dispuestos a pagar por unidad de batido de los participantes

En la tabla N°9 se muestra el nivel de aceptación general del batido en relación con el rango de precio por unidad de batido que los participantes estarían dispuestos a pagar de acuerdo con en el instrumento de recolección de datos sociodemográficos de la investigación.

Tabla N° 9. Relación entre el nivel de aceptación general del batido y el rango de precio dispuestos a pagar por unidad de batido de los participantes

	¢ 1250 a ¢ 1450	¢ 1000 a 1200	¢ 700 a ¢ 800	¢ 850 a ¢ 950
Me gustó mucho	5	13	2	4
Me gustó poco	30	40	20	19

Fuente: Elaboración propia, 2019

Para la tabla N°9 las calificaciones de la característica de aceptación general del batido como ni me gusta ni me disgustó, me disgustó poco, me disgustó mucho y me gustó poco se agruparon en una sola característica llamada Me gustó poco, esto debido a que esas categorías mencionadas casi no tenían datos. El batido tuvo mayor aceptación general en aquellos participantes dispuestos a pagar entre ¢ 1000 a ¢ 1200.

4.4 Comparación del valor nutricional del batido con el yogurt de la muestra de control

En la tabla N°10 se muestra la comparación del valor nutricional entre el batido fuente de proteína a base de yogurt y harina de grillo especie *Acheta domesticus* y un yogurt griego que ofrece el mercado por 100 gr. de peso de producto.

Tabla N°10 Comparación del valor nutricional entre el batido fuente de proteína a base de yogurt y harina de grillo especie Acheta domesticus y un yogurt griego que ofrece el mercado por 100 gr.

Valores por 100 g	Batido a base de yogurt y harina de grillo 100 g	Yogurt comercial griego 100 g
Valor energético Kcal	54 Kcals	85 Kcals
Grasa	0.49 g	2 g
Grasa saturada	0.2 g	1.5 g
Carbohidratos	6.78 g	10 g
Azúcares totales	-	10 g
Proteína	5.65 g	6.5 g
Sodio	38.1 mg	55 mg
Potasio	193.33 mg	-
Calcio	106.27 mg	123.5 mg
Hierro	0.97 mg	-

Fuente: Elaboración propia, 2019

Según los datos reflejados en la tabla N°10 el batido a base de yogurt y harina de grillo tiene un menor contenido calórico, de grasa total, que el yogurt griego comercial. A pesar de que el batido tiene un menor contenido de proteína que el yogurt griego, el batido tiene también un menor contenido de carbohidratos, no contiene azúcar adicionada, también tiene un menor contenido de sodio. El yogurt griego comercial tiene 17 mg más de calcio, pero el batido aporta 0,97 mg de hierro y 193 mg de potasio por 100 g mientras que el yogurt griego no aporta ninguno de estos minerales.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN O EXPLICACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1.1 Características sociodemográficas

Para esta investigación se buscó conocer las características sociodemográficas de la muestra total de los participantes, además de algunos datos relacionados con la actividad física y el consumo de suplementos proteicos.

Se eligió un rango de edad entre los 18 a los 64 años de edad que de acuerdo con la OMS (2018) es el rango de edad que comprende la adultez del ser humano, hasta llegar casi a la población adulto mayor que en este país, así como en otros es de 65 años en adelante. Para esta investigación la mayor parte de los participantes tienen una edad de entre los 18 a los 30 años, según la figura N°1 y coincide con los datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, realizada por el Instituto de Alcoholismo y Farmacodependencia (IAFA) en población entre 12 y 70 años, única encuesta en el país que ha analizado la actividad física en Costa Rica en el que la mayoría de personas en Costa Rica que son físicamente activas son aquellas con una edad menor a los 30 años (Bejarano, 2009).

En la figura N°2 se determinó que la mayoría de los participantes fueron mujeres con un 52% del total de la muestra y 48% eran hombres, en este caso no coincide con la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas en la que la mayoría de las personas físicamente activas eran hombres con un 42 % y las mujeres un 33 % (Bejarano, 2009). Al igual que se diferencia de los datos de actividad física de la población de Estados Unidos donde la mayoría de las personas físicamente activas son). hombres con un 51% del total de la población y las mujeres son un 48% (Sobejano,2009).

Tal como lo muestra la figura N°3 la mayoría de los participantes tienen un grado de escolaridad de universidad completa. Esto se debe a que los datos se recolectaron en la provincia de San José y la mayoría de los participantes son de esta provincia, además en esta provincia existe el mayor acceso a educación universitaria. De acuerdo con los datos del censo 2011 la provincia de San José es la provincia en la que más personas tienen universidad completa (INEC, 2011).

La mayoría de los participantes vive en el cantón de Curridabat en la Provincia de San José, siendo esta la provincia donde vive la mayoría de los participantes. Esto debido a que la mayoría de los datos se recolectaron en dicho Cantón. El segundo cantón de acuerdo a su número de participantes es el cantón de la Unión de la provincia de Cartago, siendo Cartago la segunda provincia donde más viven participantes de la investigación. Esto se debe a que el Cantón de la Unión queda muy cerca del cantón de Curridabat que fue donde se recolectó la mayoría de Cartago.

Según la figura N°6 la mayoría de los participantes de la investigación realizan más de 240 minutos de actividad física a la semana superando así la cantidad de ejercicio de 150 minutos recomendada a la semana para considerar a la persona como físicamente activa (WHO, 2010). Debido a que todos los participantes de la investigación asisten a un gimnasio, Esto coincide con un estudio en el que se evaluó la cantidad de ejercicio que realizan personas que asisten al gimnasio en Estados Unidos en el que también la mayoría de personas que asisten al gimnasio realizan más de 240 minutos de actividad física a la semana (Schroeder, 2017).

El tipo de ejercicio que más realizan los participantes de la investigación es correr y hacer entrenamiento con pesas. Esto coincide con un estudio de una cadena de gimnasios que

analizó el perfil de sus clientes en el que levantar pesas y correr en la banda sin fin son de los tipos de ejercicios más realizados (IHRSA, 2009).

En la figura N°8 se distribuye la muestra total de los participantes de acuerdo a su respuesta de si consumen o no suplementos proteicos. La mayoría de los participantes indicó que no consumen suplementos proteicos. Estos datos coinciden con un estudio realizado en Palermo, Italia en el que se determinó la diferencia entre el consumo de suplemento de usuarios de gimnasios en los suburbios y el centro de la ciudad. Como resultado tanto en los suburbios como en el centro la mayoría de los participantes no consumen suplementos proteicos (Bianco, 2014).

De la minoría de participantes que consumen suplementos proteicos, la gran mayoría de ellos consume suplementos a base de proteína de suero de leche y una minoría consume suplemento a base de proteína hidrolizada de carne de res. Esto difiere con un estudio español de Sánchez et al., (2014). En el que se analiza el uso de los suplementos proteicos y determina que el tipo de suplemento proteico más utilizada es el suplemento a base de proteína de suero de leche y en segundo lugar la proteína a base de caseína. También la mayoría de participantes de esta investigación según la figura N°10 que consumen suplemento proteico consumen solo una servida al día. En el mismo estudio realizado en España los datos coinciden en que la mayoría de los que consumen suplementos proteicos solo consumen una servida de estos al día (Sánchez, 2011).

La mayoría de los participantes de esta investigación de acuerdo con la figura N°11 estarían dispuestos a consumir productos alimenticios que contengan proteína a base de insectos. El resultado difiere de un estudio italiano realizado por Laureati et al., (2016), en el que se evaluó la disposición de consumir animales que se alimentarían con insectos y la disposición de

introducir el consumo de insectos en la dieta, en la que la mayoría no estaría dispuesta a consumir insectos como alimento, pero la mayoría si consumiría alimentos de origen animal que fueron alimentados con insectos (Laureati, 2016).

Se evaluó cual sería el monto económico que los participantes estarían dispuestos a pagar por una porción del producto. En este caso se estableció los rangos de precio basándose en los precios actuales del mercado de los principales tipos de yogurt que hay en el mercado debido a que por sus características nutricionales y que la mayor parte del batido está conformada por yogurt, se tomó en cuenta desde los yogurts tradicionales a base de leche bovina hasta los yogurts tipo griegos con un mayor contenido de proteína. La mayoría de los participantes eligió el rango de precio de ¢1000 a ¢1200 en el cual se encuentran productos de un contenido proteico similar, pero con un menor contenido de algunos micronutrientes como potasio y hierro. El tamaño de la porción sugerida a los participantes se realizó de acuerdo a las presentaciones más comunes de yogurt en el mercado y también de acuerdo a la porción recomendada por el decreto del MEIC sobre Etiquetado Nutricional de los Alimentos Pre-ensados. Además, se sugirió un tamaño de 300 ml que un volumen mayor a los tamaños del mercado ya que con 300ml de batido el contenido calórico no supera a la mayoría de yogurt que hay en el mercado que apenas contienen 200 ml de contenido, la mayoría de los participantes eligió la presentación de 250 ml, que aunque su volumen es mayor al tamaño más común de yogurt en el mercado que es de 200 ml, esta cantidad de batido tiene menos calorías que la mayoría a la mayoría de yogurt que hay en el mercado en 200 ml de contenido.

5.2 Valor nutricional del batido a base de yogurt y harina de grillo especie *Acheta domesticus*

De acuerdo con la tabla N°6 el valor nutricional del batido a base de yogurt y harina de grillo en una cantidad de 250 ml tiene un alto contenido de proteína, un bajo contenido de grasa, no tiene azúcar adicionada debido a que el yogurt utilizado en su elaboración es endulzado con edulcorante esplenda. Su contenido calórico es bajo si se compara con la mayoría de yogurts comerciales en el mercado incluso en porciones de menor tamaño de 200 ml. Esto se debe a que el yogurt que se utilizó para su preparación es descremado, y no contiene azúcar lo cual disminuye su contenido calórico y la harina de grillo que se le adicionó al batido tiene un contenido calórico bajo ya que casi no tiene carbohidratos y grasa, para este producto el porcentaje de harina que se adicionó es de 4% del total de la mezcla. Estos resultados coinciden con un estudio realizado en Polonia donde hicieron muffins enriquecidos con harina de grillo de la misma especie *Acheta domesticus* con un 2%, 5% y 10% de harina adicionada en las muestras, remplazando ese mismo contenido de harina de trigo e hicieron la muestra de control sin harina de grillo. El contenido de proteína aumentó entre más harina de grillo tenía la mezcla. Tanto el contenido calórico como el contenido de grasa fue menor en las muestras que contenían harina de grillo que los de la muestra de control (Pauter, 2018).

También en otro estudio realizado en Polonia en el cual se elaboró un paté de cerdo enriquecido con harina de grillo especie *Acheta domesticus*. Tres muestras cada una enriquecida con un porcentaje de 2%, 6% y 10% de harina de grillo a la fórmula tradicional de paté de cerdo. Y una muestra sin harina de grillo como muestra de control. Todas las muestras enriquecidas con harina de grillo tuvieron un contenido proteico mayor que el de la muestra de control. El contenido de grasa y energía fue mayor en las muestras enriquecidas en

comparación con las muestras de control. Esto se debe a que para esta investigación no se reemplazó ningún ingrediente con la harina de grillo. Si no que esta se le agregó a las especies de la mezcla del paté y la harina al poseer grasa provocó un aumento en el porcentaje grasa total y en el valor energético de las muestras (Smarzyński, 2019).

También en la elaboración de una pasta de trigo duro enriquecida con harina de grillo. En la que se realizaron 3 muestras en las que se reemplazó harina trigo con un 5%, 10% y 15% de harina de grillo, y se realizó otra muestra sin harina de grillo como muestra de control. El porcentaje de proteína, grasa y valor energético fue mayor en las muestras enriquecidas con harina de grillo. Esto se debe a que la harina de grillo contiene grasa, proteínas en mayor cantidad que la harina de trigo duró lo cual aumento el valor calórico de la pasta, estos valores aumentan conforme más harina de grillo tenga la mezcla. La cantidad de carbohidratos disminuyó en las muestras enriquecidas, esto se debe a que la harina de grillo es baja en carbohidratos (Duda, 2019).

5.3 Análisis sensorial del batido a base de yogurt y harina de grillo

En cuanto a la calificación de las características sensoriales evaluadas del batido como: la aceptación general, el sabor, la amargura, dulzura, suavidad, firmeza, color y apariencia, todas fueron calificadas como me gusta mucho por la mayoría de los participantes, utilizando la escala hedónica de 5 puntos. En el que la calificación de me gusta mucho corresponde a la calificación positiva más alta del instrumento. Estos resultados se deben a que las características sensoriales del batido no difieren significativamente de las de un yogurt comercial ya que se utilizó esencia de vainilla y canela para enmascarar el olor y sabor característico de la harina de grillo. Con lo cual el resto de ingredientes como yogurt saborizado y fresas naturales licuadas aportan el sabor y demás características sensoriales. El

yogurt, en el que la mayor parte de sus proteínas es la caseína, la cual actúa como un agente emulsificante (Garritz, 1998). Permite que la harina de grillo se mantenga dispersa en el batido, lo cual le aporta al batido una sensación más homogénea y disminuye la presencia de grumos.

Se realizó un modelo de regresión logístico para determinar si alguna de las características sensoriales mencionadas predomina sobre las otras en cuanto a si el participante le gustó o no el batido. Los modelos de regresión logística son modelos de regresión que permiten estudiar si una variable binomial depende, o no, de otra u otras variables (no necesariamente binomiales) (Santos & Vargas, 1996). En este caso la variable binomial es si al participante le gustó o no le gustó el batido. La característica sensorial que más aumenta las probabilidades de que a los participantes les gustara el batido es la característica de sabor siendo esta característica la que predominó sobre las demás, seguida de la característica dulzura, suavidad y por último apariencia. Esto debido a que esta prueba calcula por medio de un puntaje de Odds, para que una característica aumente la probabilidad de que a alguien le guste el batido el puntaje de Odds de ser mayor o igual a 1, y entre más alto más es la probabilidad de que esa característica influya en la aceptación del batido. Siendo la característica sensorial de sabor la que obtuvo el puntaje más alto de Odds de 57 unidades y por ende la que más aumenta la probabilidad de que a la persona le guste el batido. En este caso se utilizó el sabor a fresa de acuerdo a un estudio en el que se evaluó la aceptación de un yogurt bajo en grasa enriquecido con suero de leche. El sabor preferido de yogurt que la mayoría de los participantes eligieron fue el sabor a fresa, el sabor utilizado para elaborar el yogurt enriquecido fue el de fresa y eso favoreció la aceptación (Araya, 2013). El ingrediente en mayor cantidad en batido a base de yogurt y harina de grillo es el yogurt bajo en grasa de fresa

por lo que se puede comparar con el estudio mencionado y su aceptación se puede relacionar con el sabor de preferencia.

Se realizó un test exacto de Fisher para determinar si la aceptación general del batido es independiente a las características sensoriales del batido. En todas las pruebas realizadas a las características sensoriales el valor de p es menor a 0.05 por lo cual hay una significancia estadística para concluir que la aceptación general del batido y las características sensoriales están relacionadas es decir que el puntaje que los participantes le dio a las diferentes características sensoriales influye en el puntaje de aceptación general y viceversa. Pero el puntaje de cada variable fue diferente, ninguna variable obtuvo el mismo puntaje.

5.4 Comparación del nivel de aceptabilidad del batido a base de yogurt y harina de grillo según características sociodemográficas de la población

Se realizaron pruebas entre la relación de la aceptabilidad de las diferentes características sensoriales y las características sociodemográficas de los participantes por medio del test exacto de Fisher. Hubo relación entre la característica sensorial de firmeza y la disposición de los participantes a consumir productos con proteína a base de insectos según el test de Fisher debido a que el valor de p en este caso es menor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis de que estas dos variables están relacionadas es decir que la disposición a consumir productos con proteína de insecto influye en la aceptación de la característica de firmeza del batido.

Además de acuerdo a los resultados estadísticos de dicho test se puede concluir que existe una relación entre la calificación de la característica sensorial de suavidad y si el participante está dispuesto a consumir productos con proteína a base de insectos, la calificación de la característica sensorial de amargura y el cantón de residencia del participante y calificación de la característica sensorial de sabor y el sexo del participante. Se concluye que esas

características influyen en el puntaje de la otra. La aceptación general del batido fue más aceptada en las mujeres que en los hombres y fue más aceptada en personas con un nivel educativo de universidad completa. Esto se debe a que para esta investigación la mayoría de los participantes de la investigación fueron mujeres. Además, la mayoría de los participantes tuvieron un nivel educativo de universidad completa. La aceptación general del batido fue de 82% calificado como me gusta mucho de ese porcentaje la mayoría son mujeres y la mayoría tiene un nivel educativo de universidad completa.

5.5 Comparación del valor nutricional del producto desarrollado con el yogurt de la muestra de control

En la tabla N° 9 se muestra la comparación entre el valor nutricional del batido y la muestra de yogurt de control en 100g. En este caso se eligió un yogurt griego del mercado debido a que este posee características sensoriales y nutricionales similares al batido. El valor energético del batido es 62% menor que el de la muestra de control. El contenido de grasa del batido es de 0.49 g por lo que es menor que el de la muestra de control y se puede declarar como un producto libre de grasa de acuerdo al reglamento de etiquetado de alimentos pre-ensados. La grasa saturada es menor en el batido y es de 0.2 g por lo cual se puede declarar como un producto libre de grasa saturada. El contenido de carbohidratos es menor en el batido que la muestra de control. El yogurt de la muestra de control tiene 10 g de carbohidratos de los cuales los 10 g son de azúcar. El batido al ser endulzado con esplenda es libre de azúcar. La cantidad de sodio también es menor en el batido al tener un 69% menos de sodio y puede ser declarado como bajo en sodio. El contenido de proteína es menor en el batido, esto se debe a que 19% del contenido del batido es fresa natural líquida la cual no aporta proteínas al batido. Aun así, al tener 10.4 g de proteína por 100 calorías es considerado como alto o buena fuente

de proteína. Puede declararse como fuente de calcio, pero este se encuentra en una cantidad menor que la muestra de control. El batido a base de yogurt y harina de grillo tiene una cantidad considerable de potasio mientras que la muestra de control no tiene. También contiene 0.9 mg de hierro y la muestra de control no contiene este mineral (MEIC-S, 2002). En comparación con un estudio en que se hicieron muffins enriquecidos con harina de grillo de la misma especie *Acheta domesticus*, en el que se reemplazó harina de trigo con harina de grillo en porcentajes de 2%, 5% y 10% el contenido aumentó conforme más harina de grillo tenía el muffin en comparación con la muestra de control que no tenía harina de grillo. También coincide con este estudio en que disminuyó el porcentaje de carbohidratos y el valor energético en los muffins que contienen harina de grillo. Esto se debe a que la harina de grillo tiene un valor energético y porcentaje de carbohidratos más bajo que la harina de trigo, pero tiene un contenido mayor de grasa por lo que el porcentaje de grasa fue mayor que la muestra de control. No se realizó análisis de micronutrientes para este estudio (Pauter, 2018). En Kenia hicieron para un estudio bollos de pan enriquecidos con termitas en los que reemplazaron en la mezcla de los bollos harina de trigo por harina de termita de la especie *Macrotermes subhylanus* en porcentaje de 5% del total de mezcla. Se analizó el valor nutricional y se determinó que la muestra enriquecida con termitas tuvo mayor proteína, mayor contenido de minerales como hierro y calcio que la muestra de control, no se analizó valor energético ni carbohidratos o grasa en este estudio. Queda evidenciado en este estudio que la incorporación de harina de insectos en un producto aumentó también el contenido de micronutrientes (Kinyuru, 2009).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

La mayoría de los participantes de esta investigación tienen una edad de 25 a 29 años. La mayoría son mujeres y viven en el Cantón de Curridabat perteneciente a la Provincia de San José.

El valor nutricional del batido por porción de 250 ml demuestra que es alto en proteína, es bajo en grasa y libre de grasa saturada. Es fuente de minerales como hierro y calcio. Es libre de azúcar y bajo en sodio al tener menos de 120 mg por porción según el codex alimentarius.

La calificación de la aceptación general del batido y las características sensoriales evaluadas como: sabor, color, firmeza, dulzura, apariencia y amargura tuvieron la calificación más alta posible de me gusta mucho por más del 74% de los participantes.

La característica sensorial que predomina sobre las demás es la del sabor. Esta característica es la que más aumenta la probabilidad de que a la persona le guste el batido. Le siguen las características de apariencia y suavidad.

La suficiente evidencia estadística demuestra que las características sensoriales del batido son independientes una de la otra, pero todas están relacionadas con la característica sensorial de aceptación general.

La calificación de la firmeza y suavidad del batido está relacionada con la disposición a consumir productos con proteína a base de insectos y viceversa. El cantón de residencia de los participantes influye en calificación de la característica sensorial de amargura. El sexo de los participantes está relacionado con la calificación de la característica sensorial de sabor.

La calificación de la aceptación general del batido a base de yogurt y harina de grillo fue mayor en mujeres que en hombres, en los participantes con un nivel educativo de universidad completa y en aquellos que estarían dispuestos a pagar entre 1000 a 1200 colones por porción de batido.

El batido tiene 62% menos de calorías que el yogurt de la muestra de control. También el batido tiene un 69% menos de cantidad de sodio que la muestra de control. Aunque el contenido de proteína es menor en el batido esta cantidad es suficientemente alta para declarar al producto como fuente o alto en proteína.

La muestra de control tiene un mayor contenido de calcio que el batido. Pero el batido aporta otros minerales que no contiene la muestra de control como hierro y potasio en 100 g de contenido.

6.2 RECOMENDACIONES

Realizar un análisis del perfil de aminoácidos esenciales en productos alimenticios enriquecidos con harina de insectos para determinar el valor biológico de la proteína y la calidad de la proteína de acuerdo a su contenido de aminoácidos esenciales.

Estudiar la aceptación sensorial de batidos enriquecidos con proteína de insectos de acuerdo a distintos períodos de almacenamiento para determinar la estabilidad de las características sensoriales.

Hacer un análisis de micronutrientes que contiene la harina de grillo como: ácidos grasos esenciales omega 6 y omega 3, vitamina b12 para determinar si existe pérdida de estos nutrientes al procesarse para elaborar un producto alimenticio.

Efectuar pruebas de aceptabilidad relacionada con las características sensoriales, con un panel de personas entrenadas para establecer de manera precisa que características sensoriales pueden mejorarse.

Realizar la investigación con población no físicamente activa, con personas que sean consumidores habituales de yogurt para determinar la aceptación sensorial del batido sin que influya su contenido nutricional.

Elaborar un análisis de aceptabilidad y determinar el valor nutricional de otros productos alimenticios que incluyan harina de grillo en su elaboración, para estudiar su aceptación y la posible pérdida de micronutrientes por tratamiento térmico.

Bibliografía

- Ademolu, K. O., Idowu, A. B., & Olatunde, G. O. (2010). Nutritional value assessment of variegated grasshopper, *Zonocerus variegatus* (L.)(Acridoidea: Pygomorphidae), during post-embryonic development. *African Entomology*, 18(2), 360-364.
- Alimentarius, F. C. (1996). Programa Conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias.
- Ananieva E. (2015). Targeting amino acid metabolism in cancer growth and anti-tumor immune response. *World journal of biological chemistry*, 6(4), 281–289. doi:10.4331/wjbc.v6.i4.281
- Araya Arce, T. (2013). Evaluación del efecto de la incorporación de proteína de suero dulce en un yogurt batido de fresa, bajo en grasa.
- Ayieko, M. A., Ogola, H. J., & Ayieko, I. A. (2016). Introducing rearing crickets (gryllids) at household levels: adoption, processing and nutritional values. *Journal of insects as Food and Feed*, 2(3), 203-211.
- Azcona, Á. C. (2013). Manual de Nutricion y dietética. Universidad Complutense de Madrid [Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/19724283.pdf>].
- Baró, L., Lara, F., & Corral, E. (2010). Composición y calidad nutritiva de los alimentos. Lácteos y derivados lácteos. Gil Hernández A, editor. *Tratado de nutrición*, 2, 2.
- Bednárová, M. (2013). Possibilities of Using Insects as Food in the Czech Republic. Doctoral's Thesis, Mendel University, Brno, Czech Republic.
- Bejarano, J., Fonseca, S., & Sánchez, G. (2009). Consumo de drogas en Costa Rica. Resultados de la encuesta nacional 2006. San José, CR: Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia.

- Bianco, A., Mammina, C., Thomas, E., Ciulla, F., Pupella, U., Gagliardo, F., ... Palma, A. (2014). Protein supplements consumption: a comparative study between the city centre and the suburbs of Palermo, Italy. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, 6, 29. doi:10.1186/2052-1847-6-29
- Blum, M. S. (1994). The limits of entomophagy: a discretionary gourmand in a world of toxic insects. *The Food Insects Newsletter*, 7(1), 1-6.
- Bukkens, S. G., & Paoletti, M. G. (2005). Insects in the human diet: nutritional aspects. Ecological implications of minilivestock; role of rodents, frogs, snails, and insects for sustainable development, 545-577.
- Castañeda, B., Manrique, R., Gamarra, F., Jáuregui, A. M., & Ramos, F. (2009). Formulación y elaboración preliminar de un yogurt mediante sustitución parcial con harina de tarwi ("Lupinus mutabilis sweet"). *Medicina naturista*, 3(1), 5-12.
- Comité Olímpico Internacional (2010). Nutrición para deportistas. Una guía práctica para comer y beber, para mejorar la salud y el rendimiento físico. Preparada por el Grupo de Trabajo sobre Nutrición del Comité Olímpico Internacional
- Costa Neto, E. y Ramos Elorduy, J. (2006). Los insectos comestibles de Brasil: etnicidad, diversidad e importancia en la alimentación. Universidad Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciencias Biológicas. Instituto de Biología, UNAM.
- Duda, A., Adamczak, J., Chełmińska, P., Juskiewicz, J., & Kowalczewski, P. (2019). Quality and Nutritional/Textural Properties of Durum Wheat Pasta Enriched with Cricket Powder. *Foods (Basel, Switzerland)*, 8(2), 46. doi:10.3390/foods8020046

- Egan, B. (2016). Protein intake for athletes and active adults: Current concepts and controversies. *Nutrition bulletin*, 41(3), 202-213.
- Ebringer, L., Ferenčík, M., & Krajčovič, J. (2008). Beneficial health effects of milk and fermented dairy products. *Folia Microbiologica*, 53(5), 378-394.
- Farran A, Zamora R, Cervera P. (2004). *Tablas de Composición de Alimentos Del CESNID*. 2nda edición. Mc Graw Hill Interamericana. Edicions Universitat de Barcelona. Barcelona.
- Finke, M. D. (2002). Complete nutrient composition of commercially raised invertebrates used as food for insectivores. *Zoo Biology: Published in affiliation with the American Zoo and Aquarium Association*, 21(3), 269-285.
- Finke, M. D. (2005). Nutrient content of insects. *Encyclopedia of Entomology*, 1563-1575.
- Fundación Española de Nutrición. (2011). *Fresas*.
- Gaucheron, F. (2011). Milk and dairy products: a unique micronutrient combination. *Journal of the American College of Nutrition*, 30(sup5), 400S-409S.
- Garritz, A., J.A., Chamizo. (1998). *Química*. Pearson Educación. México. 118.
- Gebauer, S. K., Destailats, F., Mouloungui, Z., Candy, L., Bezelgues, J. B., Dionisi, F., & Baer, D. J. (2011). Effect of trans fatty acid isomers from ruminant sources on risk factors of cardiovascular disease: Study design and rationale. *Contemporary clinical trials*, 32(4), 569-576.
- Godfray, H. C. J., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Nisbett, N., ... & Whiteley, R. (2010). The future of the global food system.

- Hernández, Elizabeth (2005). Evaluación sensorial. *Bogotá, DC. Centro Nacional de Medios para el Aprendizaje.*
- Hernández, R. (2003). NECESIDADES PROTEICAS EN INDIVIDUOS FÍSICAMENTE ACTIVOS. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 3(1), 63-76.
- International Health, Racquet and Sportsclub Association. (2009). The IHRSA Health Club Consumer Report. Health Club Activity Usage, Trends & Analysis
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2011). Costa Rica: Población de 18 años y más con estudios superiores por tenencia de título, según provincia, zona y sexo
- Jensen, R. G. (2002). The composition of bovine milk lipids: January 1995 to December 2000. *Journal of dairy science*, 85(2), 295-350.
- Kinyuru, J. N., Kenji, G. M., & Njoroge, M. S. (2009). Process development, nutrition and sensory qualities of wheat buns enriched with edible termites (*Macrotermes subhylanus*) from Lake Victoria region, Kenya. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 9(8).
- Kouřimská, L., & Adámková, A. (2016). Nutritional and sensory quality of edible insects. *NFS Journal*, 4, 22-26.
- Laureati, M., Proserpio, C., Juncker, C., & Savoldelli, S. (2016). New sustainable protein sources: consumers' willingness to adopt insects as feed and food. *Italian Journal of Food Science*, 28 (4).
- Lemon, P. W., Dolny, D. G., & Yarasheski, K. E. (1997). Moderate physical activity can increase dietary protein needs. *Canadian journal of applied physiology*, 22(5), 494-503.

- Lundy, M. E., & Parrella, M. P. (2015). Crickets are not a free lunch: protein capture from scalable organic side-streams via high-density populations of *Acheta domesticus*. *PloS one*, 10(4), e0118785.
- Malpuech-Brugere, C., Mouriot, J., Boue-Vaysse, C., Combe, N., Peyraud, J. L., LeRuyet, P. & Chardigny, J. M. (2010). Differential impact of milk fatty acid profiles on cardiovascular risk biomarkers in healthy men and women. *European journal of clinical nutrition*, 64(7), 752.
- MINISTROS DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMERCIO Y DE SALUD. (2002). "Decreto Ejecutivo N 30256-MEIC-S, del 15 de enero de 2002 RTCR 135: 2002 Etiquetado Nutricional de los Alimentos Pre-envasados, publicado en." *La Gaceta* 71.
- Moreno Villares, J. M., Galiano Segovia, M., & Dalmau Serra, J. (2012). ¿ Por qué dudamos de si la leche de vaca es buena para los niños? Parte 1. *Acta Pediátrica Española*, 70(9).
- Mozaffarian, D., Aro, A., & Willett, W. C. (2009). Health effects of trans-fatty acids: experimental and observational evidence. *European journal of clinical nutrition*, 63(S2), S5.
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. 1-Isoleucine, CID=6306, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6306> (accessed on Apr. 21, 2019)
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Histidine, CID=6274, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6274> (accessed on Apr. 21, 2019)
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Lysine, CID=5962, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5962> (accessed on Apr. 21, 2019)
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. L-Threonine, CID=6288, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6288> (accessed on Apr. 21, 2019)

National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Leucine, CID=6106, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6106> (accessed on Apr. 21, 2019)

National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Methionine, CID=6137, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6137> (accessed on Apr. 21, 2019)

National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Phenylalanine, CID=6140, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6140> (accessed on Apr. 21, 2019)

National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Tryptophan, CID=6305, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6305> (accessed on Apr. 21, 2019)

National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Valine, CID=6287, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6287> (accessed on Apr. 21, 2019)

Norton, L. E., & Layman, D. K. (2006). Leucine regulates translation initiation of protein synthesis in skeletal muscle after exercise. *The Journal of nutrition*, 136(2), 533S-537S.

Ogunlakin, G. O., Oni, V. T., & Olaniyan, S. A. (2018). Quality evaluation of biscuit fortified with edible termite (*Macrotermes nigeriensis*). *Asian Journal of Biotechnology and Bioresource Technology*, 1-7.

Pauter, P., Róžańska, M., Wiza, P., Dworzak, S., Grobelna, N., Sarbak, P., & Kowalczewski, P. Ł. (2018). Effects of the replacement of wheat flour with cricket powder on the characteristics of muffins. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 17(3), 227-233.

Phillips, S. M., Atkinson, S. A., Tarnopolsky, M. A., & MacDougall, J. D. (1993). Gender differences in leucine kinetics and nitrogen balance in endurance athletes. *Journal of Applied Physiology*, 75(5), 2134-2141.

- Pino-Moreno, J. M., Aguilar-Piedra, H., & Paniagua-Rodríguez, F. (2014). ANALISIS PRELIMINAR DE LOS INSECTOS COMESTIBLES DE COSTA RICA: STATUS ACTUAL Y PERSPECTIVAS.
- Ramírez, J. (2012). Análisis Sensorial: Pruebas Orientadas al Consumidor. (Doctorado en Ingeniería Química). Universidad del Valle, Cali.
- Ramos Elorduy, B. J. (1997). The importance of edible insects in the nutrition and economy of people of the rural areas of Mexico. *Ecology of food and nutrition*, 36(5), 347-366.
- Ricci-Cabello, I., Olalla Herrera, M., & Artacho, R. (2012). Possible role of milk-derived bioactive peptides in the treatment and prevention of metabolic syndrome. *Nutrition reviews*, 70(4), 241-255.
- Roumanas, D., Moatsou, G., Zoidou, E., Sakkas, L., & Moschopoulou, E. (2016). Effect of enrichment of bovine milk with whey proteins on biofunctional and rheological properties of low fat yoghurt-type products. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 4(Special Issue Nutrition in Conference October 2016), 105-113.
- Ros, E., López-Miranda, J., Picó, C., Rubio, M. Á., Babio, N., Sala-Vila, A., ... & Gil Hernández, A. (2015). Consenso sobre las grasas y aceites en la alimentación de la población española adulta: postura de la Federación Española de Sociedades de Alimentación, Nutrición y Dietética (FESNAD). *Nutrición Hospitalaria*, 32(2), 435-477.
- Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular nutrition & food research*, 57(5), 802-823.

Sánchez, N., Sánchez, G. M., & Salas-Salvadó, J. (2014). NUEVAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS SOBRE EL BENEFICIO DEL CONSUMO DE YOGUR. Madrid: IISPV.

Sánchez Oliver, A., Miranda León, M. T., & Guerra Hernández, E. (2011). Prevalence of protein supplement use at gyms. *Nutricion hospitalaria*, 26(5).

Santos, V. A., & de Vargas, A. P. (1996). *Métodos multi-variantes en bioestadística*. Editorial Ramón Areces.

Schroeder, E. C., Welk, G. J., Franke, W. D., & Lee, D. C. (2017). Associations of Health Club Membership with Physical Activity and Cardiovascular Health. *PloS one*, 12(1), e0170471. doi:10.1371/journal.pone.0170471

Sobejano Tornos, I., Moreno Iribas, C., Viñes Rueda, J. J., Grijalba Uche, A. M., Amézqueta Goñi, C., & Serrano Martínez, M. (2009). Estudio poblacional de actividad física en tiempo libre. *Gaceta Sanitaria*, 23(2), 127-132.

Smarzyński, K., Sarbak, P., Musiał, S., Jeżowski, P., Piątek, M., & Kowalczewski, P. Ł. (2019). Nutritional analysis and evaluation of the consumer acceptance of pork pâté enriched with cricket powder-preliminary study. *Open Agriculture*, 4(1), 159-163.

Stull, V. J., Finer, E., Bergmans, R. S., Febvre, H. P., Longhurst, C., Manter, D. K., ... & Weir, T. L. (2018). Impact of Edible Cricket Consumption on Gut Microbiota in Healthy Adults, a Double-blind, Randomized Crossover Trial. *Scientific reports*, 8(1), 10762.

Tarnopolsky, M. A., Atkinson, S. A., MacDougall, J. D., Chesley, A., Phillips, S., & Schwarcz, H. P. (1992). Evaluation of protein requirements for trained strength athletes. *Journal of Applied Physiology*, 73(5), 1986-1995.

TEC. (2014). Ascerca del GAM. Plan GAM.

Tessari, P., Lante, A., & Mosca, G. (2016). Essential amino acids: master regulators of nutrition and environmental footprint?. *Scientific reports*, 6, 26074. doi:10.1038/srep26074

Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 501-528.

Van Huis, A., Van Itterbeek, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., & Vantomme, P. (2013). Edible insects: future prospects for food and feed security (No. 171). Food and Agriculture Organization of the United Nations.

van Vliet, S., Burd, N. A., & van Loon, L. J. (2015). The skeletal muscle anabolic response to plant-versus animal-based protein consumption. *The Journal of nutrition*, 145(9), 1981-1991.

von Hackewitz, L. (2018). The house cricket *Acheta domesticus*, a potential source of protein for human consumption.

Wang, H., Livingston, K. A., Fox, C. S., Meigs, J. B., & Jacques, P. F. (2013). Yogurt consumption is associated with better diet quality and metabolic profile in American men and women. *Nutrition Research*, 33(1), 18-26.

Womeni, H. M., Linder, M., Tiencheu, B., Mbiapo, F. T., Villeneuve, P., Fanni, J., & Parmentier, M. (2009). Oils of insects and larvae consumed in Africa: potential sources of polyunsaturated fatty acids. *Oléagineux, Corps gras, Lipides*, 16(4-5-6), 230-235.

World Health Organization. (2005). Vitamin and mineral requirements in human nutrition.

World Health Organization. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.

- Wu, G. (2009). Amino acids: metabolism, functions, and nutrition. *Amino acids*, 37(1), 1-17.
- Yen, A. L. (2010). Edible insects and other invertebrates in Australia: future prospects. In *Forest insects as food: humans bite back, proceedings of a workshop on Asia-Pacific resources and their potential for development* (pp. 65-84).
- Yi, L., Lakemond, C. M., Sagis, L. M., Eisner-Schadler, V., van Huis, A., & van Boekel, M. A. (2013). Extraction and characterisation of protein fractions from five insect species. *Food chemistry*, 141(4), 3341-3348.
- Zielińska, E., Baraniak, B., & Karaś, M. (2017). Antioxidant and anti-inflammatory activities of hydrolysates and peptide fractions obtained by enzymatic hydrolysis of selected heat-treated edible insects. *Nutrients*, 9(9), 970.

ANEXOS

ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

ESCUELA DE NUTRICIÓN

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Teléfono:(506) 2256-8197

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Aceptabilidad de un batido fuente de proteína a base de yogurt y harina de grillo especie *Acheta domesticus* en personas físicamente activas de 18 a 65 años de edad en el gran área metropolitana, Costa Rica, 2019

Nombre del Investigador Principal: Kenneth Monge Salazar

Nombre del participante: _____

A. PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN:

La investigación es realizada por Kenneth Monge, estudiante de nutrición de la Universidad Hispanoamericana, en compañía de un tutor que es la persona que va a guiar al investigador a lo largo del estudio. La investigación se realiza con el fin de conocer la aceptabilidad de un batido a base de yogurt y harina de grillo, además contiene otros ingredientes como esencia de vainilla, canela y fresa. Esto para utilizarse en un futuro como una fuente de proteína alternativa. La investigación va a tener una duración de ocho meses y la participación de cada una de las personas contará con un tiempo aproximado de 5 minutos.

B. ¿QUÉ SE HARÁ?:

1. Cada participante de la investigación debe consumir la muestra que el investigador le va a facilitar y posteriormente llenar unos cuestionarios que serán contestados con base en la degustación del producto. El participante no debe presentar alguna enfermedad como gripe, virus u otras que afecten su capacidad sensorial.

2. Para participar en esta investigación las personas deben tener entre 18 y 65 años, deben vivir en el gran área metropolitana, esta no debe presentar alergias o intolerancia a ningún tipo de alimento y ser físicamente activa.

3. Al aceptar formar parte de la población de investigación usted se compromete a consumir los productos proporcionados por el investigador, además de contestar las preguntas brindadas por medio de los cuestionarios

4. La participación en la investigación será de 1 día en el cual se va dar la degustación y se van a pasar los cuestionarios para que sean contestados.

C. RIESGOS:

1. La participación en este estudio puede significar cierto riesgo o molestia para usted por lo siguiente: (Al degustar el producto usted puede presentar algún tipo de reacción alérgica o intolerancia a algunos de los ingredientes del producto. Como alergia a la caseína del yogurt o intolerancia a la lactosa, también reacción alérgica a las proteínas tropomiosina, quitina o arginina de la harina de grillo o las fresas. Podría presentar síntomas como ronchas, picazón, congestión nasal, erupciones cutáneas, ojos rojos y llorosos, dolor abdominal, diarrea, dificultad para tragar. Si sufriera algún daño como consecuencia de los procedimientos a que será sometido para la realización de esta investigación, los investigadores participantes realizarán una referencia al profesional apropiado para que se le brinde el tratamiento necesario para su total recuperación.

D. BENEFICIOS:

Como resultado de su participación en este estudio, no obtendrá ningún beneficio directo, sin embargo, será posible que los investigadores aprendan más acerca de la aceptabilidad del consumo de batidos a base de harina de grillo y este conocimiento beneficiará a otras personas en el futuro.

- E. Antes de dar su autorización para este estudio usted debe haber hablado con el investigador *Kenneth Monge Salazar* quien debió haber contestado de forma satisfactoria todas sus preguntas. Si quisiera mayor información más adelante, puede obtenerla llamando al investigador a cargo al teléfono *86228130* en el horario de 12 pm a 9 pm. Cualquier consulta adicional puede comunicarse a la Universidad Hispanoamericana **al teléfono 2256-8197**, de lunes a viernes en el horario de 8 am a 5 pm.
- F. Recibirá una copia de esta fórmula firmada para su uso personal.
- G. Su participación en este estudio es voluntaria. Tiene el derecho **de negarse a participar o a interrumpir** su participación en cualquier momento, sin que esta decisión afecte la calidad de la atención médica o de otra índole que requiera.
- H. Su participación en este estudio es confidencial por lo que en caso de publicarse los resultados de esta investigación o divulgarse en una reunión científica, se garantiza estrictamente el anonimato de todas las personas participantes en el estudio.
- I. No perderá ningún derecho legal por firmar este documento.

CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído, toda la información descrita en esta fórmula, antes de firmarla. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y éstas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, accedo a participar como sujeto de estudio en esta investigación.

Nombre, cédula y firma del sujeto (niños mayores de 12 años y adultos)	fecha
--	-------

Nombre, cédula y firma del testigo	fecha
------------------------------------	-------

Nombre, cédula y firma del Investigador que solicita el consentimiento	fecha
--	-------

ANEXO 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA ESCUELA NUTRICIÓN

Cuestionario de caracterización sensorial

Instrucciones: marque con una equis la opción que mejor identifique su sentir con respecto al producto.

1) Califique la aceptación general del producto



Me gusta
mucho



Me gusta un
poco



Ni me gusta ni
me disgusta








Me gusta poco



Me gusta
mucho

2) Califique el nivel de satisfacción

Aspectos	 Me disgusta mucho	 Me disgusta un poco	 Ni me gusta ni me disgusta	 Me gusta poco	 Me gusta mucho
Apariencia					
Color					
Firmeza					
Suavidad					
Dulzura					
Amargura					
Sabor					

Questionario sociodemográfico

Encuesta para la recolección de datos sociodemográficos, socioeconómicos y de actividad física.

Instrucciones: Se le solicita, que por favor las responda con total honestidad y se le garantiza que las respuestas brindadas serán confidenciales y solo serán usadas para fines de investigación.

1. Edad: _____ años cumplidos.

2. Sexo: Hombre Mujer

3. Grado de escolaridad:

- Primaria completa
- Primaria Incompleta
- Secundaria completa
- Secundaria Incompleta
- Técnico
- Universidad incompleta
- Universidad completa

5. En donde vive:

Cantón _____

Provincia _____

6. Cuánto tiempo de ejercicio realiza a la semana

- menos de 50 minutos a la semana
 - 51 a 120 minutos a la semana
 - 121 a 180 minutos a la semana
 - 181 a 240 minutos a la semana
 - más de 240 minutos a la semana
- Otro, especifique: _____

7. Qué tipo de ejercicio realiza

- Correr Pesas
- Crossfit Natación
- Artes marciales Ninguno

¿Otro? Especifique: _____

8. Consume suplementos de proteína:

- Si No

9. Qué tipo de suplemento consume:

10. Cuánta cantidad de suplemento consume:

11. Estaría dispuesto a consumir productos que contengan proteína a base de insectos:

- Si No

12. Cuánto pagaría por este producto:

- \$ 700 a \$ 800 \$ 850 a \$ 950
- \$ 1000 a \$ 1200 \$ 1250 a \$ 1450

13. Qué tamaño de porción recomendaría para este producto:



150 ml

200 ml

250 ml

300 ml

**ANEXO 3. ANÁLISIS PROXIMALES DE ETIQUETA
NUTRICIONAL Y DE HIERRO, CALCIO Y POTASIO**

PROGRAMA DE APOYO TECNOLÓGICO A LA INDUSTRIA ALIMENTARIA
 REPORTE DE ANALISIS QUÍMICO

TIPO DE SOLICITUD:	PATI	SOLICITANTE:	Kenneth Monge
OFERTA N°:	SAQ-2549	EMPRESA O PROYECTO:	Particular
FECHA ENTRADA:	30/11/2018	DIRECCIÓN:	—
FECHA ANÁLISIS:	03/12/2018	TELÉFONO:	8622-8130
FECHA EMISIÓN:	16/01/2019	FAX:	—

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS POR NÚMERO DE MUESTRA
 (Simbología: *ensayo acreditado, **ensayo no acreditado)

*ver alcance en: WWW.BOS.OC.CR

# MUESTRA	SAQ-2549-1	MÉTODO EMPLEADO
DESCRIPCIÓN	Batido (fresa, yogurt y harina de trigo)	
ANÁLISIS		
HUMEDAD (g/100 g)	86,26	950.27 AOAC, P-SA-MQ-002*
CENIZAS (g/100 g)	0,82	945.46 AOAC, P-SA-MQ-004*
GRASA (g/100 g)	0,49	Hidrólisis ácida y extracto etéreo, método desarrollado por el laboratorio, P-SA-MQ-009*
GRASA SATURADA (g/100 g)	0,20	996.06 AOAC y Ce 1c-91, AOCs, Cromatografía de gases (GC-FID), P-SA-MQ-034*
GRASA MONOINSATURADA (g/100 g)	0,13	
GRASA POLIINSATURADA (g/100 g)	0,16	
GRASA TRANS (g/100 g)	Menor a 0,01	
PROTEÍNA (N X 6,25) (g/100 g)	5,65	920.152 AOAC, P-SA-MQ-003*
CARBOHIDRATOS TOTALES (g/100 g)	6,78	POR DIFERENCIA 100-%H-%C-%P-%G
VALOR ENERGÉTICO en kJ/100 g (en kcal/100 g)	227 (54)	kcal/100 g x 4,189 (4 x %CH DISP+4 x %P+9 x %G)
VALOR ENERGÉTICO POR GRASA en kJ/100 g (en kcal/100 g)	18 (4)	kcal/100 g x 4,189 (9 x %G)
REFERENCIAS	H=HUMEDAD, G=GRASA, P=PROTEÍNA, C=CENIZA CH=CARBOHIDRATOS	

# MUESTRA	SAQ-2549-1	MÉTODO EMPLEADO
DESCRIPCIÓN	Batido (fresa, yogurt y harina de trigo)	
ANÁLISIS		
SODIO (mg/100 g)	38,10	985.35 AOAC, P-SA-MQ-035 ^{**}
POTASIO (mg/100 g)	193,33	
CALCIO (mg/100 g)	106,27	
HIERRO (mg/100 g)	0,973	999.11 AOAC, P-SA-MQ-035 ^{**}

NOTA:

1. Este informe de análisis se refiere únicamente a las muestras ensayadas que fueron recibidas en las instalaciones del CITA. El proceso de muestreo ha sido responsabilidad del cliente.
2. Este reporte no tiene validez legal sin la firma y sello del responsable del laboratorio y no debe ser reproducido parcialmente, sin autorización expresa del responsable del laboratorio.
3. Para cualquier consulta sobre los resultados de estos análisis, por favor comuníquese con el responsable de este reporte al (506) 2511-7215
4. Envíenos sus comentarios sobre nuestros servicios al correo: suscripcion.cita@ucr.ac.cr, o comuníquese al teléfono: (506) 2511-8849.
5. Las referencias de los métodos de análisis corresponden a las versiones vigentes.
6. En los casos en los que se incluye la incertidumbre expandida del resultado, esta se expresa con un factor de cobertura de 2 que representa un nivel de 95% de confianza.

OBSERVACIONES:

Firmado digitalmente por
GRACIELA ARTAVIA GONZALEZ
GONZALEZ (FIRMA)
Fecha: 2018.07.16 14:55:18
+0500

Emitido por: Lic. Graciela Artavia González
GERENTE TÉCNICO
LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO

Última línea



LABORATORIOS CON ENSAYOS QUÍMICOS Y SENSORIALES ACREDITADOS
POR EL ENTE COSTARRICENSE DE ACREDITACIÓN - ECA-
DE ACUERDO CON LA NORMA INTE-ISO/IEC 17025:2005

CENTRO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

TEL: 2511-7223, FAX: 2253-3782
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio 100 m oeste de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias



**ANEXO 4 ELABORACIÓN DEL BATIDO A BASE DE
YOGURT Y HARINA DE GRILLO**

Pruebas preliminares

El desarrollo de las pruebas preliminares de la elaboración del batido se realizó en el laboratorio de bromatología de la Universidad Hispanoamericana, sede Barrio Aranjuez, San José. Y también en una casa de habitación ubicada en Patarra de Desamparados.

Ingredientes

Tabla N°11 Ingredientes requeridos para elaborar el batido

Ingredientes	Marca	País
Yogurt descremado de fresa	Dos Pinos	Costa Rica
Fresa líquida natural		Costa Rica
Harina de grillo <i>Acheta domesticus</i>	Ecoeat	Estados Unidos
Canela en polvo	Escazú	Costa Rica
Edulcorante	Splenda	México
Esencia de vainilla	Maluker	Costa Rica

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Prueba 1

Ingredientes: Yogurt descremado de fresa, harina de grillo *acheta domesticus*, canela en polvo, agua, esencia de vainilla.

Resultados: Se obtuvo un sabor aceptable. Con una apariencia ligeramente oscura. Y una textura aceptable.

Prueba modificada 1

Ingredientes: Yogurt descremado de fresa, harina de grillo *acheta domesticus*, canela en polvo, fresa líquida, esencia de vainilla, edulcorante artificial.

Modificaciones: El porcentaje de agua fue reemplazado por fresa líquida y colada y se agregó una pequeña cantidad de edulcorante artificial para contrarrestar la acidez del sabor de la fresa.

Resultados: Mejoró tanto la apariencia del batido a un tono rosa claro. Así como también la textura del batido y el sabor de este.

Formulación final del batido a base de yogurt y harina de grillo

En la tabla N° 4 se muestran los ingredientes de la formulación final, así como el porcentaje en relación a la cantidad total del producto que cada uno representa.

Tabla N° 4 Ingredientes requeridos para elaborar

Ingredientes	%
Yogurt descremado de fresa	75.4
Fresa líquida natural	18.8
Harina de grillo <i>Acheta domesticus</i>	3.7
Canela en polvo	0.9
Edulcorante Splenda	0.7
Esencia de vainilla	0.5
Total	100

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Descripción del proceso de elaboración de batido a base de yogurt descremado de fresa y harina de grillo especie *Acheta domesticus*

Se elaboró un flujo del proceso el cual se presenta en la figura N° 1. Las etapas del proceso se describen a continuación:

Pesado: Se realizó el pesaje de cada uno de los ingredientes en seco en la balanza granitaria.

Cada ingrediente se pesó de manera separada.

Licudo en seco: Se licuó la harina de grillo en seco, en licuadora durante 2 minutos para reducir el tamaño de las partículas de harina.

Licudo y colado: Se licuó y coló las fresas para eliminar las semillas de estas.

Medición: Se midió todos los ingredientes líquidos del batido en ml. Cada ingrediente se midió por separado.

Mezclado: Se mezcló con las manos cubiertas de guantes la harina de grillo con la vainilla, luego se mezcló con la canela en polvo y por último con el edulcorante splenda.

Licudo: Se licuó la mezcla con yogurt líquido y la fresa líquida durante 1 minuto.

Medición y almacenamiento: Se midió en ml el batido y se almacenó en un recipiente plástico en refrigeración a 5°C.

A continuación, se muestra un diagrama de flujo con el procedimiento de elaboración del batido de a base yogurt y harina de grillo

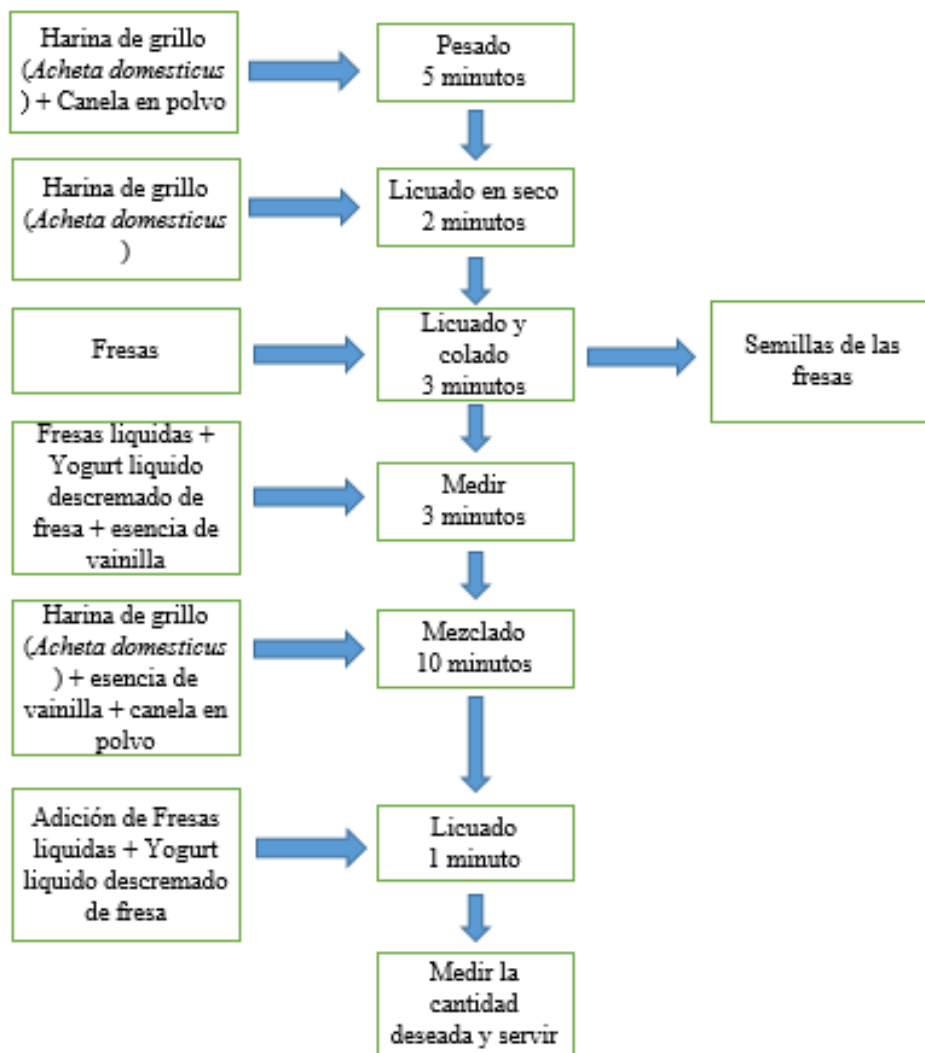


Figura N°1 diagrama del proceso de elaboración del batido a base de yogurt y harina de grillo

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**ANEXO 5 HARINA DE GRILLO ESPECIE *Acheta domesticus*
UTILIZADA PARA ELABORAR EL BATIDO**

ecoEat



Cricket Powder



Nutrition Facts

Serving Size 1:10 Bag (10g)
Serving Per Container 10

Amount Per Serving	
Calories 50	Calories from Fat 20
	% Daily Values*
Total Fat 2g	3%
Saturated Fat 0.5g	3%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 45mg	15%
Sodium 25mg	1%
Total Carbohydrate 1g	0%
Dietary Fiber 0g	0%
Sugars 0g	
Protein 7g	14%
Calcium 2%	Iron 2%
Riboflavin 20%	

*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your Daily Values may be higher or lower depending on your calorie needs.

	Calories	2,000	2,500
Total Fat	Less than	65g	80g
Sat Fat	Less than	25g	25g
Cholesterol	Less than	300mg	300mg
Sodium	Less than	2400mg	2400mg
Total Carbohydrate		300g	375g
Dietary Fiber		25g	30g

Ingredients: House Crickets (Acheta Domesticus)

To maintain freshness, bag also contains 1 x oxygen absorber

Allergy Advice: Crustaceans

NET WEIGHT (3.5oz) (100g)

Best before date: 04/07/2017

Manufactured By JR Unique Foods Ltd - Imported By Eco Eat Company

ANEXO 6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Modelo de regresión logística para observar si alguna de las características predomina en la respuesta del informante de si le gustó o no el producto

```
##  
## Call:  
## glm (fórmula = base $ Aceptacion general ~ base $ Apariencia + base $ Color +  
## base $ Firmeza + base $ Suavidad + base $ Dulzura + base $ Amargura +  
## base $ Sabor, family = binomial (link = logit))  
##  
## Deviance Residuals:  
## Min 1Q Median 3Q Max  
## -2.9606 0.1357 0.1586 0.1586 2.1697  
##  
## Coefficients:  
## Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)  
## (Intercept) -18.0679 4.1059 -4.400 1.08e-05 ***  
## base $ Apariencia 1.2597 0.8278 1.522 0.1281  
## base $ Color -0.8621 0.8841 -0.975 0.3295  
## base $ Firmeza -0.3010 0.8141 -0.370 0.7116  
## base $ Suavidad 2.5040 0.9953 2.516 0.0119 *  
## base $ Dulzura 0.5493 0.6209 0.885 0.3763  
## base $ Amargura -0.5843 0.7158 -0.816 0.4143  
## base $ Sabor 4.0585 0.9605 4.225 2.39e-05 ***  
## ---  
## Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1  
##  
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)  
##  
## Null deviance: 125.572 on 132 degrees of freedom  
## Residual deviance: 45.225 on 125 degrees of freedom  
## AIC: 61.225  
##  
## Number of Fisher Scoring iterations: 7  
  
## (Intercept) base $ Apariencia base $ Color base $ Firmeza base $ Suavidad  
## [1,] 1.422987e-08 3.524324 0.4222942 0.7400713 12.23183  
## base $ Dulzura base $ Amargura base $ Sabor  
## [1,] 1.732086 0.5574796 57.88477
```

Con este modelo de regresión logística, obtenemos los resultados de que las variables que más aumentan la probabilidad de que a una persona le guste mucho el producto, son Apariencia, Suavidad, Dulzura y Sabor.

En términos generales la interpretación es que por cada una unidad que aumente la calificación de alguna de las variables predictoras, los ODDS de que a la persona le guste el producto aumentan (Entiéndase ODDS como una probabilidad).

Prueba exacta de Fisher para las variables firmeza y disposición para consumir productos

```
##  
## Fisher's Exact Test for Count Data with simulated p-value (based  
## on 2000 replicates)  
##  
## data: base$Firmeza and base$Disposicion.para.consumir.productos.con.proteina.de.insectos  
## p-value = 0.02099  
## alternative hypothesis: two.sided
```

Prueba exacta de Fisher para las variables suavidad y disposición para consumir productos

```
##  
## Fisher's Exact Test for Count Data with simulated p-value (based  
## on 2000 replicates)  
##  
## data: base $ Suavidad and base $ Disposición.para.consumir.productos.con.proteina.de.insectos  
## p-value = 0.03698  
## alternative hypothesis: two. sided
```

Prueba de independencia entre la aceptación y las diferentes características del producto.

```
##  
## Fisher's Exact Test for Count Data  
##  
## data: base $ Aceptacion.general and base $ Apariencia  
## p-value = 2.187e-06  
## alternative hypothesis: two. sided  
##  
## Fisher's Exact Test for Count Data  
##  
## data: base$ Aceptación general and base $ Color  
## p-value = 0.0006669  
## alternative hypothesis: two.sided  
##
```

```
## Fisher's Exact Test for Count Data
##
## data: base $ Aceptación.general and base $ Firmeza
## p-value = 2.315e-06
## alternative hypothesis: two.sided
##
## Fisher's Exact Test for Count Data
##
## data: base $ Aceptación .general and base $ Suavidad
## p-value = 8.889e-09
## alternative hypothesis: two.sided
## Fisher's Exact Test for Count Data
##
## data: base $ Aceptación.general and base $ Dulzura
## p-value = 4.554e-05
## alternative hypothesis: two.sided
##
## Fisher's Exact Test for Count Data
##
## data: base $ Aceptación general and base $ Amargura
## p-value = 0.002018
## alternative hypothesis: two sided
##
## Fisher's Exact Test for Count Data with simulated p-value (based
## on 2000 replicates)
##
## data: base $ Aceptación general and base $ Sabor
## p-value = 0.0004998
## alternative hypothesis: two sided
```

Como se puede observar al ser el p_value menor a 0.05 para cada una de las pruebas. Se concluye que la aceptación del producto difiere con respecto a cada una de las características del producto.

ANEXO 7. DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo Kenneth Monge Salazar, cédula de identidad número 1-1532-0522, en condición de egresado de la carrera de Nutrición de la Universidad Hispanoamericana, y advertido de las penas con las que la ley castiga el falso testimonio y el perjurio, declaro bajo la fe del juramento que dejo rendido en este acto, que mi trabajo de graduación, para optar por el título de licenciatura titulado **“ACEPTABILIDAD DE UN BATIDO FUENTE DE PROTEÍNA A BASE DE YOGURT Y HARINA DE GRILLO DE LA ESPECIE *Acheta domesticus* EN PERSONAS FÍSICAMENTE ACTIVAS DE 18 A 65 AÑOS DE EDAD EN EL GRAN ÁREA METROPOLITANA, COSTA RICA, 2019”** es una obra original y para su realización he respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos, número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; especialmente el número 70 de dicha ley en el que se establece: “Es permitido citar a un autor transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjurio del autor de la obra original”. Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario público. Firmo en fe de lo anterior en la ciudad de San José, el 8 de mayo del 2019.

Kenneth Monge

Firma

Kenneth Monge Salazar

ANEXO 8. CARTA DEL TUTOR

San José, 20 de mayo del 2019

Señores

Comisión de Revisión de Tesis

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Kenneth Monge Salazar, cédula de identidad 115320522 ha presentado para efectos de revisión y aprobación el proyecto de tesis titulado “**Aceptabilidad de un batido fuente de proteína a base de yogurt y harina de grillo de la especie *Acheta domesticus* en personas físicamente activas de 18 a 65 años de edad en el Gran Área Metropolitana, costa rica, 2019**” el cual ha elaborado para optar por el grado académico de licenciatura.


En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones que han sido indicadas durante el proceso de tutoría y se han verificado y evaluado aspecto como objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico y metodológico, tabulación y análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

De los resultados presentados por el postulante se obtiene la siguiente información:

A	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	10%
B	CUMPLIMIENTO EN ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
C	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	30%	30%
D	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
F	CALIDAD DEL DETALLE DEL MARCO TEÓRICO	20%	20%
	TOTAL	100%	100%

En virtud de la calificación dada, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente:


Oscar Fernández Sánchez

1-1240-0964

Código 2536

ANEXO 9. CARTA DEL LECTOR

CARTA DEL LECTOR

19 de junio de 2019

Sres.
Departamento de Registro
Universidad Hispanoamericana

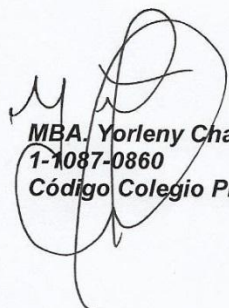
Estimado señores:

El estudiante Kenneth Antonio Monge Salazar, cédula de identidad número 115320522, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de Tesis "Aceptabilidad de un batido fuente de proteína a base de yogurt y harina de grillo de la especie Acheta Domesticus en personas físicamente activas de 18 a 65 años de edad en el Gran Área Metropolitana, Costa Rica, 2019", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura.

En mi calidad de lectora, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Por lo tanto se avala el traslado al siguiente proceso.

Atentamente,



MBA. Yorlenny Chacón Sandí
1-1087-0860
Código Colegio Profesional 251-10

ANEXO 10. CARTA DEL FILÓLOGO

San José, 28 de junio, 2019

MSc. Yorleni Chacón Sandy

Directora de la Escuela de Nutrición

Universidad Hispanoamericana, Sede Aranjuez

Leí y corregí el Trabajo Final de Graduación: "Aceptabilidad de un batido fuente de proteína a base de yogurt y harina de grillo de la especie *Acheta domesticus* en personas físicamente activas de 18 a 65 años de edad en la Gran Área Metropolitana, Costa Rica, 2019", elaborado por el estudiante Kenneth Monge Salazar, cédula 1-1532-0522, para optar por el grado académico de Licenciatura en Nutrición.

Corregí el trabajo en aspectos, tales como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico, y desde ese punto de vista considero que está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación, por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Hispanoamericana.

Atentamente,



MSc. Edgar Rojas González

Carné 2443

Teléfono: 88822158

Correo: edgarrojasg27@gmail.com

**ANEXO 11. CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES
PARA LA CONSULTA DE TRABAJOS FINALES**

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN

San José, 20 de agosto, 2019

Señores:
Universidad
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores

El suscrito **Kenneth Monge Salazar**, con número de identificación **115320522** autor del trabajo de graduación titulado **ACEPTABILIDAD DE UN BATIDO FUENTE DE PROTEÍNA A BASE DE YOGURT Y HARINA DE GRILLO ESPECIE *Acheta domestica* EN PERSONAS FISICAMENTE ACTIVAS DE 18 A 65 AÑOS DE EDAD EN LA GRAN ÁREA METROPOLITANA, COSTA RICA, 2019**, presentado y aprobado en el año **2019**, como requisito para optar por el título de Licenciatura en Nutrición; autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

Kenneth Monge

Firma y Documento de Identidad

ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.

b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana

c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.