



Universidad Santo Tomás de **Aquino**

Facultad de ciencias de la salud

Licenciatura en Nutrición

Trabajo final para obtención del título

Entomofagia: el hábito alimentario del futuro

Directora: Dra. Martha Núñez

Co-Directora: Lic. Eliana María Rodríguez

Alumno: Genaro Araoz Reyes

Agradecimientos:

- A Dios y la Virgen por mostrarme que mi vocación está en esta carrera.
- A mi familia, en especial a mi abuela y a mi madre, por ser mi sostén y por el apoyo y paciencia constante en este camino.
- A mi directora, Dra. Marta Núñez por el apoyo y la confianza.
- En especial a mi Co-Directora, Lic. Eliana María Rodríguez Yubrin, por la paciencia, el trabajo conjunto, la confianza y el apoyo en todo momento.
- A mis compañeros y amigos que me sostuvieron y empujaron para llegar a la meta.
- A mis amigos de toda la vida por incentivar me a seguir adelante en los momentos difíciles.

Índice

<u>Capítulo 1: Introducción</u>	4	5- 5- 1 Análisis Químico.....	23
<u>Capítulo 2: Antecedentes específicos</u>	9	5- 5- 2 Determinación de nivel de conocimiento.....	23
<u>Capítulo 3: Problema de investigación</u>	11	<u>Capítulo 6: Análisis de resultados</u>	25
3- 1 Objetivos.....	11	6- 1 Análisis descriptivo.....	25
3- 2 Interrogantes.....	11	6- 1- 1 Análisis estadísticos de los datos.....	25
3- 3 Justificación.....	11	6- 1- 2 Análisis de los datos personales.....	25
<u>Capítulo 4: Marco teórico</u>	12	6- 1- 3 Análisis de conocimiento.....	26
4- 1 Impacto económico de la cría de insectos para consumo.....	12	6- 1- 4 Análisis Químico.....	32
4- 2 Impacto ambiental de la cría de insectos para consumo.....	13	6- 2 Comprobación de Hipótesis.....	34
4- 3 Aspecto nutricional de la Entomofagia.....	14	<u>Capítulo 7: Discusión, conclusión y proyecciones</u>	36
4- 4 Aspectos negativos del consumo de insectos.....	14	7- 1 Discusión.....	36
4- 5 Especie en estudio: Cucarachas.....	16	7- 2 Conclusión.....	37
4- 5- 1 Clasificación zoológica.....	16	7- 3 Proyecciones.....	39
4- 5- 2 Historia evolutiva.....	16	<u>Capítulo 8: Bibliografía</u>	40
4- 5- 3 Organización externa.....	16	<u>Capítulo 9: Anexos</u>	42
4- 5- 4 Organización interna.....	17	Anexo 1: Matriz de datos.....	42
4- 5- 5 Ciclo vital y metamorfosis.....	17	Anexo 2: Consentimiento informado.....	43
4- 6 Cucaracha Argentina (<i>Blaptica dubia</i>).....	19	Anexo 3: Aceptación.....	44
<u>Capítulo 5: Materiales y métodos</u>	20	Anexo 4: Encuesta.....	45
5- 1 Tipo de estudio.....	20	Anexo 5: Tabla ArgenFood.....	52
5- 2 Diseño de investigación.....	20	Anexo 6: Resultado de Laboratorio	
5- 3 Hipótesis y Variables.....	20	Anexo 7: Permiso Fundación Miguel Lillo	
5- 4 Población, Muestra y Técnica de muestreo.....	22	Anexo 8: Permiso Hospital Centro de Salud Zenón J. Santillán	
5- 4- 1 Población.....	22		
5- 4- 2 Muestra.....	22		
5- 4- 3 Técnica de muestreo.....	22		
5- 5 Proceso de recolección de datos y Presentación de instrumentos.....	23		

Capítulo 1: Introducción

La Entomofagia es el consumo de insectos, como fuente de alimentos, por parte del hombre. Es un hábito normal en regiones como Asia, África y algunos países de América latina. El hombre la practica voluntaria o involuntariamente desde hace miles de años. Sin embargo en la actualidad, aun más para nuestra cultura de occidente, la sola idea de introducir un insecto en nuestra boca nos parece repugnante y repulsiva, aunque algunos integrantes del grupo de los artrópodos, como las langostas, el cangrejo, los langostinos, nos parecen exquisiteces. Sin duda lo que nos parece repulsivo o no, depende de nuestras creencias y nuestra cultura (Torralba, 1995).

Los insectos son una excelente fuente de proteínas y grasas, y fueron un elemento importante en la dieta de los primitivos cazadores y recolectores (Evans, 2003). Los estudios efectuados acerca de las diversas herramientas utilizadas por los hombres primitivos revelaron que se alimentaban de termitas, también conocidas como comejenes u hormigas blancas (Costa-Neto, 2002)

En el Antiguo Testamento podemos leer frases como "...podéis comer toda clase de brugos, ofiomacos y langostas..." y "podéis comer todas las criaturas con alas que se arrastran sobre cuatro patas y además tienen dos para saltar y por tierra..." (Levítico 20-22). El consumo de langostas o saltamontes es una práctica milenaria y también está registrada en la Biblia en el Nuevo Testamento; en Marcos 1:6 "Juan andaba vestido de pelos de camello con una tira de cuero en la cintura, comía saltamontes y miel silvestre"

Desde los tiempos de Homero las cigarras han sido un tema de inspiración para los poetas griegos tanto por su musicalidad como por su delicado sabor. Según Plinio los gourmets romanos tenían la costumbre de engordar para la mesa las larvas de "cossus" dándoles de comer harina y vino. No está clara la identidad del insecto al que se aplicaba el nombre de "cossus" pero se piensa que eran larvas del coleóptero *Lucanus cervus* (Lucanidae) o de grandes cerambícidos (Cerambycidae) (Holt 1997).

Antes de la colonización europea, los aborígenes americanos de California y Nevada recogían masivamente larvas de una mosca en las playas y orillas de lagos salados. También capturaban langostas batiendo el suelo con ramas y conduciéndolas hasta un lecho de brasas. Asimismo provocaban humaredas bajo los pinos para hacer caer las polillas. Los indios de la selva amazónica también recolectaban decenas de especies de insectos para consumir, en especial es la fase de mayor contenido graso (larvas), o en los momentos previos al vuelo nupcial o apareamiento (adultos alados) (Domínguez, 1997). Las larvas maduras de los gusanos de las palmeras han sido apreciadas por los nativos de las áreas tropicales de África, Asia y Sudamérica (Gonzales y Camino, 1975).

En Argentina, el padre jesuita Florian Paucke (1944), en su obra “Hacia allá y para acá, una estadía entre los indios Mocobies” se refiere a insectos que los indios comían y menciona “Las langostas que comen fritas, en papillas o asadas atravesadas por un palito, empleando tanto las formas aladas como saltonas; cavan también donde han puesto los huevos, los que cocinan para comer. Los piojos también se comen, tanto de sus cabezas como de las ajenas. El piojo debe ser mordido enseguida debajo de los dientes, dejando fuera de la boca su exoesqueleto” (Willink, 1969). Se encuentra documentado que los indios del Chaco se alimentan a base de orugas fritas de la palmera Caranday (De Santis, 1964; Loiacono y Margaria, 2004 a, b)

Los insectos son animales invertebrados pertenecientes al género de los artrópodos (Arthropoda). La palabra artrópodo proviene del griego “arthron” que significa articulación y “podos”, pata. Se cree que los artrópodos son los organismos más abundantes y numerosos del reino animal ya que agrupan a más de un millón de especies.

Los insectos, también llamados *hexápodos* (que tienen seis patas), constituyen uno de los grupos de artrópodos más importante y diversificado de todo el reino animal. Para alcanzar a comprender este extremo, basta con decir que existe alrededor de un millón de especies descritas, pero en realidad existen muchas más sin clasificar.

Existen numerosas formas, estructuras y adaptaciones de insectos que derivan de su elevado número. Han conseguido poblar ampliamente los medios acuáticos y terrestres, y los hay herbívoros, carnívoros y parásitos. Generalmente son pequeños, al objeto de que el peso del esqueleto quitinoso que les protege no les impida desplazarse.

El cuerpo de los insectos está dividido en tres regiones segmentadas: *cabeza* (con 6 segmentos), *tórax* (con 3 segmentos), y *abdomen* (con 11 segmentos máximo). Los tres segmentos torácicos son el *protórax*, el *mesotórax* y el *metatórax*, cada uno de ellos con un par de patas locomotoras articuladas formadas por artemos (*coxa*, *trocánter*, *fémur*, *tibia* y *tarso*), y generalmente con dos pares de alas en el mesotórax y metatórax; las patas son en general marchadoras, pero también pueden estar modificadas para excavar, nadar, saltar, etc.

Los insectos son ovíparos; muchos presentan metamorfosis sencilla o compleja. La reproducción es siempre por sexos separados, mediante fecundación interna. Las hembras desarrollan en el orificio genital un tubo para la puesta de los huevos llamado *oviscapto* u *ovopositor*. En los machos se distinguen las *armaduras genitales*, consistentes en unos salientes en el extremo del abdomen para sujetar las masas de esperma.

Los insectos se clasifican en dos subclases:

- *Apterigógenos* o *Apterigotos*

Agrupan a insectos primitivos carentes de alas, *ametábolos*, es decir, sin metamorfosis o con desarrollo directo; y *Pterigógenos*, con alas (algunas las han perdido por adaptación

secundaria), *metábolos*, es decir, con metamorfosis, la cual puede ser gradual (*holometábolos*) o complicada (*heterometábolos*). Agrupan a solo cuatro órdenes de insectos: *Proturos*, *Dipluros*, *Tisanuros* y *Colémbolos*.

- *Pterigógenos*

Son un grupo de insectos metábolos (típicamente alados, aunque las alas pueden perderlas secundariamente). Están provistos de ojos compuestos, antenas anilladas, aparato bucal variable, y abdomen generalmente con más de once segmentos.

Se integran en dos superórdenes, los *endopterigotos* (de desarrollo interno de las alas) y *exopterigotos* (de desarrollo externo de las alas), los cuales agrupan a numerosos órdenes, subórdenes y familias. De los *Endopterigotos* (*holometábolos*) destacan los órdenes: *Lepidópteros*, *Himenópteros*, *Coleópteros*, *Dípteros*.

De los *Exopterigotos* (*heterometábolos*) destacan los órdenes: *Hemípteros*, *Ortópteros*, *Odonatos*, *Anopluros*, *Malófagos*, *Dermápteros*, *Isópteros*, *Hefemerópteros*, *Plecópteros*, *Dictiópteros*, *fásmidos*.

Según la FAO, en todo el mundo se consumen más de 1900 especies de insectos comestibles. Sin embargo este número sigue creciendo a medida que se llevan a cabo más estudios sobre esta cuestión. La mayoría de estas especies se recogen del medio ambiente de forma natural. No obstante los datos disponibles sobre las cantidades de insectos consumidos en todo el mundo son escasos.

Según los datos obtenidos los insectos mas consumidos son los escarabajos (*Coleópteros*) (31%), las orugas (*Lepidópteros*) (18%), y las abejas, avispas y hormigas (*Himenópteros*) (14%). Les siguen los saltamontes, las langostas y los grillos (*Ortópteros*) (13%), las cigarras, las cochinillas y las chinches (*Hemípteros*) (10%), las termitas (*Isópteros*) (3%), las libélulas (*odonatos*) (3%), las moscas (*Dípteros*) (2%) y otros ordenes (5%)

En muchas sociedades el consumo de insectos como fuente de alimentos no solo que esta aceptado, sino que es parte de la cultura.

P.J. Gullan y P.S. Cranston en *The Insects-An Outline of Entomology*, presentan una serie de formas en las cuales los insectos son aprovechados como alimento en varias partes del mundo.

Las larvas adultas de *Rhynchophorus* han tenido gran aceptación en las personas de ciertas regiones de Asia y África durante varios siglos.



*Larvas del gorgojo de la Palma.

Los habitantes de la República Democrática del Congo, en África Central, se alimentan de orugas de diferentes especies.



*Plato de orugas

En Filipinas, los escarabajos pertenecientes a la subfamilia Melolonthinae, las hormigas tejedoras (*Oecophylla smaragdina*), los grillos topo y las langostas son consumidos en algunas regiones.



*Escarabajos fritos

En la realeza China comen como plato delicado las ninfas de las cigarras, avispas, crisálidas y hormigas. Las langostas las come la gente común.



*Manzana acaramelada con avispas

En México, América Central y Sudamérica tuvieron y siguen teniendo una tradición culinaria que abarca el uso de un amplio rango de insectos. En Ecuador se cocinan unos escarabajos pequeños llamados *Cyclocephala blanca* junto con cerdo y vegetales. En la región amazónica consumen larvas de cícadas y de cerambícidos (grandes escarabajos con largas antenas). Las hormigas limón se comen vivas, mientras que las grandes hormigas "culonas" se fríen antes.



*Hormigas "culonas" fritas

La FAO recomienda el consumo de insectos para combatir el hambre en el mundo, este hábito tiene diferentes beneficios para el hombre, la economía y el ecosistema.

La FAO nos dice que el planeta albergara a más de 9000 millones de personas en 2050 por lo que la producción de alimentos deberá duplicarse, y los recursos no son ilimitados. En este sentido la cría de insectos podría ser una importante fuente de proteínas animales.

Capítulo 2: Antecedentes específicos

A nivel internacional, se puede mencionar como antecedente de este estudio al trabajo realizado en México por *Julieta Ramos Elorduy, José Manuel Pino Moreno (1998) titulado “Insectos comestibles del Estado de México y determinación de su valor nutritivo”*. Los autores determinaron taxonómicamente 104 especies de insectos comestibles del estado de México, pertenecientes a diez órdenes de la clase insecta. Llegaron al resultado de que los que más se consumen son los HYMENOPTERA, ORTHOPTERA, HEMIPTERA Y COLEOPTERA. La mayoría de las especies fueron analizadas para conocer su valor nutritivo, con énfasis en el contenido de proteínas, que oscila de 9.45 a 77.13%, correspondiendo respectivamente a MYRMECOSISTUS MELLIGER (HYMENOPTERA-FORMICIDAE) y a MELANOPLUS MEXICANUS (ORTHOPTERA-ACRIDIDAE). Se discutió la calidad de estas proteínas, comparadas con el patrón FAO/WHO/UNU, 1985, y se llegó a la conclusión de que es buena y que los insectos analizados son ricos en aminoácidos esenciales como lisina, isoleucina, leucina, metionina + cisteína, fenilalanina + tirosina, treonina y valina y que poseen un valor limitante de triptófano, y que su digestibilidad in vitro oscila entre 89,34% y 98.93%, y en el caso de la digestibilidad in vivo, comparada con la caseína, los porcentajes van desde 78.9% a 98%.

De los mismos autores en el año 2001, el trabajo titulado “Contenido de vitaminas de algunos insectos comestibles de México”, En el trabajo citado se determinó la concentración de las vitaminas A, C, D y B (tiamina, riboflavina y niacina) en 35 especies de insectos comestibles. Se destacó la función que éstas tienen para el desarrollo y crecimiento del organismo humano, así como para la salud. Las concentraciones obtenidas en los insectos comestibles estudiados se compararon con los alimentos convencionales ricos en estos micronutrientes, notando que en muchos casos, ciertas especies poseen mayor contenido vitamínico que varios alimentos comunes, por lo que algunas especies de insectos comestibles pueden considerarse como una buena fuente vitamínica. Tal es el caso de *Periplaneta americana* (adultos) en vitamina A, *Latebraria amphipyrioides* (larvas) en vitamina C, *Acheta domestica* (ninfas) en vitamina D, y *Copestylum anna* y *Copestylum haggi* (larvas) en tiamina, riboflavina y niacina. Se observó en general que los insectos estudiados poseen mayores cantidades de vitaminas del grupo B. Igualmente, se señaló la importancia de la presencia de dichas vitaminas en la alimentación de los habitantes del área rural de México, quienes consumen regularmente insectos, e incluso los almacenan y comercializan.

En la Mixteca poblana, del estado de Puebla, región ubicada al sur de México, la investigación realizada por Addí Rhode Navarro-Cruz, Raúl Ávila-Sosa Sánchez, Patricia Aguilar-Alonso, Obdulia Vera-López & Rosa María Dávila-Márquez (2011), titulada “Estudio de la composición nutricional de cuchamá (*Paradirphia fumosa*) de la mixteca poblana”. En dicho trabajo se propuso el estudio de la larva de *Paradirphia fumosa*. Las larvas fueron recolectadas en el árbol hospedero *Parkinsonia praecox* (Manteco), por habitantes de la comunidad Popoloca, municipio de Zapotitlán Salinas, Puebla. En el laboratorio se secaron y molieron obteniendo una harina con tamaño de partícula adecuado para el análisis químico- proximal, aminograma por HPLC, digestión enzimática y análisis microbiológico. Con los datos obtenidos de digestibilidad y del aminograma se realizó el cálculo de aminoácidos de las proteínas corregidas según su digestibilidad (PDCAAS). En el análisis proximal de la harina se obtuvieron: humedad 5.95%, cenizas 9.8%, grasas 16.5%, fibra cruda 7.8%, carbohidratos 18.2%, proteínas 41.75%. En cuanto a la calidad de la proteína, su digestibilidad fue de 32.74% por lo que el cálculo de PDCAAS fue muy bajo, de 0.417. Se llegó a la conclusión que si bien la harina de *P. fumosa* tiene una gran cantidad de proteínas, ésta es de baja calidad debido a sus aminoácidos limitantes y a su baja digestibilidad, sin embargo se resalta su apreciable cantidad de grasas y carbohidratos (fibra cruda).

En la ciudad de Puyo, Ecuador, el trabajo realizado por Pico Poma, Josselyn Paulina, titulado “Evaluación de la calidad de las proteínas de larvas de *Rhynchophorus palmarum* L. (coleóptera curculionidae), a través del cálculo de puntaje químico de las proteínas” (2014). Esta investigación se realizó con el objetivo de determinar la calidad de la proteína extraída de las larvas de *Rhynchophorus palmarum*; para lo cual se utilizó una muestra de larvas adquiridas en los mercados de la ciudad de Puyo, se organizaron 10 ensayos independientes, las larvas se deshidrataron usando como referencia la norma (A.O.A.C. 950.46-1991, 2006) modificando la temperatura de secado a 55°C. Ya deshidratadas fueron trituradas en un mortero y se les extrajo el contenido graso con un equipo Soxhlet utilizando como solvente éter de petróleo (A.O.A.C. 991.36-2005, 2006). La fracción proteica se mezcló y homogenizó para obtener una muestra compuesta, a la que se le realizaron análisis de ceniza usando de referencia la norma INEN 467 y el perfil de aminoácidos según los métodos de análisis de la Universidad de Florida, Instituto de Ciencias Agrícolas y en Alimentos (CYMMYT 1985). Se obtuvo como resultado un promedio de 38,59% de materia seca y 65,45% de extracto graso. Se determinó que la fracción proteica de larvas de *R. palmarum* es rica en aminoácidos esenciales, destacando los aminoácidos aromáticos (165,9 mg/gr proteína). Bajo estos parámetros se manifiesta que la proteína del *R. palmarum* tiene potencial para la industria de alimentos y farmacéutica que puede ser usada como materia prima o aditivo debido a su alto valor biológico.

Capítulo 3: Problema de investigación

3- 1 Objetivos:

- 1- Indagar el nivel de conocimiento por parte de los profesionales de la salud y profesionales relacionados a la entomología sobre la Entomofagia como alimentación, sus propiedades y beneficios.
- 2- Cuantificar la cantidad de proteínas del macerado de cucaracha
- 3- Valorar la cantidad de grasas del macerado de cucaracha y el perfil lipídico
- 4- Comparar las cantidades de proteínas y grasas del macerado de cucaracha y de la carne de vaca

3- 2 Interrogantes

- 1- ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre la Entomofagia como alimentación, sus propiedades y beneficios de los profesionales de la salud y profesionales relacionados a la entomología?
- 2- ¿Qué cantidad de proteínas hay en 100gr de macerado de cucaracha?
- 3- ¿Qué cantidad de grasas hay en 100gr de macerado de cucaracha y cuál es el contenido de los diferentes ácidos grasos?
- 4- ¿El macerado de cucaracha presenta mayor o menor cantidad de proteínas y grasas en comparación con la carne de vaca?

3- 3 Justificación

Según la FAO la demanda de alimentos ha crecido con el crecimiento demográfico, de la urbanización y el crecimiento de la clase media. Para afrontar este crecimiento de la demanda de alimentos se propone el consumo de insectos como fuente de proteínas, de grasas, vitaminas, minerales y calorías de alto valor biológico.

En muchas culturas el consumo de insectos como fuente de alimentos no solo que esta aceptado, sino que es parte de la cultura.

Según la FAO el consumo de insectos puede aprovecharse para contribuir a la seguridad tanto alimentaria como al cuidado del medio ambiente, evitando la contaminación de la tierra y del agua (cosa que con la ganadería es inevitable debido a la práctica de sobrepastoreo y la ganadería intensiva). Los insectos están en todas partes, se reproducen rápidamente y poseen tasas elevadas de crecimiento, además de un reducido impacto ambiental durante su ciclo de vida.

Capítulo 4: Marco teórico

4- 1 Impacto Económico en la cría de insectos para consumo

Los insectos son muy eficientes en la conversión de alimentos por ser especies de sangre fría. Las tasas de conversión alimento-carne (la cantidad de alimento que se necesita para producir un incremento de 1 kg en el peso) pueden oscilar ampliamente en función de la clase de animal y las prácticas de producción utilizadas pero, en cualquier caso, los insectos son extremadamente eficientes. Por término medio los insectos pueden convertir 2 kg de alimento en 1 kg de masa de insecto, mientras que el ganado requiere 8 kg de alimento para producir 1 kg aumento de peso corporal.

La ganadería (incluyendo ganado vacuno, porcino, ovino) ocupa el 70% de las tierras agrícolas, que corresponde al 30% de la superficie terrestre. Para alimentarlos, destinamos el 34% de las cosechas de cereales y el 20% de las capturas de pescado. En total destinamos a la alimentación de ganado 77 millones de toneladas de proteínas, de las que sólo recuperaremos 58 para nuestro consumo (Premalatha 2011).

Los insectos pueden alimentarse de residuos biológicos como residuos alimentarios o de origen humano, abono y estiércol, y pueden transformar estos residuos en proteínas de alta calidad.



*Mercado central en Tailandia.

4- 2 Impacto ambiental de la cría de insectos para consumo

La ganadería destinada a la producción de carne y leche ocasiona un elevado impacto ambiental. Los productos animales a nivel mundial aportan el 30% de las proteínas totales en la dieta, pero este porcentaje varía según la zona geográfica: en los países en desarrollo baja a un 26% mientras que en los países industrializados aumenta a un 56%. Esta tendencia de aumentar el consumo de los productos animales se va extendiendo a los países con economías emergentes que intentan imitar el modelo de consumo de estos productos por países desarrollados, por lo que el consumo de carne aumenta más rápidamente que el crecimiento de la población. (Premalatha 2011. Steinfeld 2006).

Los gases de efecto invernadero producidos por la mayoría de los insectos son probablemente inferiores a los del ganado convencional. Los cerdos, por ejemplo, producen entre 10 y 100 veces más gases de efecto invernadero por kilogramo de peso.

Los insectos utilizan mucha menos agua que el ganado tradicional. Los gusanos de la harina, por ejemplo, son más resistentes a las sequías que el ganado.

Los aspectos clave de la Entomofagia como fuente principal de proteínas residen en la mayor sostenibilidad de esta práctica respecto a la ganadería tradicional. En cuanto a uso del suelo, los insectos son claramente mucho más pequeños, y pueden ser criados en mayores densidades. Esto permite aprovechar el espacio también en vertical, por lo que se pueden producir 64 kg de insectos por metro cúbico, frente a los 40 kg por metro cuadrado de carne de pollo o los 0.13 kg por metro cuadrado de carne de vacuno (Dzamba 2009).

Otro impacto es la degradación de los pastos por sobreexplotación, compactación y erosión del suelo, por lo que actualmente el 20% de los pastos a nivel mundial están degradados (Steinfeld 2006).



*Criadero en vertical de insectos comestibles en Tailandia.

4- 3 Aspecto nutricional de la Entomofagia

Desde el punto de vista nutricional, según la Entomological Society of American, por peso, algunos insectos como gorgojos, grillos, langostas, poseen mayor cantidad de proteínas que la carne de cerdo, vaca o pollo. (Srivastava, 2009). En muchas comunidades los insectos consumidos tradicionalmente complementan perfectamente la dieta aportando algunos aminoácidos esenciales que están presentes en cantidades limitadas en la comida básica de esas zonas. En Zaire el alimento básico son los cereales, carentes en lisina, y las orugas que se consumen habitualmente son una buena fuente de este aminoácido; en Papúa Nueva Guinea, el alimento básico son los tubérculos, limitados en lisina y leucina, y las larvas de los picudos aportan estos dos aminoácidos, y por último, en diferentes zonas de África donde se consume el maíz como alimento principal, pobre en lisina y triptófano, son las termitas las que complementan la dieta (Bukkens 2005). De la misma forma, se ha encontrado que algunos insectos son ricos en minerales (ej. sodio, potasio, zinc, fósforo, manganeso, magnesio, hierro, cobre y calcio) y vitaminas del grupo B (ej. tiamina (B1), riboflavina (B2) y niacina (B6)) (Costa Neto y Ramos-Elorduy, 2006). También se ha encontrado que algunos insectos podrían contener más ácidos grasos esenciales como el linoléico, en comparación con la carne (Verkek 2007). Otro dato interesante es saber que algunos insectos comestibles tanto de origen terrestre como acuático contienen cantidades importantes de ácidos grasos poli insaturados (Yang 2006). Los insectos también son fuente de fibra, debido a la presencia del exosqueleto de quitina indigerible, con valores que se acercan a alimentos como los cereales (9.5 g/100 g), mientras que la carne tradicional no tiene fibra. También las orugas (6.5-11.4 g/100 g), que tienen exosqueleto más blando, pueden tener un contenido de fibra comparable a los de insectos adultos y bien esclerotizados como grillos y saltamontes (4.9-12.1 g/100 g) (Bukkens 2005).

4- 4 Aspectos negativos sobre el consumo de insectos.

Además de las buenas consideraciones sobre la ingesta de insectos que hacen los autores de *The Insects-An Outline of Entomology*, también mencionan otros puntos para tener en cuenta.

Se deben emplear técnicas de cultivo, ya que la captura en exceso puede poner en peligro la existencia de ciertas especies. Asimismo, el tamaño pequeño de muchos insectos presenta dificultades para recolectarlos y procesarlos para la venta.

Otro problema es que no todos los insectos son comestibles. Muchos de ellos son tóxicos o tienen sabor desagradable. Inclusive, a ciertas personas les pueden producir reacciones alérgicas. Ken y Rod Preston Mafham mencionan algunos casos de insectos que fabrican sustancias químicas o utilizan sustancias venenosas que sacan de las plantas de las cuales se alimentan y las incorporan a sus cuerpos. Algunos ejemplos incluyen a una clase de saltamontes (*Romalea microptera*), a la oruga de la polilla *Dirphia molippa* y al escarabajo

perteneciente al género *Conderis*. Por lo general, exhiben colores brillantes en tonos rojo, naranja y amarillo. También pueden presentar marcas negras y blancas o negras y amarillas.



*Saltamontes (*Romalea microptera*)



*Oruga de la polilla *Dirphia Molippa*

A pesar de las ventajas de la Entomofagia, la aprensión del consumidor sigue siendo una de las grandes barreras para que los insectos se consideren fuentes viables de proteína en numerosos países occidentales. No obstante, la historia demuestra que los modelos de dieta son susceptibles de cambiar rápidamente, especialmente en un mundo globalizado. En este sentido, la rápida aceptación del pescado crudo en forma de sushi es un ejemplo válido. Si no existe una cultura de la Entomofagia, debe crearse. Incluso en los países que han practicado tradicionalmente la Entomofagia, la influencia de las dietas occidentales afecta a las decisiones en materia de alimentos y el consumo de insectos puede generar desprecio o rechazo. Sin embargo, el comercio de insectos prospera en ciudades como Bangkok y Kinshasa, en las que existe una demanda elevada de los consumidores urbanos. En estos lugares los insectos suelen despertar sentimientos de nostalgia hacia el entorno rural.

En otros casos, los insectos se consideran un aperitivo. Desde la creación de nuevas recetas y menús en los restaurantes hasta el diseño de nuevos productos alimenticios, el sector de la alimentación desempeña un importante papel a la hora de consolidar la idea de los insectos como alimentos. Los profesionales de la industria alimentaria, incluidos los chefs, experimentan con los sabores de los insectos. Es posible encontrar insectos en los menús en

Occidente, pero se dirigen principalmente a personas que experimentan con la comida y no al consumidor de a pie. Un obstáculo importante para el sector de los servicios alimentarios es obtener un suministro continuo de insectos en la cantidad y calidad necesarias.

4- 5 Especie en estudio: Cucarachas

4- 5- 1 Clasificación zoológica:

Filo: Artrópodos

Clase: Insectos

Orden: Dictiópteros

La clasificación zoológica es dinámica y siempre está en continuo cambio. Hasta hace poco el Orden Dictióptera lo formaban las cucarachas y las mantis. Parece ser que actualmente solo las cucarachas se engloban en un Orden llamado Blattodea y este Orden se divide a su vez en 6 Familias.

Por lo mencionado se deduce que el Orden Blattodea y el Orden Mantodea (mantis) están relacionados filogenéticamente. Incluso hasta hace pocos años las cucarachas y las mantis se englobaban dentro del Orden Ortópteros (grillos y saltamontes).

4- 5 2 Historia evolutiva

Se trata de insectos que aparecieron hace más de 300 millones de años. Según el registro fósil fueron abundantes en el periodo Carbonífero. Durante todo este tiempo han cambiado muy poco, esto demuestra lo acertado de su diseño y costumbres desde que aparecieron.

Se conocen cerca de 4000 especies, estando la mayor parte de las especies situadas entre los trópicos.

4- 5- 3 Organización externa

Los insectos se caracterizan por presentar el cuerpo dividido en tres partes: Cabeza, tórax y abdomen.

El exoesqueleto es un recubrimiento del cuerpo muy complejo que les da protección, resistencia y rigidez. El exoesqueleto está formado por varias capas superpuestas, la capa más importante es la epidermis o capa celular epitelial.

Esta capa está recubierta internamente por una lámina no celular, denominada membrana basal que se encuentra en contacto directo con la sangre o hemolinfa. Por encima la recubre otra capa no celular o cutícula, compuesta por quitina y proteínas. La quitina es N-acetil-D-glucosamina, tiene la propiedad de polimerizarse, esta molécula es estructural, brinda apoyo y soporte al exoesqueleto sin ser directamente la que de dureza.

Existen dos proteínas principales que se encuentran entremezcladas con la quitina y que proporcionan al exoesqueleto propiedades fisicoquímicas únicas. Estas proteínas son la artropodina y la resilina, que se caracterizan por su flexibilidad.

Son aplanados dorso ventralmente y tienen forma ovalada. En la cabeza presentan 2 antenas filiformes que funcionan como órganos táctiles y olfativos. Como todos los insectos del mundo, los Blátidos tienen 3 pares de patas que salen del tórax. Es típico de ellos, un escudo protector (pronotum) situado en la parte superior, que les cubre y protege la cabeza y el tórax. Al final del abdomen presentan 2 pequeños apéndices denominados cercos, los cuales tienen una función en la captación de vibraciones por el aire. Estos cercos le dan la información sobre un posible predador cerca de ella.

Son animales de hábitos nocturnos y lucífugos, excepto algunas especies diurnas.

La mayoría son omnívoros aunque también existen xilófagos y fitófagos. Tienen mecanismos defensivos tanto físicos como químicos, tales como, excreción de sustancias con olor desagradable, presencias de espinas en las patas y emisión de sonidos. Aunque no son animales sociales tienden al gregarismo. El tamaño varía según las especies yendo desde pocos milímetros a más de 10 centímetros.

4- 5- 4 Organización interna

Nutrición: su aparato bucal típicamente masticador está formado por placas dentadas. A la acción mecánica producida por éstas, hay que sumarle la acción química realizada por glándulas salivares. Su aparato digestivo consta de tres partes: tracto anterior (boca, esófago, buche y molleja), tracto medio (estómago y ciegos gástricos) y tracto posterior (intestino, recto y ano).

Circulación: poseen un vaso dorsal único que se extiende a lo largo del cuerpo. Este corazón tubular impulsa la hemolinfa (sangre). La hemolinfa no actúa en el transporte de oxígeno, al contrario que la sangre en animales superiores.

Intercambio de gases: la respiración tiene lugar mediante un sistema traqueal, que es un sistema de tubos que se abren al exterior por medio de espiráculos (orificios externos) en el tórax y el abdomen. Estos espiráculos son fácilmente visibles a simple vista, encontrándose por parejas en segmentos del abdomen.

Excreción: la formación de orina tiene lugar en los túbulos de malpigio, estos tubos se encuentran en el intestino y son ciegos y finos. El extremo libre de cada tubo está bañado por la hemolinfa, de la cual recogen hacia su interior los productos de desecho. Después en el recto hay unas glándulas específicas que reabsorben los minerales útiles y el agua que aún quedan en las heces antes de ser eliminadas.

Sistema nervioso: aparecen fibras gigantes que recorren su cuerpo, en estas fibras el impulso nervioso viaja más rápido que en nuestras fibras. Esto les permite reaccionar ante peligros en tan solo 0,05 segundos (de aquí se deduce la rapidez de muchas de ellas).

4- 5- 5 Ciclo vital y metamorfosis

Existe dimorfismo sexual y la fecundación es interna (hay unión entre órganos copuladores). El aparato reproductor consta de 2 ovarios o 2 testículos. El encuentro de ambos sexos está favorecido por el estímulo olfativo que provoca las feromonas de la hembra en los machos. En muchas especies existe ritual de apareamiento y en otras es casi nulo, aunque siempre existe reconocimiento entre ambos gracias a las antenas.

El crecimiento es discontinuo, es decir, crecen solo en cada muda. Entre muda y muda no hay crecimiento. Dependiendo de las especies puede variar el número de mudas, la media es de 4 a 8 mudas para llegar al estado adulto. La muda es un fenómeno que se realiza por acción hormonal, siendo una de las hormonas implicadas la ecdisona (hormona del crecimiento).

La metamorfosis en cucarachas es incompleta (hemimetabolía), es decir, las fases juveniles de estos insectos se llaman ninfas. Éstas se caracterizan por ser muy similares a los adultos excepto en su tamaño, pigmentación y estructuras tegumentarias. Las ninfas tienen hábitos similares a los adultos. Todo lo contrario ocurre en insectos con metamorfosis completa (escarabajos...), en estos insectos los juveniles se llaman larvas, las cuales no se parecen en nada a los adultos y sus hábitos son muy diferentes a los adultos. Las larvas siempre acaban en estado de pupa (inmóvil) y las ninfas nunca.

Los segmentos finales del abdomen son diferentes en machos y hembras incluso en estado de ninfas. Esto nos permite en la práctica, poder diferenciar los machos de las hembras. En estado adulto suele ser muy obvias las diferencias de sexo, normalmente la hembra es más grande que el macho y también hay estructuras tegumentarias como alas y protuberancias del exoesqueleto que nos ayudan a diferenciar ambos sexos.

La puesta se realiza mediante ootecas, que son unas estructuras protectoras en las que se depositan los huevos que varían en número según la especie, siendo la media de 15 a 30 huevos en cada ooteca. Una hembra es capaz de poner de media entre 5-15 ootecas a lo largo de su vida según la especie. Según la ooteca las cucarachas se dividen en:

Ovíparas: esta ooteca se caracteriza por ser dura y resistente a la desecación, la cual es depositada y abandonada seguidamente en un lugar seguro. Dependiendo de la especie y temperatura tardarán en emerger las ninfas más o menos tiempo. Hay especies que segregan un pegamento biológico para fijar la ooteca.

Ovovíparas: esta ooteca se caracteriza por tener las paredes finas. Esto hace que dependan de la madre y por consiguiente la tendrán dentro de su cuerpo hasta justo antes de

nacer las ninfas. Aunque dentro de cada huevo el embrión tiene suficiente vitelo para su alimentación, necesitan el aporte de agua de la madre. El transporte de agua de la madre a los embriones se realiza a través de la fina pared de la ooteca. Solo hay una especie que es vivípara en cierto modo, ya que el alimento y el agua de los embriones en el huevo dependen de la madre.

4- 6 Cucaracha Argentina (*Blaptica Dubia*)

La cucaracha dubia, también conocida como cucaracha naranja amanchonada, cucaracha manchada de Guyana y cucaracha argentina, es una especie mediana/grande de cucaracha, midiendo cerca de 45 [mm](#) de longitud. Son di mórficas sexualmente; el macho tiene alas, mientras la hembra solo esboza alas. El adulto es negro amarronado a negro con algo de ligero anaranjado en manchas o puntos y solo visibles con luz fuerte. Aunque el macho es alado, vuela poco, solo alcanza a 5-10 cm en el aire; sin embargo, puede practicar y realmente alcanzar más largas distancias. Ni adultos ni juveniles escalan superficies lisas, los juveniles escalan los sellos de silicona en acuarios. Son prolíficos y pueden tener de 20 a 40 crías en un mes.

Se los halla en América Central y en Sudamérica: comunes desde la Guyana Francesa a Brasil y Argentina.

El rango ideal de temperatura es de a 24 a 35 °C.¹ y no se multiplican por debajo de 20 °C. Tampoco se fecundan con éxito si la humedad es demasiado baja; aunque toleran mejor la baja humedad que otras especies.

Es omnívora y carroñera, y particularmente gustan de alimentos dulces. Son buenos alimentos: zanahoria, manzana, naranja, lechuga (no romana), alimento para gato/can/pez, cereales.

Es popular para alimentar reptiles y anfibios debido a su alta calidad y facilidad de obtener, que los grillos. La cucaracha dubia tiene mejor y mayor relación de proteína digerible comparado con grillos. Se alimentan en condiciones más secas y apenas producen olor; y son tranquilas y fácil de manipular para alimentarlas. No hacen ningún ruido, al contrario que los grillos, por lo que son mucho más populares.

No pueden escalar vidrio ni plástico; pero si, subir por siliconas usadas para sellar peceras. Comparado con los grillos, las cucarachas dubias son tranquilas, no huelen, no saltan, pero crecen más despacio.



Capítulo 5: Proceso de recolección de datos y presentación de instrumentos

5- 1 Tipo de estudio: Descriptivo y correlacional

5- 2 Diseño: El diseño de investigación es no experimental, dentro del diseño no experimental, se sitúa en el diseño transversal, a su vez, el diseño transversal es de tipo correlacional.

5- 3 Hipótesis:

1- Los profesionales de la salud y los relacionados a la entomología poseen un conocimiento bajo sobre la Entomofagia como alimentación, sus propiedades y beneficios

Variable: conocimiento

Categorías:

- Alto
- Medio
- Bajo

Definición conceptual: acción y efecto de conocer.

Conocer: averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas.

Definición operativa: se llevará a cabo mediante un cuestionario dirigido a los profesionales de la salud y a los profesionales relacionados a la entomología para investigar acerca del conocimiento de los mismos sobre la Entomofagia como alimentación, sus propiedades y beneficios.

Al analizar los resultados obtenidos a partir del cuestionario se pudo categorizar el tipo de conocimiento que poseen los profesionales de la salud y los profesionales relacionados a la entomología en alto, medio o bajo, siendo alto aquellos que contestaron entre 7 y 10 preguntas correctamente, medio los que contestaron correctamente entre 4 y 6, y bajo los que contestaron correctamente entre 0 y 3 preguntas.

2- El macerado de cucaracha posee una cantidad mayor a 18 gr de proteínas por cada 100 gr de muestra

Variable: Cantidad

Categorías:

- Mayor
- Igual
- Menor

Definición conceptual: Número de unidades, tamaño o porción de una cosa, especialmente cuando es indeterminado.

Definición operativa: La cuantificación de las proteínas se llevara a cabo mediante un análisis químico del macerado de cucarachas, a partir del Método de Kjeldahl.

Al analizar los resultados obtenidos a partir del análisis químico se pudo categorizar la cantidad de proteínas del macerado de cucaracha en mayor cuando la cantidad de estas fuera superior a 18 gr, igual cuando la cantidad de proteínas fuera la misma que 18 gr o menor cuando la cantidad de proteínas del macerado de cucaracha fuera inferior a 18 grs.

3- El macerado de cucaracha posee una cantidad mayor a 3 gr de grasas por cada 100grs de muestra

Variable: Cantidad

Categorías:

- Mayor
- Igual
- Menor

Definición conceptual: Número de unidades, tamaño o porción de una cosa, especialmente cuando es indeterminado.

Definición operativa: La cuantificación de las grasas se llevara a cabo mediante un análisis químico del macerado de cucaracha a partir del Método SOXHLET.

Al analizar los resultados obtenidos a partir del análisis químico podremos categorizar la cantidad de grasas del macerado de cucaracha en mayor cuando la cantidad de estas fuera superior a 3 gr, igual cuando la cantidad de grasas fuera la misma que 3 gr o menor cuando la cantidad de grasas del macerado de cucaracha fuera inferior a 3 grs.

4- El macerado de cucaracha presenta mayor cantidad de proteínas y grasas en comparación con la carne de vaca

Variable: Cantidad

Categorías:

- Mayor
- Igual
- Menor

Definición conceptual: Número de unidades, tamaño o porción de una cosa, especialmente cuando es indeterminado.

Definición operativa: La comparación se llevara a cabo mediante la contraposición de los resultados obtenidos en el análisis químico de la cantidad de proteínas y grasas del macerado de cucaracha, en contraste con la cantidad de proteínas y grasas del promedio del grupo de carne vacuna expresadas en las tablas nutricionales de ArgenFood.

Al analizar los resultados obtenidos a partir de la comparación de los valores de proteínas y grasas del macerado de cucaracha y de la carne de vaca se pudo categorizar la cantidad de proteínas y grasas del macerado de cucaracha en mayor cuando la cantidad de estas fuera superior a las contenidas en la misma porción de carne de vaca, igual cuando la cantidad de proteínas y grasas fuera la misma que las existentes en la misma porción de carne de vaca o menor cuando la cantidad de proteínas y grasas del macerado de cucarachas fuera inferior a las presentes en 100grs de carne de vaca.

5- 4 Población, Muestra y Técnica de muestreo

5- 4- 1 Población: Población I: Cucarachas

Población II: Profesionales de la salud y profesionales relacionados a la entomología.

5- 4- 2 Muestra: 1- 100 gr de macerado de cucaracha

2- 100 personas adultas (Entre profesionales de la salud y profesionales relacionados a la entomología)

5- 4- 3 Técnica de muestreo: Método no probabilístico, muestreo intencional o deliberado

5- 5 Presentación de instrumento y proceso de recolección de datos

5- 5- 1 Análisis químico

El instrumento para realizar la cuantificación de proteínas, grasas totales y perfil lipídico de la muestra de Cucarachas Argentinas (*Blaptica Dubia*) fue el análisis químico, el cual se realizó en el Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO) perteneciente a la Universidad Nacional de Tucumán, en San Miguel de Tucumán.

Se trasladó al laboratorio la muestra de cucarachas congeladas en los tiempos determinados y se realizó el análisis químico de la misma.

Los instrumentos específicos para la determinación de proteínas, grasas totales y perfil lipídico son:

Proteínas

Se determinó el contenido de nitrógeno total por el método de Kjeldahl, según la técnica oficial de AOAC¹ método 925.08 (1995) El porcentaje de proteínas se calculó como el porcentaje de Nitrógeno x 6,25.

Lípidos

Extracción con solventes en equipo Soxhlet; solvente: éter etílico fracción 60-80 °C. Met. AOAC 963.15 (1995)

En la materia grasa extraída se evaluó el **perfil de ácidos grasos** por cromatografía gaseosa a partir de las muestras transesterificadas con metilato sódico, siguiendo la norma UNE 55-037-73.

5- 5- 2 Determinación de conocimiento

El instrumento escogido para realizar la recolección de la información fue una encuesta descriptiva dirigida tanto a profesionales de la salud, del Hospital Centro de Salud Zenón J. Santillán e Instituto de Maternidad y Ginecología Nuestra Señora de las Mercedes, y profesionales relacionados a la entomología del departamento de Zoología de la Fundación Miguel Lillo, durante el periodo Enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán. Se adjuntó también una nota de consentimiento informado y una nota de aceptación (ver Anexo 2 y 3) para cada persona, con el fin de informar los objetivos de esta investigación y aceptando su participación en dicho estudio.

¹ AOAC (1995). Association of Official Analytical Chemists-Official Method of Analysis 16 th ed. Arlington, Va, USA.

El cuestionario contó con una sección para datos personales, donde se indagó nombre y profesión. La sección siguiente constó de 10 preguntas referidas a la Entomofagia, cada una de las preguntas tenía como respuesta 3 opciones de tipo cerrado.

Para comenzar con la recolección de datos, primero se contactó vía telefónica con el departamento de Zoología de la Fundación Miguel Lillo para acordar el día y horario de la visita al Director Eduardo Virla. Una vez concretada la visita se procedió a la entrega de las encuestas al personal profesional de los departamentos de Entomología y de Invertebrados.

Por otro lado se contactó con el director Dr. Juan Carlos Brito del Hospital Centro de Salud Zenón J. Santillán, quien procedió a entregar las encuestas a sus colegas en sus respectivos lugares de trabajo.

Capítulo 6: Análisis de resultados

6- 1 Análisis descriptivo

6- 1- 1 Análisis estadístico de los datos

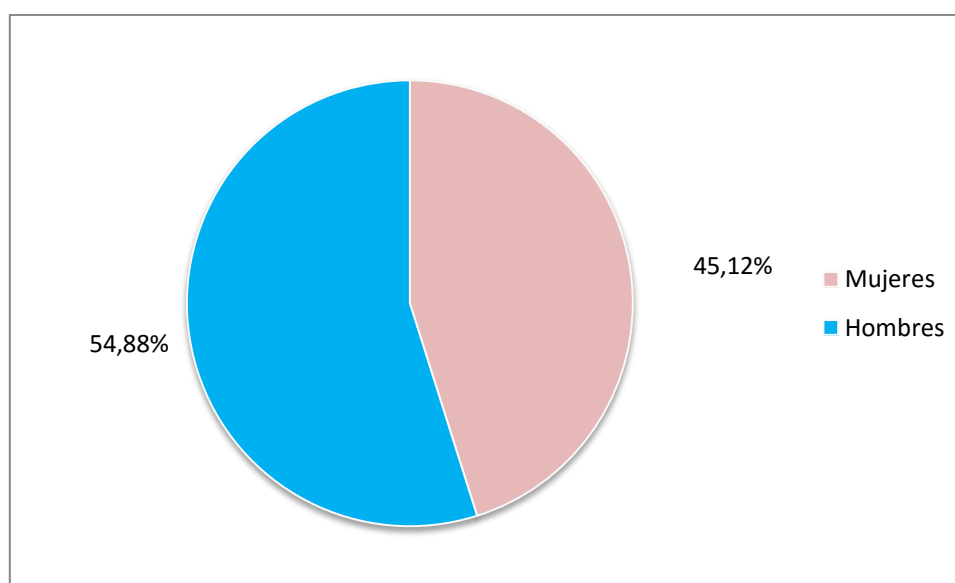
Una vez que todas las encuestas fueron realizadas correctamente, se procedió al tratamiento estadístico de los datos.

Para comenzar con el análisis de los datos recolectados se enumeraron las encuestas. Luego se construyó una matriz de datos en el programa de Excel que incluyo toda la información recolectada.

Una vez realizado esto, se procedió al análisis de dicha información mediante la construcción de gráficos para cada variable en estudio, tanto para las correspondientes a las características de la muestra (sexo y profesión) como para las específicas del tema en estudio (Nivel de conocimiento sobre Entomofagia)

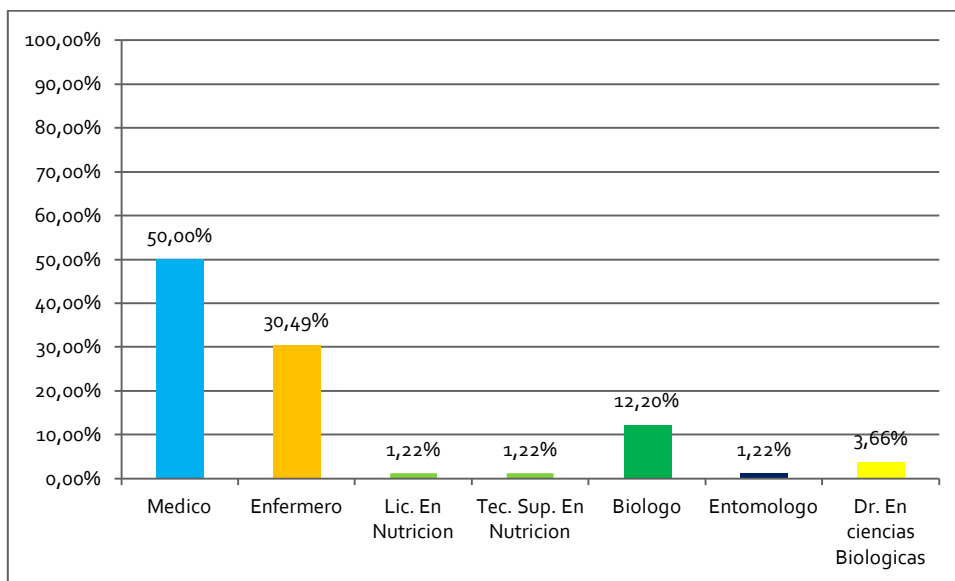
6- 1- 2 Análisis de los datos personales.

Grafico N°1: “Distribución porcentual del sexo de la población encuestada” durante el periodo enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán



Del total de los participantes el 54.88% corresponde al sexo masculino, mientras que el resto corresponde al sexo femenino.

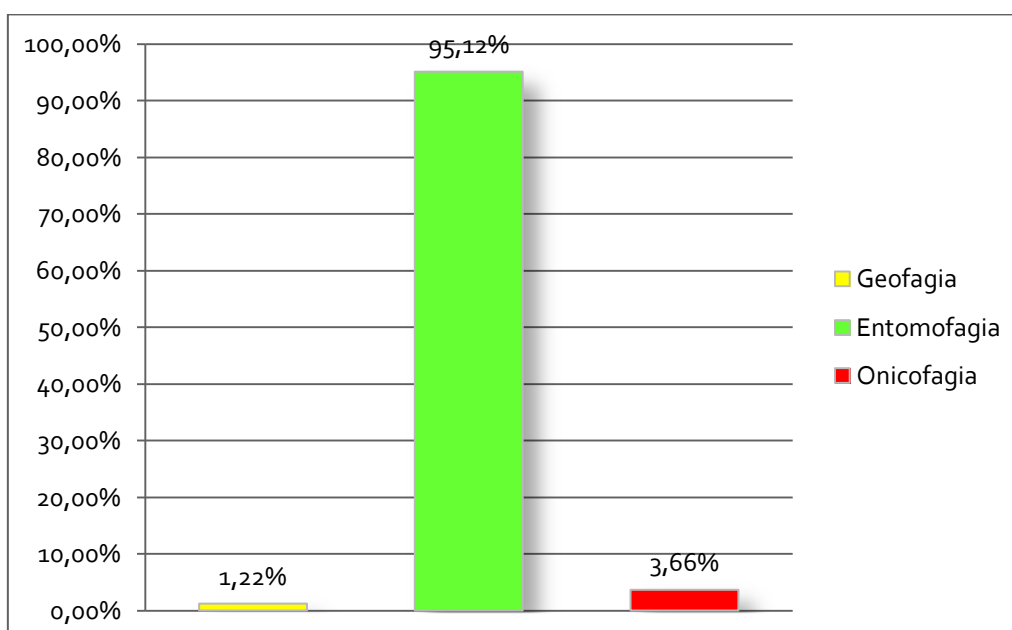
Grafico N°2: “Distribución de frecuencia de la profesión de la población_encuestada” durante el periodo enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán.



Del 100% de los encuestados el 50% son Médicos, el 30.49% Enfermeros, el 12.20% Biólogos, el 3.66% Dr. En ciencias Biológicas, el 1.22% Lic. En nutrición, el 1.22% Tac. Superior en Nutrición y el 1.22% restante Entomólogos.

6- 1- 3 Análisis de conocimiento

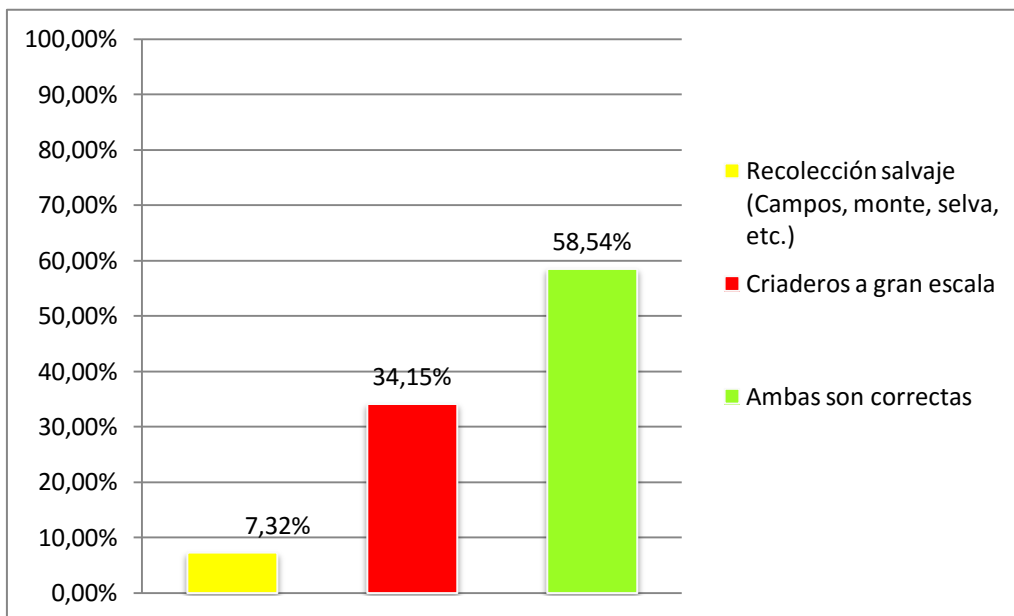
Grafico N°3: “Distribución porcentual del nombre con que se conoce el habito de comer insectos” durante el periodo Enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán



Del total de participantes el 95.12% respondió de manera correcta que el hábito de comer insectos es la Entomofagia, el resto respondió la Onicofagia y la Geofagia. Este resultado pudo

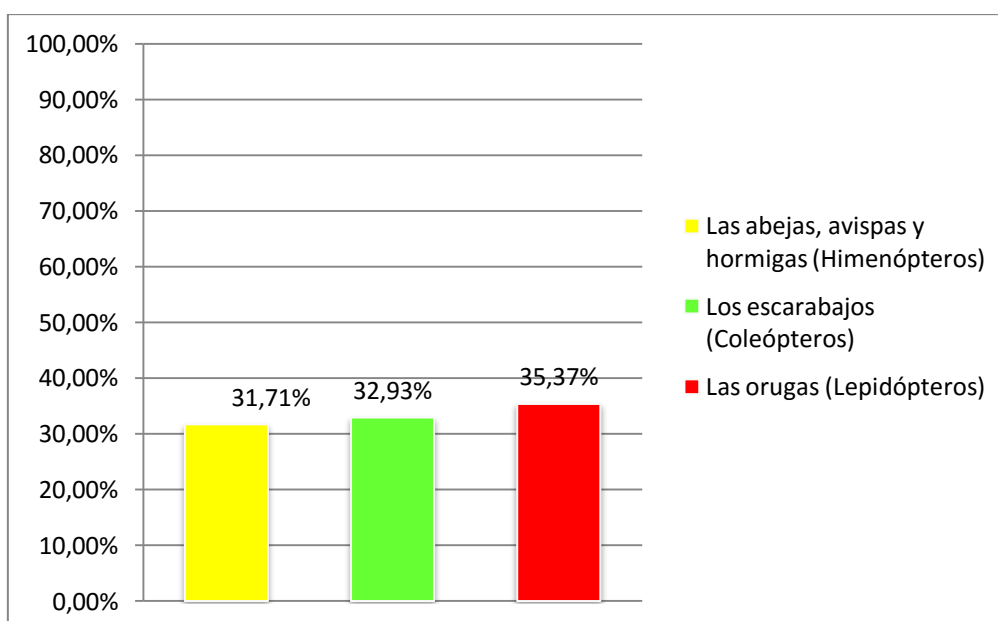
haber estado influenciado por el nombre del trabajo y sus objetivos especificados en los permisos otorgados a los participantes.

Grafico N°4: “Distribución porcentual de la forma de obtención de insectos para alimentación” durante el periodo Enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán.



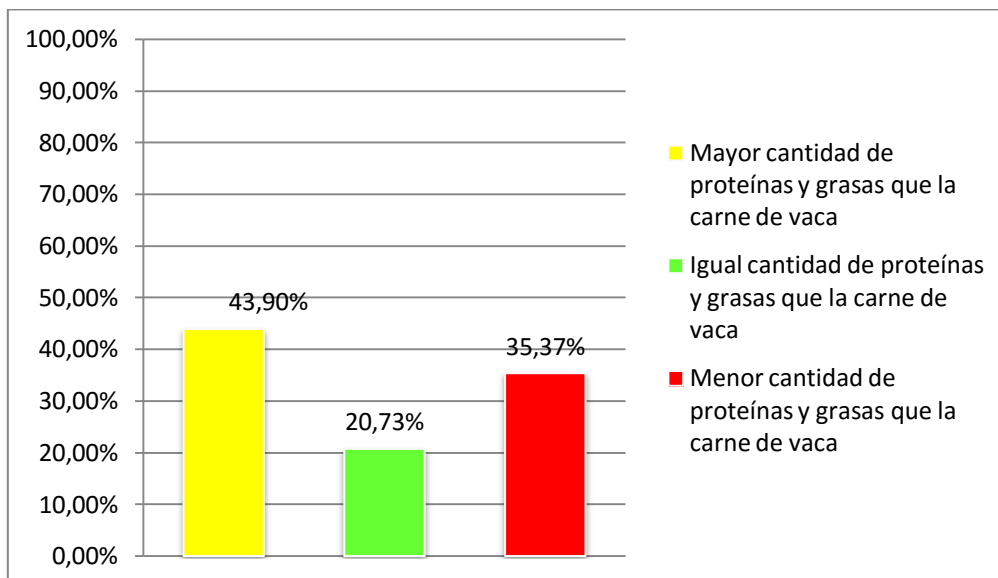
Del total de participantes el 58.54% respondió de manera correcta que la forma de obtención de los insectos es tanto de manera salvaje como en criaderos a gran escala, el resto respondió que solo era en criaderos a gran escala y solo la recolección salvaje.

Grafico N°5: “Distribución porcentual de los insectos más consumidos a nivel mundial” durante el periodo Enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán



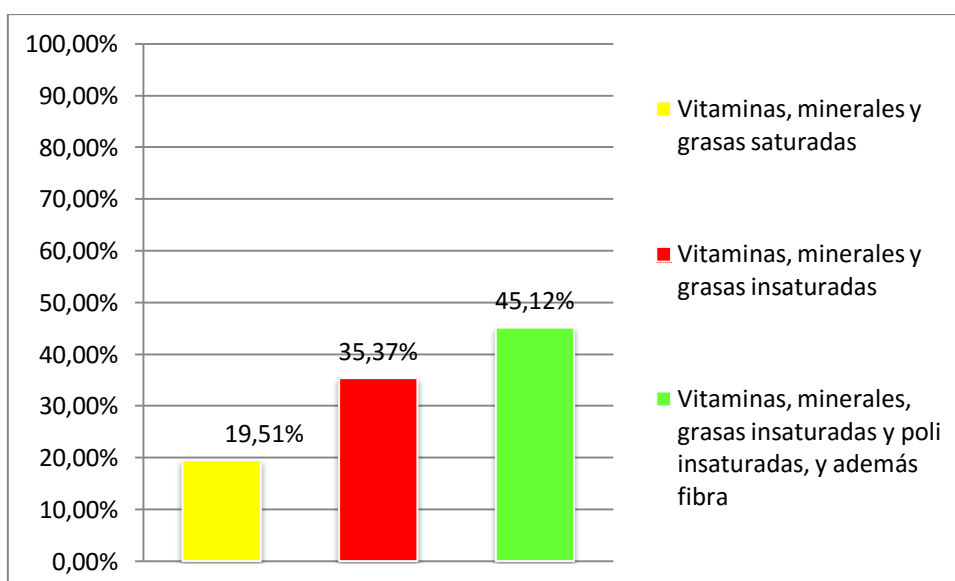
Del total de participantes el 32.93% respondió de manera correcta que los insectos mas consumidos a nivel mundial son los escarabajos, el porcentaje restante respondió las orugas y las abejas, avispas y hormigas.

Grafico N°6: “Distribución porcentual del aporte de proteínas y grasas de los insectos con respecto a la carne de vaca” durante el periodo Enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán



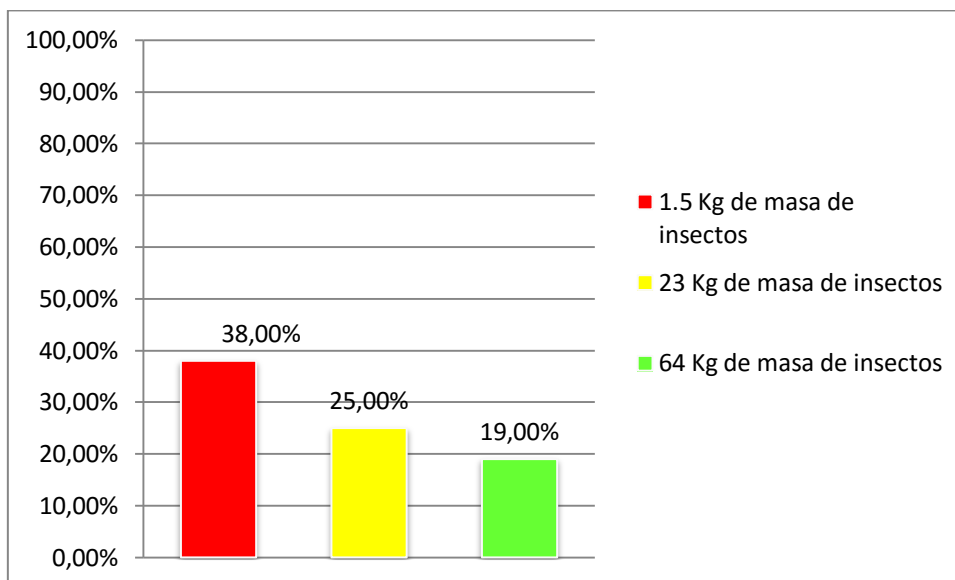
Del total de participantes solo el 20.73% respondió de manera correcta que los insectos al ser consumidos como alimentos aportan igual cantidad de proteínas y grasas que la carne de vaca, el resto de los participantes respondió mayor cantidad de proteínas y grasas que la carne de vaca y menor cantidad de proteínas y grasas que la carne de vaca.

Grafico N°7: “Distribución porcentual del contenido de vitaminas, minerales y tipo de grasas de los insectos” durante el periodo Enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán



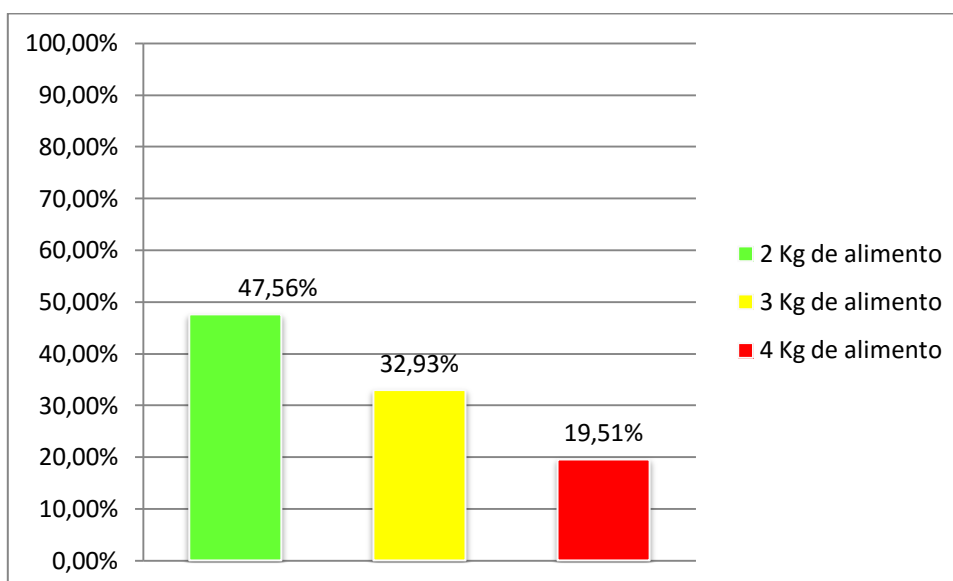
Del total de participantes el 45.12% respondió de manera correcta que los insectos poseen vitaminas, minerales, grasas insaturadas y poli insaturadas, y además fibra, el resto optó por vitaminas, minerales y grasas insaturadas y vitaminas, minerales y grasas saturadas.

Grafico N°8: “Distribución porcentual de producción de masa de insecto por metro cúbico” durante el periodo Enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán



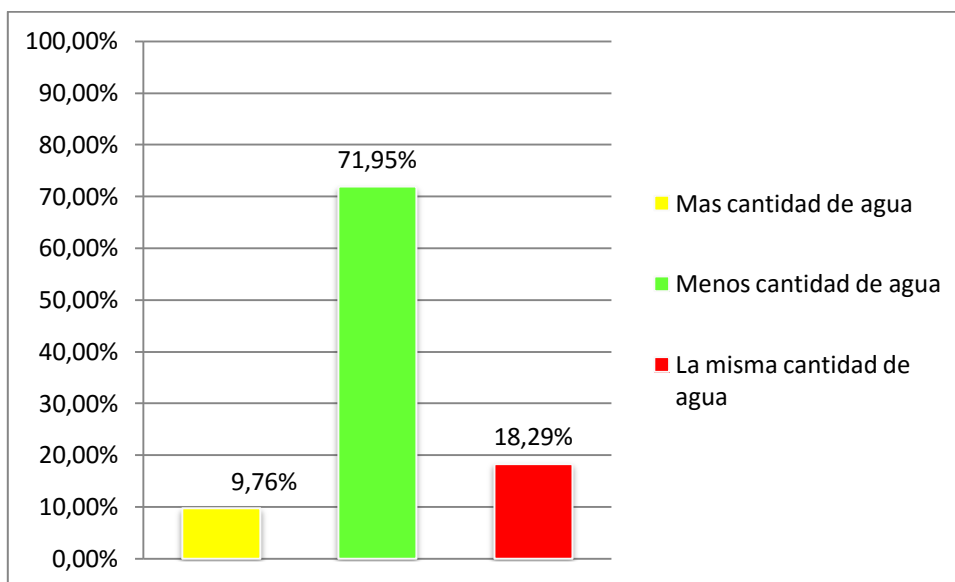
Del total de participantes solo el 23.17% respondió de manera correcta que en un metro cúbico se producen 64 kg de masa de insecto, los participantes restantes respondieron que se produce 1.5 kg de masa de insecto y que se produce 23 kg de insecto.

Grafico N°9: “Distribución porcentual de la cantidad de alimento necesaria para producir el aumento de 1 Kg. De masa de insecto” durante el periodo Enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán.



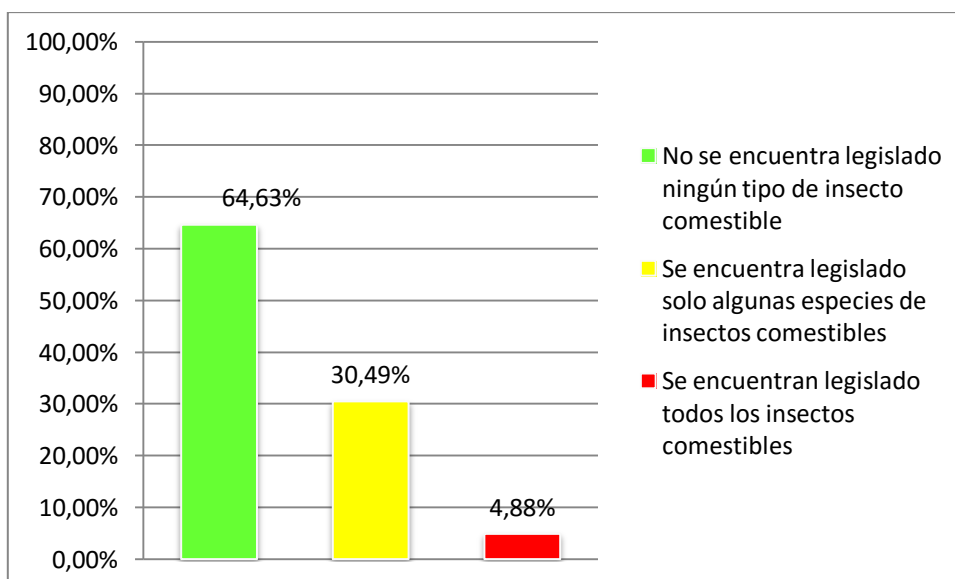
Del total de participantes el 47.56% respondió de manera correcta que para producir 1 kg de aumento de peso, los insectos necesitan 2kg de alimento, el resto respondió entre 3 kg de alimento y 4 kg de alimento.

Grafico N°10: “Distribución porcentual del contenido de agua necesario para el desarrollo de los insectos” durante el periodo Enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán.



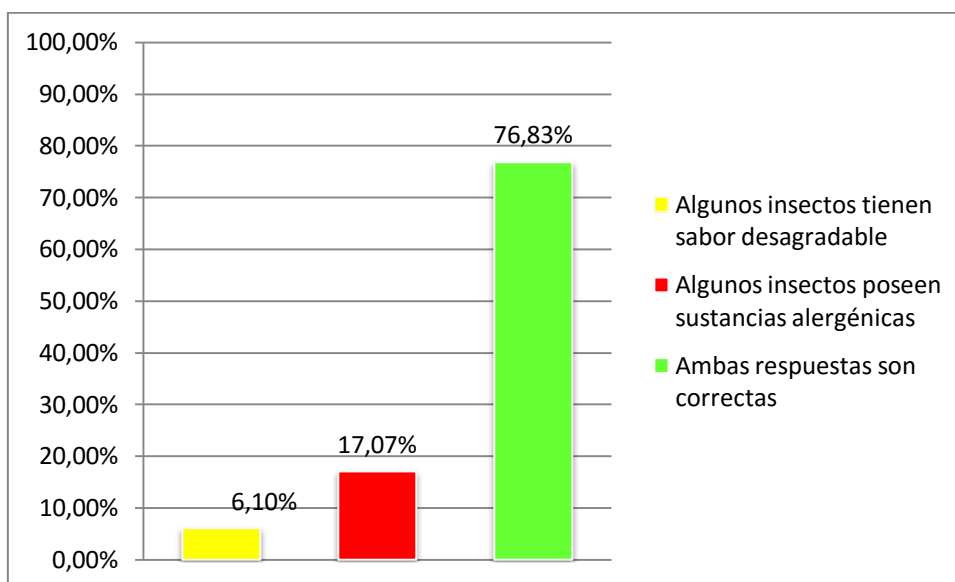
Del total de participantes el 71.95% respondió de manera correcta que los insectos consumen para su desarrollo menos cantidad de agua comparado con el ganado vacuno, el porcentaje restante respondió que consumen la misma cantidad de agua y más cantidad de agua.

Grafico N°11: “Distribución porcentual de legislación de los insectos dentro del Código Alimentario Argentino (CAA)” durante el periodo Enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán.



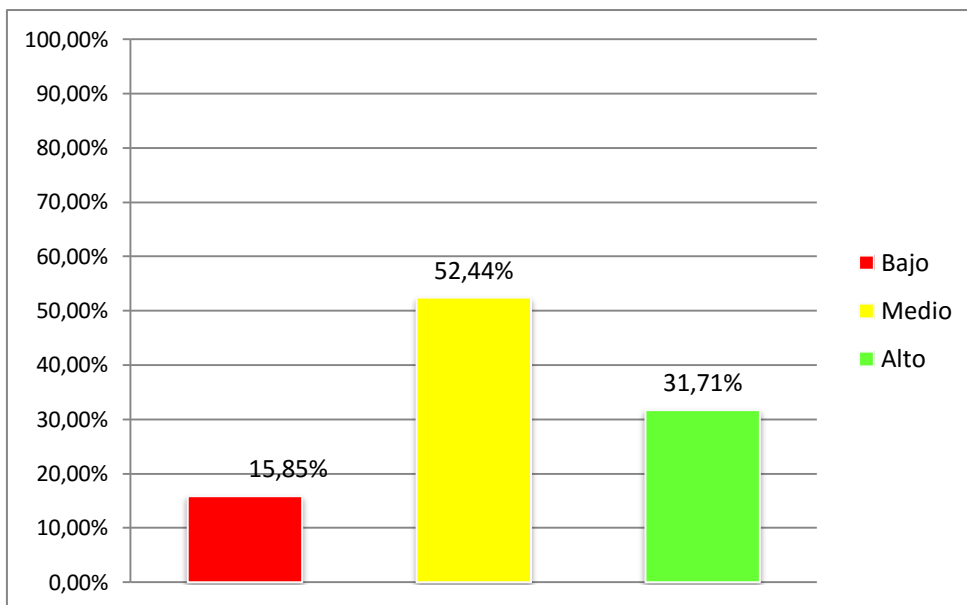
Del total de participantes el 64.63% respondió de manera correcta que no se encuentra legislado ningún tipo de insecto comestible en el CAA, el resto respondió que se encuentran registradas solo algunas clases de insectos comestibles y que se encuentran legislados todos los insectos comestibles.

Grafico N°12: “Distribución porcentual del motivo por el cual no todos los insectos son aptos para el consumo humano” durante el periodo Enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán.



Del total de participantes el 76.83% respondió de manera correcta que no todos los insectos son comestibles por poseer sustancias alergénicas y sabor desagradable, los participantes restantes respondieron que solo por poseer sustancias alergénicas y solo por poseer sabor desagradable.

Grafico N°13: “Distribución porcentual del nivel de conocimiento de los encuestados” durante el periodo Enero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán.



De los 82 participantes el 52.44% posee un conocimiento medio, habiendo respondido entre 4 y 6 preguntas de manera correcta, ubicándose el resto de los participantes en un conocimiento bajo y alto.

6- 1- 4 Análisis Químico

Los resultados de los análisis para proteínas, grasas totales y perfil lipídico son los que se muestran a continuación:

Proteínas y Lípidos de una muestra de cucarachas

Nutriente	Por 100 g²
Proteínas	18,2 ± 1,76
Lípidos	3,5 ± 0,35

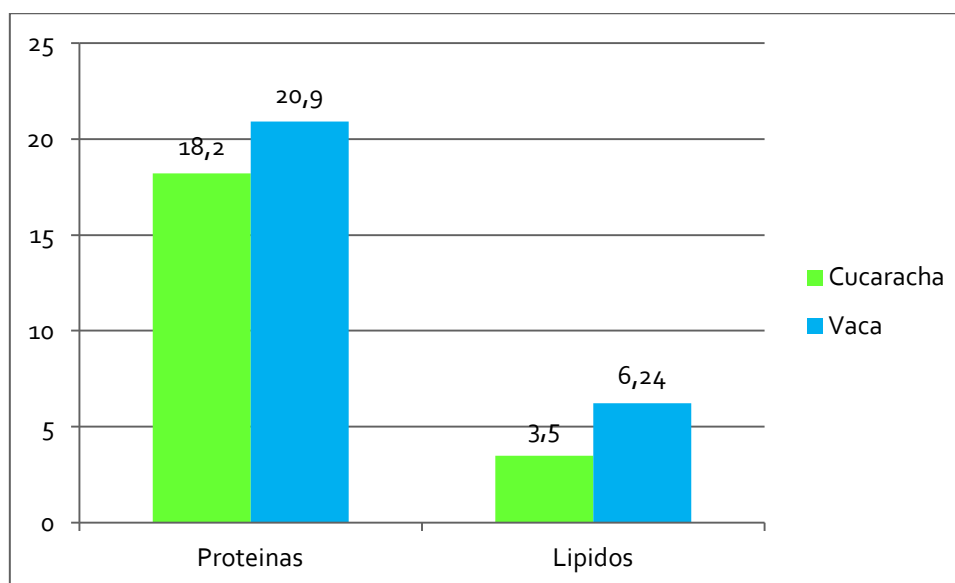
² Los resultados se presentan como promedio ± desviación estándar, n= 3

Perfil de ácidos grasos de una muestra de cucarachas

Ácidos Grasos	%
Mirístico (C 14:0)	1,01
Palmítico (C 16:0)	19,25
Palmitoléico (C 16:1)	3,44
Esteárico (C 18:0)	10,33
Oléico (C 18:1)	48,39
Linoléico (C 18:2)	15,35
Linolénico (C 18:3)	1,49
Otros	0,74

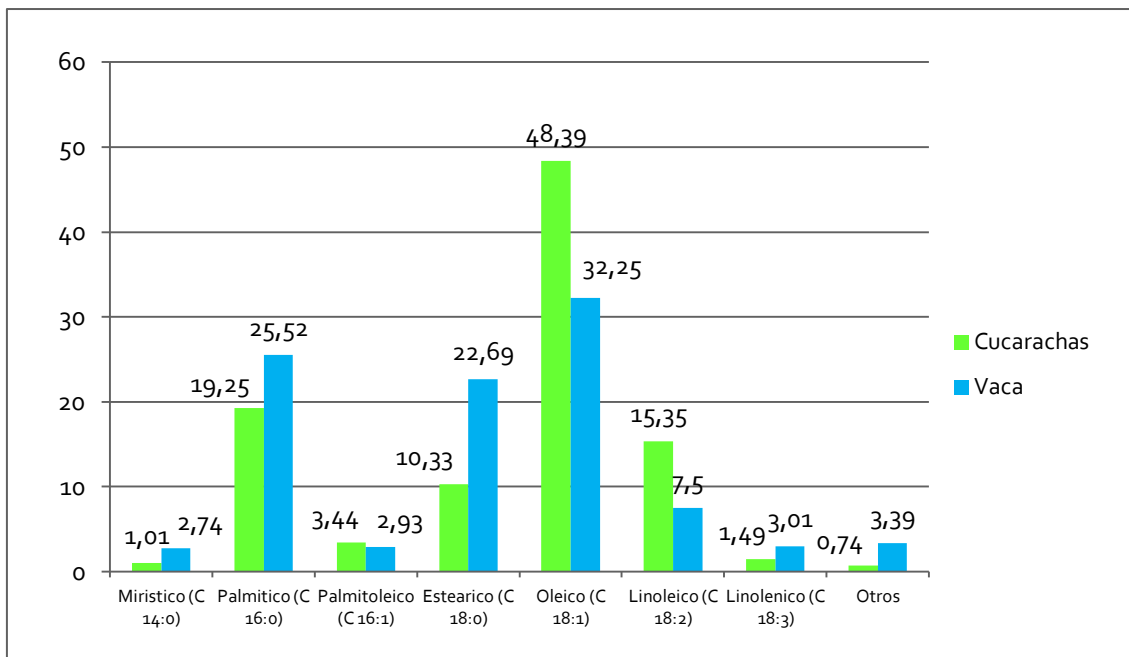
*Fuente: Elaboración propia

Grafico N°14: “Distribución porcentual del contenido de proteínas y grasas de una muestra de cucaracha” durante el periodo Febrero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán.



Con lo que se observa en el grafico, podemos deducir que el contenido proteico de la muestra de cucaracha es un 12.82% menor que el contenido en la carne de vaca, mientras que el contenido lipídico es un 44% menor en la muestra de cucaracha con respecto a la carne de vaca.

Grafico N°15: “Distribución porcentual del contenido de los diferentes Ác. Grasos de la muestra de cucaracha” durante el periodo Febrero – Marzo de 2016, en San Miguel de Tucumán.



Se puede observar que el contenido de ácido Mirístico es un 63.14% menor en la muestra de cucaracha que en la carne de vaca, el contenido de ácido Palmítico es un 24.57% menor en la muestra de cucaracha que en la carne de vaca, el contenido de ácido Palmitoléico es un 17.41% mayor en la muestra de cucaracha que en la carne de vaca, el contenido de ácido Estearico es un 54.47% inferior en la muestra de cucaracha que en la carne de vaca, el contenido de ácido Oléico es un 50.05% mayor en la muestra de cucaracha que en la carne de vaca, el contenido de ácido Linoléico es un 104.67% mayor en la muestra de cucaracha que en la carne de vaca, el contenido de ácido Linolénico es un 50.5% inferior en la muestra de cucaracha que en la carne de vaca y que el contenido de otros ácidos grasos es un 78.17% menor en la muestra de cucaracha que en la carne de vaca.

6- 2 Comprobación de hipótesis

Hipótesis 1 (Hi): Los profesionales de la salud y los relacionados a la entomología poseen un conocimiento medio sobre la Entomofagia como alimentación, sus propiedades y beneficios.

Hipótesis de nulidad (Ho): No existe diferencias significativas entre el nivel de conocimiento de los profesionales de la salud y los relacionados a la entomología.

Categorías	Fo	Fe	Fo - Fe	(Fo - Fe) ²	(Fo - Fe) ² /Fe
Bajo	13	27.33	-14.33	205.35	7.51
Medio	43	27.33	15.67	245.55	8.98
Alto	26	27.33	-1.33	1.77	0.06
Total	82	81.99			16.55

Para la verificación de la H_i se utilizó la prueba de χ^2 para una sola variable, se trabajó con 2 grados de libertad, un valor de α de 0,5 y un nivel de significación del 95%. Con estos parámetros el valor teórico de χ^2 fue de 5,991. La aplicación de la fórmula determinó un valor de χ^2 de 16.55. Siendo el mismo superior al valor teórico, se rechaza la H₀, aceptándose la H_i.

Por lo tanto se puede afirmar con un 95% de confianza que el nivel de conocimiento de los profesionales de la salud y los profesionales relacionados a la entomología es medio, refutándose la H₀ y comprobándose la H_i.

Hipótesis 2: El macerado de cucaracha posee una cantidad mayor a 18 gr de proteínas por cada 100 gr de muestra.

Nutriente	Por 100 g
Proteínas	18,2 ± 1,76

Por los resultados obtenidos en el análisis químico de la muestra de cucaracha, con un total de 18.2 grs. de proteínas, se puede comprobar la hipótesis de investigación.

Hipótesis 3: El macerado de cucaracha posee una cantidad mayor a 3 gr de grasas por cada 100grs de muestra

Nutriente	Por 100 g
Lípidos	3,5 ± 0,35

Por los resultados obtenidos en el análisis químico de la muestra de cucaracha, con un total de 3.5 grs de lípidos, se puede comprobar la hipótesis de investigación.

Hipótesis 4; El macerado de cucaracha presenta mayor cantidad de proteínas y grasas en comparación con la carne de vaca

Nutriente	Muestra de Cucaracha	Carne de Vaca
Proteínas	18,2 ± 1,76	20.9
Lípidos	3,5 ± 0,35	6.24

Por los resultados obtenidos en el análisis químico de la muestra de cucaracha, con un total de 18.2 grs. de proteínas y 3.5 grs. de lípidos, se puede refutar la hipótesis de investigación debido a que ambos valores no superan a los valores comparados de la carne de vaca.

Capítulo 7: Discusión, conclusión y proyecciones

7- 1 Discusión

Este trabajo de investigación se realizó con el propósito de cuantificar la cantidad de proteínas, lípidos totales y el perfil lipídico presentes en una muestra de cucaracha.

Los análisis químicos arrojaron un resultado inferior al esperado en la cantidad de proteínas. En cuanto a los lípidos y al perfil lipídico, fueron dentro del parámetro esperado.

En referencia a esto podemos encontrar el trabajo de investigación de Addí Rhode Navarro-Cruz, Raúl Ávila-Sosa Sánchez, Patricia Aguilar-Alonso, Obdulia Vera-López & Rosa María Dávila-Márquez (2011). En dicho trabajo se propuso el estudio de la larva de *Paradirphia fumosa*. En el análisis proximal de la harina se obtuvieron: humedad 5.95%, cenizas 9.8%, grasas 16.5%, fibra cruda 7.8%, carbohidratos 18.2%, proteínas 41.75%.

Para enriquecer este trabajo debería ampliarse el estudio de macronutrientes a otras especies de insectos para poder ampliar los resultados. Así se observa en el trabajo realizado por Julieta Ramos Elorduy, José Manuel Pino Moreno (1998). Los autores determinaron taxonómicamente 104 especies de insectos comestibles del estado de México, pertenecientes a diez órdenes de la clase insecta. La mayoría de las especies fueron analizadas para conocer su valor nutritivo, con énfasis en el contenido de proteínas, que oscila de 9.45 a 77.13%.

Otra forma de ampliar el contenido del presente trabajo sería realizar un análisis del contenido vitamínico de los insectos como alimento humano, tal como se realiza en la investigación de Julieta Ramos Elorduy, José Manuel Pino Moreno (2001) donde se observó el contenido de vitaminas en *Periplaneta americana* (adultos) ricas en vitamina A, *Latebraria amphypyrioides* (larvas) ricas en vitamina C, *Acheta domestica* (ninfas) en vitamina D, y *Copestylum anna* y *Copestylum haggi* (larvas) en tiamina, riboflavina y niacina.

7- 2 Conclusión

En el presente trabajo se analizó el contenido de proteínas, lípidos totales y perfil lipídico de una muestra de cucaracha. Dicha muestra se obtuvo de un criadero de cucarachas, del género *Blaptica Dubia*, el cual tiene la finalidad de criar estos insectos como fuente de alimentos para reptiles. El hábitat de las cucarachas es controlado en cuanto a la higiene y la alimentación, para obtener la mayor inocuidad posible en el desarrollo de las cucarachas.

Con respecto a las encuestas realizadas a los profesionales de la salud y los profesionales relacionados a la entomología las encuestas arrojaron que el mayor porcentaje de los participantes presenta un conocimiento medio sobre la Entomofagia.

Los análisis químicos indicaron que el contenido de proteínas en la muestra de 100 gr. del macerado de cucaracha (*Blaptica Dubia*) es de 18.22 gr., siendo este un 12.82% inferior al contenido de proteínas de la carne de vaca. En cuanto a la cantidad de lípidos totales se observó un total de 3.5 gr., el cual es un 44% inferior al comprendido en la carne de vaca. En referencia al perfil lipídico podemos observar que el macerado de cucaracha presenta valores inferiores de ácidos grasos saturados, a saber Mirístico, Palmítico y Esteárico, que los presentes en la carne de vaca y valores superiores de ácidos grasos insaturados como el Palmitoléico y Oléico, y poli insaturados como el Linoléico, a excepción del ácido Linolénico que presenta mayor cantidad en la carne de vaca.

Con respecto al nivel de conocimiento, podemos concluir que, si bien se encuentra en un nivel medio, el principal inconveniente de la Entomofagia sería la aprensión o el “factor asco” que presentaron los encuestados con solo saber que el trabajo de investigación se trata de alimentación con insectos, algunos de ellos comentaron que por más de saber que los insectos posean nutrientes de buena calidad, no los consumirían como alimentos. Encontrándonos así con la principal barrera de tipo cultural para la inserción a futuro de los insectos como alimentos en nuestra sociedad.

En cuanto al contenido proteico, si bien el macerado de cucaracha presenta un contenido menor al esperado de proteínas, en la alimentación humana, en la República Argentina, no contamos con ésta fuente de proteínas. Al contenido de proteínas, se suma otro aspecto positivo de esta posible fuente de proteínas que sería el precio de obtención, que es mucho menor al que presentan las proteínas animales tradicionales.

El contenido de lípidos totales dentro de los parámetros esperados, nos indica la importancia que presenta el macerado de cucaracha como fuente menor de grasas, del mismo modo, el perfil lipídico nos indica el potencial aporte de una menor cantidad de grasas saturadas y un mayor aporte de grasas insaturadas y poli insaturadas, a excepción del ácido Linolénico.

7- 3 Proyecciones

Las proyecciones para este trabajo son:

- 1- Evaluar y comparar la composición de macro y micro nutrientes de diferentes insectos.
- 2- Evaluar y comparar la composición de macro y micro nutrientes de otros grupos de invertebrados como ser los gusanos.
- 3- Evaluar la carga microbiológica y la inocuidad de los insectos para determinar la potencialidad de ellos como fuente de alimento humano.
- 4- Incentivar el estudio de la Entomofagia en profesionales de la salud.

Capítulo 8: Bibliografía

Referencias bibliográficas:

- Argentina, Ministerio de Salud. Código Alimentario Argentino. Recuperado de http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp
- Bukkens, SGF. 2005. Implicaciones ecológicas de minilivestock: potencial de insectos, roedores, ranas y caracoles. pp. 545-577.
- De Santis, L. 1964. Los insectos como alimento del hombre. Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires. Conferencia pronunciada el I-VI-1964, 14 páginas.
- Diario La Gaceta, 16 de Mayo, 2013, ¿Te animas a probar insectos? Son la comida del futuro. <http://www.lagaceta.com.ar/nota/544865/sociedad/te-animas-probar-insectos-son-comida-futuro.html>
- Diario la Nación, Anímese: ¡a comer insectos y gusanos! <http://www.lanacion.com.ar/1244394-animese-a-comer-insectos-y-gusanos>
- Domínguez, J. A. 1997. Los artrópodos como fuente de alimentación. *Aracnet 9. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa 20: 259-263.*
- Dzamba, J. 2009. Third Millenium Farming. <http://www.thirdmillenniumfarming.com/01.%20Online%20Files/03.%203MF%20Research%20Brochure.pdf>
- Evans, A. 2003. Insects and Humans. En: Grzimek`s Animal Life Encyclopedia. *Insects*, Volume 3, 2nd Edition, Hutchins, Evans, Garrison and Schlagers (Eds.). Farmington Hills, MI: Gale Group.
- FAO. 2010. Forest insects as food: humans bite back. Bangkok,
- FAO. Dirección de Alimentación y Nutrición Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Producción y manejo de datos de la composición química de alimentos en nutrición. 1997. Lilia Masson. Capítulo 14, Métodos analíticos para la determinación de la humedad, alcohol, energía, materia grasa y colesterol en alimentos. <http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/Ah833s16.htm#16.1>
- FAO. Dirección de Alimentación y Nutrición Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Producción y manejo de datos de la composición química de alimentos en nutrición. 1997. Nalda Romero. Capítulo 15, Métodos de análisis para la determinación de nitrógeno y constituyentes nitrogenados en alimentos. <http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/AH833S17.htm>.
- FAO. FAO/WUR. 2012. Expert consultation meeting: assessing the potential of insects as food and feed in assuring food security. P. Vantomme, E. Mertens, A. van Huis & H. Klunder, eds. Informe resumido, 23–25 de enero de 2012, Roma,

- FAO. FAO/WUR. 2013. Edible insects: future prospects for food and feed security. Roma, FAO.
- González, A. y M. Camino. 1975, Biología y hábitos del “Mayate prieto de la palma de coco”, *Rhynchophorus palmarum* (L.) en la Chontalpa Tab. Folia Entomológica Mexicana. 28: 13- 18.
 - Gullan, PJ & Cranston, PS 1994. The insects: an outline of entomology
 - Hernández Sampieri M.; Fernández Collado C.; Baptista Lucio P. (1991), *Metodología de la Investigación*. Editorial Mc Graw Hill. 2ª edición. México.
 - Holt, V.M. 1997. ¿Por qué no comer insectos? En: A. Melic (ed.). Los artrópodos y el hombre. Bol. SEA, 20: 249-257
 - Loiacono, M. S. y C. B. Margaria. 2004 a. Insectos Comestibles: ¿Un recurso alimentario del futuro? Revista Ciencia e Investigación 56 (2): 14-19.
 - Loiacono, M. S. y C. B. Margaria. 2004 b. Entomofagia. Revista del consejo profesional de ciencias naturales de la provincia de Buenos aires 1: 22-25.
 - Lorenzo J.; Guidoni M.E.; Díaz M.; Marenzi M.S.; Isely M.B.; Lasivita J.; Lestingui M.E.; Bozal A.; Bondarczuk B. (2007). *Nutrición del Niño Sano*. Editorial Corpus. 1º Edición. Argentina.
 - McGavin, George C. (2000). *Insectos arañas y otros artrópodos terrestres*. Barcelona: Omega. pp. 74-76.
 - Prado, E. (2008). Conocimiento actual de Hemiptera-Heteroptera de Chile con lista de especies. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 57, 31-75.
 - Premalatha, M., Abbasi, T., Abbasi, T. and Abbasi S.A. 2011. Energy-efficient food production to reduce global warming and ecodegradation: the use of edible insects. Renewable and Sustainable Energy Reviews 15: 4357- 4360.
 - Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., and de Haan, C. 2006. Livestock’s long shadow. FAO, Roma: 390pp.
 - Tabla de composición química de los alimentos ArgenFoods, Universidad Nacional de Luján, año 2010.
 - Torralba, A. 1995. II Curso de iniciación de la Entomología. Scriptus Naturae. <http://scriptusnaturae.8m.com>
 - Willink, A. 1969. Contribución a la historia de la entomología argentina. Fundación e Instituto Miguel Lillo, Miscelánea 28: 1-30.
 - Yang L. Siriamournpun A., Li D. 2006 Polyunsaturated fatty content of edible insects in Thailand. Journal Food Lipids. 13:277-285.

Capítulo 9: Anexos

Anexos

Anexo 1

N°	Sexo	Profesión	A	B	C	D	Res				I	J	Total respuestas correctas	Nivel de conocimiento
							P	Q	R	S				
1			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Biólogo	2	3	3	1	2	2	1	2	1	3		
			Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	7	Alto
2	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Dra. En Cs.	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3		
		Biológicas	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	8	Alto
3	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Biólogo	2	3	2	1	1	1	3	2	2	3		
			Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	6	Medio
4	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Biólogo	2	3	2	2	3	2	1	2	1	3		
			Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	8	Alto
5	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Entomólogo	2	2	1	3	1	1	3	3	1	2		
			Si	No	No	No	No	No	No	No	Si	No	2	Bajo
6	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Biólogo	2	3	1	1	2	2	2	1	3	1		
			Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	No	3	Bajo
7	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Biólogo	2	3	3	3	2	2	1	2	1	3		
			Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	6	Medio
8	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Biólogo	2	2	2	1	3	3	2	2	1	3		
			Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	8	Alto
9	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Dra. en Cs.	2	2	1	3	3	2	2	3	1	3		
		Biológicas	Si	No	No	No	Si	No	No	No	Si	Si	4	Medio
10	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Dra. en Cs.	2	1	1	3	3	2	1	2	1	3		
		Biológicas	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	6	Medio
11	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Biólogo	2	2	2	2	2	3	1	2	1	3		
			Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	7	Alto

12	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Biólogo	2	2	2	2	2	3	2	2	1	3		
			Si	No	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	6	Medio
13	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Biólogo	2	3	2	2	2	2	2	2	1	3		
			Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	6	Medio
14	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Biólogo	2	3	2	2	2	2	2	2	1	3		
			Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	6	Medio
15	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	2	3	3	3	1	1	1	2	2	3		
			Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	Si	5	Medio
16	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	2	3	1	1	3	2	1	1	1	2		
			Si	Si	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	6	Medio
17	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Tec. Sup. En	2	2	2	1	1	2	3	2	1	3		
		Nutrición	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	6	Medio
18	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	2	3	1	1	3	1	1	1	1	3		
			Si	Si	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	7	Alto
19	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	3	3	1	1	3	1	3	2	1	3		
			No	Si	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	6	Medio
20	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	2	1	3	2	1	2	2	2	3		
		Tocoginecologico	Si	No	No	No	No	No	No	Si	No	Si	3	Bajo
21	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	2	1	3	2	1	2	2	2	3		
			Si	No	No	No	No	No	No	Si	No	Si	3	Bajo
22	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	2	3	1	3	2	1	1	2	2	3		
			Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	Si	5	Medio
23	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	2	3	1	1	3	1	2	2	2	3		
			Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si	No	Si	6	Medio
24	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	1	1	1	1	1	2	1	3		
			Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	7	Alto
25	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	3	3	3	3	3	2	1	3		
			Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	7	Alto
26	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	2	1	2	2	2	3	2	3		

			Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	5	Medio
27	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3		
		Cirujano	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	No	Si	5	Medio
28	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	3	1	3	2	1	1	1	3		
			Si	Si	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	7	Alto
29	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	3	3	1	1	1	2	1	1	3		
		Ginecólogo	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	Si	5	Medio
30	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	2	2	3	2	3	1	2	1	3		
			Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	7	Alto
31	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Enfermero	2	2	1	1	3	1	1	2	2	1		
			Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No	5	Medio
32	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	1	3	2	2	1	2	1	3		
			Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	6	Medio
33	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	2	3	1	3	1	3	1	2	2	2		
			Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	5	Medio
34	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	2	1	3	1	1	2	1	3		
			Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	9	Alto
35	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	2	3	3	1	1	2	3	3		
			Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	No	Si	7	Alto
36	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	1	1	1	1	3	2	1	2		
			Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	No	5	Medio
37	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	3	1	3	2	2	1	2	1	2		
			Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	5	Medio
38	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	3	3	1	3	1	2	2	1	3		
			Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	7	Alto
39	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	3	1	2	3	1	1	2	2	3		
			Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	No	Si	6	Medio
40	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	3	1	1	3	1	1	2	2	3		
			Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	7	Alto
41	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		

	F	Medico	2	2	2	1	2	1	1	2	1	3		
			Si	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	7	Alto
42	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Enfermero	2	3	3	1	3	3	3	2	2	3		
			Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	7	Alto
43	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	2	2	1	1	1	2	1	3		
			Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	7	Alto
44	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	1	3	3	1	3	3	2	1	2		
			Si	No	No	No	No	Si	No	Si	Si	No	4	Medio
45	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	2	2	2	3	3	3	2	1	1	3		
			Si	No	Si	No	Si	Si	No	No	Si	Si	6	Medio
46	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	2	2	2	3	3	2	3	2	2	3		
			Si	No	Si	No	Si	No	No	Si	No	Si	5	Medio
47	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	1	2	3	3	2	3	2	1		
		Cardiólogo	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	No	No	4	Medio
48	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2		
			Si	No	No	No	No	Si	No	No	No	No	2	Bajo
49	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	3	3	1	1	2	1	1	2	2	3		
			No	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	Si	5	Medio
50	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Enfermero	2	3	3	3	1	1	1	2	1	3		
			Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	6	Medio
51	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	2	3	2	1	2	2	1	1		
			Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	5	Medio
52	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	1	2	2	1	2	2	1	3		
			Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	5	Medio
53	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	3	1	1	3	3	1	3	2	3		
			Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	7	Alto
54	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	2	3	1	3	2	1	2	2	2		
			Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No	5	Medio
55	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	1	2	2	1	2	3	2	2		
			Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	2	Bajo

56	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	2	2	3	3	2	1	2	2	3		
			Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	No	Si	6	Medio
57	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	2	2	3	3	2	1	2	2	3		
			Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	No	Si	6	Medio
58	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	3	2	3	2	2	1	2	1	3		
			Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	7	Alto
59	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Enfermero	2	3	3	1	3	1	1	2	1	2		
			Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	7	Alto
60	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	2	2	3	2	1	3	2	2	1	3		
			Si	No	No	No	No	Si	No	Si	Si	Si	5	Medio
61	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	2	3	3	2	2	3	3	2	1	3		
			Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si	Si	6	Medio
62	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	3	3	1	3	2	1	1	1	3		
			Si	Si	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	7	Alto
63	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Lic.	2	2	3	1	3	3	2	3	1	3		
		Nutrición	Si	No	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	6	Medio
64	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	3	2	2	3	1	2	3	1	3		
			Si	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	6	Medio
65	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	3	2	3	1	3	3	1	1	3	3		
		Nutrición	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	5	Medio
66	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	2	1	1	3	2	1	3	2	1	2		
			Si	No	No	No	No	No	No	Si	Si	No	3	Bajo
67	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Enfermero	2	1	3	3	2	1	3	2	1	2		
			Si	No	No	No	No	No	No	Si	Si	No	3	Bajo
68	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	3	3	1	3	2	1	2	1	3		
			Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	8	Alto
69	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Enfermero	2	3	2	1	3	1	1	2	1	3		
			Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	9	Alto
70	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	2	3	1	1	2	1	3	1	3		

			Si	No	No	Si	No	No	Si	No	Si	Si	5	Medio
71	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	1	1	3	2	3	2	1	3		
			Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	7	Alto
72	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	2	3	1	3	1	1	2	1	3		
		Cardiólogo	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	7	Alto
73	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	3	3	1	3	1	3	2	1	2		
		Pediatra	Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	6	Medio
74	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	3	3	1	3	2	2	2	2	3		
			Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si	No	Si	6	Medio
75	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Enfermero	2	2	2	3	2	1	2	3	1	3		
			Si	No	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	4	Medio
76	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Medico	2	2	2	1	2	2	2	2	1	3		
			Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	6	Medio
77	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	F	Medico	2	2	2	3	3	1	1	2	1	3		
			Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	7	Alto
78	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Enfermero	1	2	3	3	2	1	2	2	1	3		
			No	No	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	3	Bajo
79	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Enfermero	2	2	3	2	1	1	3	3	1	3		
			Si	No	No	No	No	No	No	No	Si	Si	3	Bajo
80	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Enfermero	2	3	3	2	1	1	2	3	2	3		
			Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	Si	3	Bajo
81	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Enfermero	2	1	3	2	1	3	1	3	3	1		
			Si	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	3	Bajo
82	Sexo	Profesión	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	M	Enfermero	2	1	2	3	2	3	2	3	2	2		
			Si	No	Si	No	No	Si	No	No	No	No	3	Bajo

*El color verde indica que la respuesta es correcta, el color rojo claro indica que la respuesta es incorrecta

Anexo 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Notificación

El presente trabajo de Tesis de Licenciatura titulado “Entomofagia: el habito alimentario del futuro“, elaborado por el Sr Genaro Araoz Reyes, estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Ciencias De La Salud de la UNSTA.

El objetivo de este trabajo es:

- 1- Indagar el nivel de conocimiento por parte de los profesionales de la salud y profesionales relacionados a la entomología sobre la Entomofagia como alimentación, sus propiedades y beneficios.
- 2- Cuantificar la cantidad de proteínas de la carne de cucaracha
- 3- Valorar la cantidad de grasas de la carne de cucaracha
- 4- Comparar las cantidades de proteínas y grasas de la carne de cucaracha y de la carne de vaca

La participación en este trabajo de investigación es estrictamente voluntaria. La información proporcionada será confidencial y no se usará para ningún propósito fuera de este trabajo.

En caso de tener duda al respecto, puede hacer la consulta que sea necesaria para completar su información. En caso de que algunas de las preguntas del cuestionario le resultaran incómodas o inconvenientes tiene el derecho de hacérselo saber al Sr Genaro Araoz Reyes, ó, directamente negarse a responder.

Desde ya se agradece su participación.

Cordialmente.

Firma:

.....

Apellido y Nombre del responsable del trabajo de Tesis

.....

Anexo 3

ACEPTACION

-----**ACEPTO PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE en este Trabajo de Investigación,**
conducida/o por: Nombre y Apellido. He sido informada/o que los fines de este trabajo es :

- 1- Indagar el nivel de conocimiento por parte de los profesionales de la salud y profesionales relacionados a la entomología sobre la Entomofagia como alimentación, sus propiedades y beneficios.
- 2- Cuantificar la cantidad de proteínas de la carne de cucaracha
- 3- Valorar la cantidad de grasas de la carne de cucaracha
- 4- Comparar las cantidades de proteínas y grasas de la carne de cucaracha y de la carne de vaca

-----Reconozco que la información que Yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y Exclusivo para este trabajo. Se prohíbe utilizarla para cualquier otro propósito. He sido informada/o que puedo hacer preguntas sobre el trabajo en cualquier momento y que puedo no responder a las preguntas que me incomoden. De tener preguntas sobre mi participación en este trabajo, puedo contactar al Sr Genaro Araoz Reyes en los siguientes Nro. telefónicos:-----

Apellido y Nombre del Participante:-----

Profesión:-----

Firma: -----

Fecha; _____

Anexo 4: Cuestionario

Rellene el círculo de la respuesta correcta

1 ¿Con que nombre se conoce al hábito de comer insectos?

- Geofagia
- Entomofagia
- Onicofagia

2 Los insectos se consumen en muchos países del mundo en platos dulces y salados. La/s forma/s de obtención es/son...

- Recolección salvaje (Campos, monte, selva, etc.)
- Criaderos a gran escala
- Ambas son correctas

3 Según los datos obtenidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO), los insectos mas consumidos a nivel mundial son...

- Las abejas, avispas y hormigas (Himenópteros)
- Los escarabajos (Coleópteros)
- Las orugas (Lepidópteros)

4 Los insectos al ser consumidos como alimentos aportan...

- Mayor cantidad de proteínas y grasas que la carne de vaca
- Igual cantidad de proteínas y grasas que la carne de vaca
- Menor cantidad de proteínas y grasas que la carne de vaca

5 Los insectos poseen...

- Vitaminas, minerales y grasas saturadas
- Vitaminas, minerales y grasas insaturadas
- Vitaminas, minerales, grasas insaturadas y poli insaturadas, y además fibra

6 En un metro cuadrado de tierra se producen 0.13 Kg de carne vacuna. Los insectos pueden criarse en vertical, lo que significa que en un metro cubico se producen...

- 1.5 Kg de carne de insectos
- 23 Kg de carne de insectos
- 64 Kg de carne de insectos

7 El ganado requiere 8 kg de alimento para producir 1 kg aumento de peso corporal, mientras que los insectos necesitan para producir el mismo aumento de masa...

- 2 Kg de alimento
- 3 Kg de alimento
- 4 Kg de alimento

8 Los insectos, comparados con el ganado vacuno, consumen para su desarrollo

...

- Mas cantidad de agua
- Menos cantidad de agua
- La misma cantidad de agua

9 En el Código Alimentario Argentino.....

- No se encuentra legislado ningún tipo de insecto comestible
- Se encuentra legislado solo algunas especies de insectos comestibles
- Se encuentran legislado todos los insectos comestibles

10 No todos los insectos son comestibles ¿Por qué?

- Algunos insectos tienen sabor desagradable
- Algunos insectos poseen sustancias alergénicas
- Ambas respuestas son correctas

Anexo 5

Nº	Alimento	Energía kcal	Agua g	Proteínas g	Grasa Total g	Carbohidratos totales g
Vacuno						
503	Vacuno, bife angosto c/c de novillito, fresco, crudo	190	67,0	21,0	12,0	0,0
504	Vacuno, bola de lomo de novillito, fresco, crudo	114	74,3	22,0	3,2	0,0
505	Vacuno, brazuelo de novillito, fresco, crudo	120	73,8	21,0	3,9	0,0
506	Vacuno, colita de cuadril de novillito, fresco, crudo	143	71,6	21,0	6,7	0,0
507	Vacuno, corazón de cuadril de novillito, fresco, crudo	116	73,7	22,0	2,6	0,0
510	Vacuno, nalga de novillito, fresco, crudo	106	74,5	22,0	1,7	0,0
511	Vacuno, paleta de novillito, fresco, crudo	125	74,7	19,0	5,5	0,0
512	Vacuno, paletín o marucha de novillito, fresco, crudo	132	73,6	20,0	6,1	0,0
513	Vacuno, palomita de novillito, fresco, crudo	116	74,4	20,0	3,7	0,0
514	Vacuno, peceto de novillito, fresco, crudo	125	74,1	23,0	1,9	0,0
515	Vacuno, pecho de novillito, fresco, crudo	139	72,1	20,0	6,5	0,0
521	Vacuno, tapa de cuadril de novillito, fresco, crudo	211	64,4	20,0	15,0	0,0
516	Vacuno, tortuguita de novillito, fresco, crudo	154	70,1	22,0	7,6	0,0
517	Vacuno, vacío de novillito, fresco, crudo	174	68,9	20,0	11,0	0,0

*Tabla de ArgenFood. Se tuvieron en cuenta los cortes de novillo para poder compararlos con la muestra de cucarachas jóvenes.