



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**

Efecto de la sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) sobre las características nutricionales y físicas de gomitas comestibles a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*)

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Agroindustrial

AUTORA:

Br. García Bartra, Sweeney Kahomy (ORCID: 0000-0003-2644-4198)

ASESORA:

Mg. Pagador Flores, Sandra Elizabeth (ORCID: 0000-0001-6371-7138)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Procesos agroindustriales

TRUJILLO - PERÚ

2020

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación está dedicado con mucho cariño y amor a:

Mis distinguidos padres; Marden García del Castillo y Jesús Bartra SolSol por su trabajo y ejemplo a seguir, enseñándome que con esfuerzo y persistencia se pueden lograr las metas que se proponen.

A las mejores consejeras, mis hermanas; Cindy Greysi García Bartra, Peggy Gretell García Bartra y Swinky Iris Ivet García Bartra.

¡A MI GRAN FAMILIA!

Agradecimiento

Me gustaría agradecer en estas líneas a:

Mi amiga **Selene Yanira de la Cruz Sotelo** que sin su apoyo no hubiera podido conseguir mi materia prima.

Las ingenieras **Gabriela Barraza Jáuregui** y de igual manera a **Leslie Lezcano Bocanegra** por la disponibilidad de los laboratorios de Tecnología de los P.A.I. y Análisis por instrumentación de la Universidad nacional de Trujillo, en especial a la ingeniera Gabriela por permitirme el uso del equipo de Liofilizador.

Mis compañeros **Sheyla Yomaira Corman Zapata** como también así a **José Segundo Silva Muñoz** por el apoyo brindado en los laboratorios.

Al laboratorio de química general de la universidad César Vallejo y al **Ing. Karol** por su apoyo en la orientación del manejo de los equipos.

A la **Ing. Sandra Elizabeth Pagador Flores** por el conocimiento y enseñanza durante todo el proceso de elaboración de este trabajo de investigación.

A los laboratorios de la universidad privada Antenor Orrego y a la **Ing. Hayayumi** por el apoyo en el uso de los equipos.

Agradecimiento especial a mis padres y hermanas.

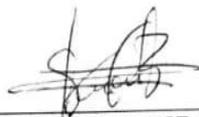
Declaratoria de autenticidad

Yo, **GARCÍA BARTRA, SWEENEY KAHOMY** con D.N.I. N° **71111990**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normal académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 04 de Febrero del 2019



**GARCÍA BARTRA, SWEENEY
KAHOMY
DNI: 71111990**

Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	12
2.1. Tipo de estudio y diseño de investigación	12
2.2. Operacionalización de variables	13
2.3. Población y muestra.....	15
2.4. Técnica, herramientas e instrumentos de recolección de datos	15
2.5. Procedimiento	16
2.6. Método de análisis de datos	22
2.7. Aspectos éticos	22
III. RESULTADOS.....	23
IV. DISCUSIÓN.....	34
V. CONCLUSIONES.....	38
VI. RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS	40
ANEXOS.....	43

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo por objetivo la evaluación del efecto de la sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) sobre las características nutricionales y físicas de gomitas comestibles a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*). Se realizaron 3 porcentajes de sustitución teniendo como T1 al 35 %, T2 al 45% y T3 al 55% de sustitución de harina de cushuro al cual se le realizó las características nutricionales dando como resultado un 3.1433 % de proteínas, 0.146 % de cenizas, 10.026 % de grasa, 74.442 % de carbohidratos, aportando 400.584 Kcal por cada 100 g, con un aporte de antioxidantes en un 54.616%, para el **tratamiento 1**, un 3.180 % de proteínas, 0.0780 % de cenizas, 4.884 % de grasa, 78.422 % de carbohidratos, aportando 320.371 Kcal por cada 100 g, con un aporte de antioxidantes en un 58.951%, para el **tratamiento 2**, un 3.457 % de proteínas, 0.398 % de cenizas, 3.709 % de grasa, 82.284 % de carbohidratos, aportando 376.35 Kcal por cada 100 g, con un gran aporte de antioxidantes en un 66.646%, para el **tratamiento 3**, en cuanto a las características físicas se obtuvo para el **tratamiento 1**: 0.801 N de fuerza a la compresión, con una humedad de 12.24 % y en cuanto a color con una luminosidad de L^* 33.706, a^* 0.8467, b^* 0.01, c^* 0.8467 y ΔE de 1.845, en el **tratamiento 2**: 0.464 N de fuerza a la compresión, con un porcentaje de humedad en 13.434 % y en cuanto a color con una luminosidad de L^* 33.713, a^* 0.446, b^* 0.116, c^* 0.463y ΔE de 1.432 y por último para el **tratamiento 3**: 0.316 N de fuerza a la compresión, con un porcentaje de humedad en 10.150 % siendo este el más bajo y en cuanto a color presenta una luminosidad de L^* 28.48, a^* 0.7, b^* 0.773, c^* 1.0433 y ΔE de 2.2435. En conclusión, se obtuvieron mejores características fisicoquímicas con el tercer tratamiento (55%) en las gomitas comestibles a base de cushuro (*Nostoc commune vauch*) y arándano (*Vaccinium myrtillus*), por otro lado, el tratamiento 1 (35%) presentó mejores resultados en cuanto a características físicas.

Palabras clave: Gomitas comestibles, harina de cushuro, características nutricionales, características físicas.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of the partial transmission of cushuro flour (*Nostoc commune vauch*) on the nutritional and physical characteristics of edible gummies based on cranberry (*Vaccinium myrtillus*). Three substitution percentages were made such as T1 at 35%, T2 at 45% and T3 at 55% substitution of the flour in which the nutritional characteristics are found and as a result 3.1433% protein, 0.146% ash, 10.026% of fat, 74.442% of carbohydrates, contributing 400,584 Kcal per 100 g, with a contribution of antioxidants in 54.616%, for treatment 1, 3,180% of proteins, 0.0780% of ashes, 4,884% of fat, 78,422% of carbohydrates, providing 320,371 Kcal per 100 g, with a contribution of antioxidants in a 58.951%, for treatment 2, a 3.457% protein, 0.398% ash, 3.709% fat, 82.284% carbohydrates, providing 376.35 Kcal each 100 g, with a great contribution of antioxidants in a 66.646%, for treatment 3, to know the characteristics, the physical characteristics for the treatment 1: 0.801 N of force at compression, with a humidity of 12.24% and as for color with a brightness of $L^* 33.706$, $a^* 0.8467$, $b^* 0.01$, $c^* 0.8467$ and ΔE of 1.845, in treatment 2: 0.464 N of force at compression, with a percentage of humidity in 13.434% and in a color with a luminosity of $L^* 33.713$, $a^* 0.446$, $b^* 0.116$, $c^* 0.463$ ΔE of 1.432 and lastly for the treatment 3: 0.316 N of compressive force, with a percentage of humidity in 10.150% being this lower and as for Color it has a brightness of $L^* 28.48$, $a^* 0.7$, $b^* 0.773$, $c^* 1.0433$ and ΔE of 2.2435. In conclusion, better physicochemical characteristics were obtained with the third treatment (55%) in edible gummies based on cushuro (*Nostoc commune vauch*) and cranberry (*Vaccinium myrtillus*), on the other hand, treatment 1 (35%) in terms of physical characteristics.

Keywords: Edible gummies, cushuro flour, nutritional characteristics, physical characteristic.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente en la confitería se encuentran muchas presentaciones de golosinas en todo el mundo, (Segersbol, 2016) gerente general de Grams comenta que en el Perú el consumo per cápita es alrededor de 3,5 Kilos por año. A comparación de los años anteriores y de otros países, el Perú sigue una tendencia creciente respecto a esta industria, el gerente también detalló que Lima, Arequipa, Trujillo, Piura y Cusco son las ciudades que se consumen más golosinas de tal manera que los clientes peruanos prefieren las golosinas tipo gomitas en sus diferentes presentaciones y en cualquier mes del año a comparación del chocolate que tiene más demanda en temporada de invierno y San Valentín. La OMS sugiere reducir tanto en adultos como en niños la ingesta de azúcares libres a menos del 10 % de la ingesta calórica total y menos del 5% en azúcares libres, esto lleva a que en la formulación de las gomitas se manejen parámetros en cuanto a los colorantes, saborizantes, aromatizantes artificiales, jarabe de maíz, grenetina y ácido cítrico, en algunos casos almidón para el agrado de los consumidores que en su mayoría son indispensable según (Guevara Américo, y otros, 2010) ya que representan el 262% al 314% del total de azúcar máximo tolerable diaria para los niños y el de todo un día para un adulto. Los colorantes artificiales usados en la industria como el azul brillante y amarillo (tartrazina) son detonantes de trastorno de hiperactividad y déficit de atención, aunque no son los generadores, pero si son los encargados de empezar este trastorno y déficit en niños y niñas, así lo comentan (Khayyat, y otros, 2017), se ha demostrado que para los casos de los niños y niñas que fueron diagnosticados con el trastorno, los colorantes intensifican su grado de hiperactividad y déficit de atención por ser alérgicos e inflamatorios lo que genera que se vean afectados neurotransmisores impactando negativamente en la conducta.

En algunos trabajos de investigación se encontró lo siguiente:

(Lecca Correa, 2017) determinó “el efecto de la sustitución parcial de gelatina 230 Bloom por harina de corteza de naranja (*Citrus sinensis*) dulce en el porcentaje de fibra dietaría y perfil sensorial de una gomita comestible” trabajando con 20%, 50% y 80% de sustitución de la gelatina 230 Bloom por corteza de naranja deshidratada, de las cuales consideró una muestra control determinándose que la gomita comestible al 80% de sustitución tuvo mayor contenido de fibra dietaría con 0.207 ± 0.006 , además en cuanto a perfil de sabor y textura para cada una de las tres muestras evaluadas, la muestra con el 20% de gelatina 230 Bloom

por harina de corteza de naranja salieron con mejores atributos de sabor y textura, por otro lado (Hayayumi Valdivia, 2016), experimentó la concentración de 4 niveles de extracto de jengibre y 6 proporciones de miel de abeja, glucosa y azúcar para evaluar el efecto sobre el contenido de firmeza, polifenoles totales, dulzor y aceptabilidad general de gomitas comestibles, las cuales evaluó muestras con diferentes proporciones de miel y de extracto de jengibre con diluciones al 25, 41.7, 58.3 y 75%. Se obtuvieron gomitas comestibles con mejores resultados de firmeza (1.3 N) y 168.08 mg de ácido gálico/100 g de muestra de polifenoles totales en los tratamientos con 41.7% y 27% de azúcar, 27.5% de miel de abeja y 10% de glucosa, así también, Rodríguez P. (2014) realizó la sustitución parcial de agar-agar por gelatina en la elaboración de gomitas con pulpa de maracuyá de las cuales aplicó un diseño compuesto central, que consta de tres factores de estudio, con cinco niveles Factor A: Proporción de agar - agar (25%, 43,17%, 62,5%, 81,25%, 100%), Factor B: Proporción gelatina (25%, 37,5%, 50%, 62,5%, 75%) y Factor C: (30%, 37,5%, 45%, 52,5%, 60%); en 16 tratamientos que se realizaron análisis físico-químicos como el contenido de humedad, pH, acidez, sólidos solubles y evaluación sensorial a partir de lo cual se determinó el mejor tratamiento, que contiene 62,5% agar – agar, 50% gelatina y 60% de pulpa de maracuyá, seguidamente realizó un análisis proximal del mejor tratamiento que obtuvo un 5,11% de proteína; 0% de fibra dieta total; 19,9% de humedad, 0,254% de cenizas, la Dureza (g) obteniendo a 1726 g en los 2 ciclos de análisis, Adhesividad 0,8 mJ, Cohesividad 0,91, Elasticidad 4,27 mm y Masticabilidad 65,7 mJ, también calculó el tiempo de vida útil a temperatura que es de dos meses y el precio de s/ 0.80.

(Trujillo Hernandez, 2013) desarrolló una formulación de ácido ascórbico en gomitas comestibles para uso pediátrico de las cuales analizó olor, color, sabor, consistencia, variación de peso (humedad), desintegración, límites microbianos presentando 9 formulaciones de las cuales “I” fue la seleccionada para la elaboración de gomitas de ácido ascórbico teniendo como ingredientes; 2,5% de ácido ascórbico, 5,8% de grenetina 275 boom, 39,3% de glucosa, 0.08% de benzoato de sodio. 0,060% de ácido cítrico, 9% de sabor, 9% de color, 32.3 % de sacarosa y 100% de agua purificada además se consideraron parámetros de temperaturas de 70, 60 y 50°C en cuanto a los resultados, las muestras presentaron inestabilidad en su estructura a 50 y 60 °C ya que es un compuesto termolábil, inestable a la luz por ser fotosensible, aunque su degradación fue gradual y a 40°C / 75% HR además, se elaboró con una concentración de 15% más, dando excelentes resultados de apariencia, consistencia y vaciado, la gomita ya no estaba pegajosa, flácida ni dura, como

producto final las gomitas presentaron sabor agridulce de consistencia blanda sin llegar a ser viscosa, con una desintegración no más de 9 minutos, de textura homogénea, transparente, con una variación de peso de 2.4 g y con menos de 1000 UFC/g libre de patógenos. (Fernandez Tuñez, 2016) estudió el efecto de diferentes tratamientos térmicos que ejercen sobre el zumo de arándano para su conservación en condiciones óptimas el mayor tiempo posible ya que al someter el zumo a dichos tratamientos afecta a las propiedades organolépticas, fisicoquímicas, funcionales y estabilidad microbiológica, el zumo esterilizado tuvo un mayor porcentaje de capacidad antioxidante en rangos de 72 a 85%. La diferencial de color ΔE es una herramienta útil para calcular los cambios de color producidos en el zumo de arándano con el paso del tiempo, según esta teoría se considera que dos colores son diferentes a partir de diferencias de color total $\Delta E = \pm 3.3$ (Vichi, y otros, 2004)

(García Villareal, 2016) elaboró gomitas naturales con un espesante a base de mashua y oca empleando el diseño experimental de tres factores AxBxC en los que el Factor A (tubérculos) a0 (25% mashua - 75% oca), a1 (50% mashua – 50% oca), a2 (75% mashua – 25% oca); Factor B (edulcorante Stevia) b0 (10%) y b1 (15%) y Factor C (tiempo de cocción) c0 (3 min) y c1 (5min) de las cuales analizó 12 tratamientos que se evaluó pH, acidez titulable, humedad y sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) realizados durante 30 días, además realizó la evaluación sensorial de los tratamientos experimentales y obtuvo que el mejor tratamiento fueron las gomitas de (25-75)% de Mashua y Oca con 15% de Stevia a 8 min de cocción que pertenecen al Tratamiento 4 con el código (367), también a estas gomitas se realizaron análisis de calidad microbiológica (aerobios totales, mohos, levaduras y coliformes totales), análisis proximal, textura y tiempo de vida útil. Dicho tratamiento T4 (367) no se rigió a la Norma NTE INEN 2 217 (20012) ya que al no poseer conservante adicionado la carga microbiana en día 14 sobrepasó el límite máximo tanto en aerobios mesófilos como en mohos; al tener una alta carga microbiana empezó el deterioro acelerado de la textura, alterando la humedad del producto y finalmente reduciendo su tiempo de vida útil a 1 mes 11 días. Se tomó la decisión de añadir un conservante (sorbato de potasio) siguiendo la Norma NTE INEN 2 074 (2012) al tratamiento T4 conservante con el código (367 Sorbato) lo que mantuvo a los microorganismos bajo los límites de la Norma (INEN, 2012), dándole mayor textura y estabilidad y con un tiempo de vida útil de 4 meses con 62 días.

(Romo Zamarrón, y otros, 2018) desarrollaron golosinas gelificadas con residuos agroindustriales de piña y papaya para la reducción del contenido calórico, y

enriquecimiento por aporte de antioxidantes y pigmentos, realizaron la formulación de las golosinas iniciando de una base control; realizó la sustitución de azúcar por la de residuos de piña (6%), y papaya (5%), luego prosiguió con los análisis fisicoquímicos y actividad antioxidante. En los resultados de los análisis mecánicos, existió mayor firmeza para las golosinas con sustitución, en los análisis de color, muestra que hay diferencias relevantes de los tratamientos enriquecidos y con la muestra control, por la pigmentación que otorgan los residuos. Para la evaluación de la actividad antioxidante logró observar que no se incrementa significativamente en las muestras enriquecidas.

(Riofrio Pasmíño, 2010) Elaboró gomitas comestibles de mortiño como fuente de vitamina C para preescolares analizando su aporte nutricional y análisis bromatológico tales como humedad, grasa, proteína, cenizas, fibra cruda y carbohidratos. Realizó 3 formulaciones diferentes en las que variaron el tipo de gelificante y se utilizó dos líquidos que es el agua y el zumo de mortiño. En la primera formulación se obtuvieron gomas inconsistentes e insípidas, la segunda que contenía goma Xantana se obtuvo una masa poco moldeable y de color poco atractivo pero en la tercera formulación al eliminar el agua y reemplazar el gelificante con gelatina de 230 boom se obtuvo el producto deseado, respecto a los análisis bromatológicos se encontró que la vitamina C en gomas es mucho más bajo comparado con la del fruto, existe una pérdida del 71% de dicha vitamina debido al tratamiento térmico así como también la disminución de fibra por el proceso de filtración incrementando en cambio la concentración de carbohidratos (40%), proteína (46%) y de cenizas por la adición de azúcares y gelatina.

(Pasquel Arauz, 2013) elaboró una gomita comestible fortificada con calcio a partir de pulpa de mora que en su formulación las gomitas están elaboradas a partir de gelatina, sorbitol, sacarosa, glucosa, agua, carbonato de calcio, pulpa de mora, sorbato de potasio y saborizante sabor a mora, realizando análisis de humedad, textura (penetrabilidad) y evaluación sensorial, los resultados de la varianza de humedad fue del 5.33 lo que muestra que el experimento estuvo bajo los parámetros de confiabilidad mencionados de los 8 tratamientos trabajados, por otro lado el análisis de varianza de la penetrabilidad indica que existe variación estadística relevante al 1% en los diferentes ensayos, factores, e interacción por lo que significa que los elementos en estudio y su respectiva interacción influyeron en la penetrabilidad. En cuanto a (Minomiya, y otros, 2011) comentan que el extracto de alga terrestre *Nostoc Commune Vauch* tiene una alta actividad antioxidante, en su estudio sobre

N. Commune Vauch dio como resultado el aislamiento de dos derivados de b-ionona, nostocionona y 3-oxo-bionona, junto con cuatro alcaloides de indol, scytonemin, scytonemin reducido, N- (p-cumaroil) triptamina y N-acetyl- triptamina. Las estructuras de los compuestos aislados se determinaron sobre la base de 1D y RMN 2D y análisis de MS. Entre estos aislados, nostocionona y scytonemin reducido demostraron fuertes actividades antioxidantes que se evaluaron mediante el uso de un ensayo de oxidación de b-caroteno.

Históricamente hablando las gomitas se originaron en 1922 por el alemán Hans Riegel describiéndola principalmente con una firmeza suave, muy similar a la de la gelatina, este producto de confitería logró volverse muy reconocido en el antiguo continente. Entre las décadas de 1930 y 1940 gracias al apogeo de la industria de productos de azúcar, este se estableció como uno de los dulces más populares. A pesar de que su invención se remite a los años de 1920, la producción en masa en los mercados de América llegaría hasta 1982. La característica que más destaca de este producto es su capacidad para adoptar cualquier forma. Entonces podemos decir que los caramelos de goma o gomitas comestibles son productos “snacks” con agentes gelificantes de confitería, que se identifican por ser soluciones altamente concentradas de carbohidratos, que contienen ácidos, colorantes, saborizantes y agentes texturizantes y estabilizantes (Vilches, 2005), teniendo a un agente gelificante como un colágeno que le confiere la textura elástica característica, lo que permite la deformación y recuperación de su forma al someter presión con los dedos en cualquier parte de la golosina. La característica visual de este confite o snack es ser de color cristalino, estable con la humedad del ambiente que lo rodea. Industrialmente están compuestos de aromas y jarabes elaborados por azúcares, coloreados por una buena cantidad de colorantes artificiales y el gelificante para luego adquirir formas y tamaños de acuerdo a las exigencias del mercado como lo menciona (Colquichagua, 1999). Los nutrientes que en su mayoría se encuentran son hidratos de carbono sencillos como glucosa, sacarosa y fructosa que son fuente de energía de veloz asimilación así también comenta (Making, 2011), que los confites están determinados por el porcentaje de humedad y el estado de cristalización de acuerdo a la cantidad de ingredientes funcionales, debido a la temperatura usada en la cocción, por la concentración de los jarabes de azúcar y la forma en que se enfrían estos jarabes sin o con agitación, es muy importante controlar todos estos factores para la elaboración de una gomita ya que estas contienen entre 15 a 22 % de humedad de acuerdo al azúcar que contienen y a su cocción además entre investigaciones realizadas una definición acertada es la de (Formoso Torres, y otros, 1999), comentando que las comitas comestibles se obtienen de

una solución concentrada de azúcar que se agrega un gelificante. El jarabe inicial contiene de 20 a 30% agua por lo que posteriormente es evaporado en la cocción, quedando un producto dulce, pegajoso y sin coloración. Puede tener la presencia ser abrigantado o con azúcar.

El gerente general N. Segersbol comenta que se encuentran con diferentes desafíos como desde la acogida de productos hasta la venta de los mismos de “Grams” empresa dedicada a la importación de confitería en el Perú que también comenta que se consumen 3,5 Kg per cápita en el Perú a comparación de México, Brasil y Argentina que el consumo es mayor. Sin embargo, la empresa Grams está siempre en busca de productos innovadores, nuevos proveedores locales para que pueda cubrir la demanda en el País con productos innovadores ya que en las épocas frías la mayoría de las personas prefieren chocolates, pero cuando hace calor las gomitas son las preferidas por las personas al igual que las bebidas frías, es por esto que la empresa Grams en verano restringe la categoría de chocolate y ofrece productos alternativos como agua, bebidas hidratantes, o cajas de regalo si son fechas especiales.

Las gomas son confites que en su formulación presentan 5,8% de gelatina, 13% de agua para la disolución de la gelatina, 40% de azúcar, 31% de jarabe de glucosa, 10% de agua, 0,2% de ácido cítrico y a nivel industrial 0,01% de sabor y 0,02% de color según como lo comenta (Guevara Américo, y otros, 2010), por lo que se puede asumir que los caramelos de goma no presentan una composición nutricional favorable para los niños y se tiene lo siguiente: 14,1% de humedad, 4,5% de proteína, 81% de carbohidratos, 1,9% de fructosa, 3,5 % de glucosa, 34,1% de sacarosa, 15,6% de maltosa, 55,1 % de azúcares totales, aportando un valor calórico total de 342 cal/100 g, según (Eroski, 2005)

Según el Instituto Nacional de investigación Tecnológica y Normas Técnicas (ITINTEC) las gomas se obtienen por mezclas de gomas naturales, azúcar, almidón y otras sustancias y añadidos legales. Permite en su formulación, conservantes como el ácido cítrico, ascórbico sin exceder el 0.1% como está establecido por norma. Un requisito específico es un 68% máximo de sacarosa y un menor o igual de 15% en aglutinantes. INEN muestra en sus especificaciones técnicas que la temperatura para la elaboración de gomas está entre 103 a 110°C adecuada para la fase de hebra y perla del jarabe, también comenta que de 10 a 25% es permitida la humedad máxima, en cuanto al adecuado porcentaje de azúcar debe ser de un 50%.

En la cordillera de los andes peruanos se sitúan muchas lagunas, lagos, manantiales, arroyos, ríos y diferentes lugares húmedos de las cuales, es común ver colonias de algas de diferentes formas como laminar, lobular o esféricas al borde o en estas aguas. Estas plantas de color verde parduzco con Cyanophyta o algas azul-verdes corresponden a diferentes especies de Nostoc en nuestro país, las colonias de alga por lo general tienen de 6 a 10 cm de longitud y 4 a 5 cm de espesor extraordinariamente logran grandes extensiones de colonias que suelen reunirse hasta medio metro cuadrado. A veces viven en temperaturas bajo cero grados, aunque por lo general prosperan a 3 000 msnm pero también se han encontrado colonias a 5 000 m con poco oxígeno en la atmosfera. Resisten a la radiación ultravioleta por lo que beneficia su fotosíntesis. Estas algas pueden permanecer inactivos a través de los años hasta que nuevamente sean hidratadas con la lluvia. Este tipo de algas se mantiene hace millones de años por su capacidad de adaptación a los cambios ya que se han encontrado en lugares desérticos y en las zonas más frías del mundo. Hasta el momento se han descubierto 70 especies con la información taxonómica (Chacova et, 2007). El Nostoc Commune Vauch cuenta con un complemento nutricional alto, de tal manera que por cada 100g de alga fresca contiene 320.5 kcal de energía, 40g de proteína, 0.05 g de grasa, 50g de carbohidratos, 145 mg de calcio y 83.6 mg de hierro, además es muy económico. Por otro lado, por cada 100 g de alga seca se tiene 1076 g de calcio y vitamina A, 25.4 g de proteínas, 5,10 g de cenizas, 258 mg de fósforo, 6.30 g de agua, 1.076 mg de calcio, 19.6 mg de hierro, 62.4 g de glúcidos, 0.80 g de lípidos, 10 µg de vitamina A. según lo confirma (Aldave Pajares, 1978). Evidentemente es fuente de nutrientes valiosos que son las proteínas, calcio, hierro y vitamina A que por lo general son añadidos a platos andinos, también, tiene capacidad regeneradora disminuyendo la formación de colesterol, es anticancerígeno porque tiene efectos resistentes a los tumores cancerígenos y es capaz de proteger la piel ante los rayos UV, así mismo ayuda al sistema inmunológico por el alto contenido en nutrientes que lo hace ideal para combatir la anemia, reduce el estreñimiento y es el origen de la fuerza tanto para el organismo humano como para la producción de biodiesel. Teniendo en cuenta todos los atributos del alga milagrosa de los andes se vio conveniente complementarlo con el blueberry o también llamado arándano azul oriundo de Norteamérica y adaptado para su producción comercial por 100 años en EE.UU (Regis Goulart, y otros, 2017) el arándano ha entrado con gran demanda en el mercado ya que las personas lo eligen por su calidad y múltiples beneficios para la salud, como estudios de la universidad de Clemson y del Departamento de Agricultura de Estados Unidos posiciona al arándano en el número 1

gracias a su capacidad antioxidante, ante otros frutos y vegetales de la misma manera que (Rodríguez, y otros, 2017) que menciona un alto contenido en fenoles, flavonoides, vitamina C y capacidad antioxidante total.

(Leech, 2016) incluye entre sus aportes para la salud lo siguiente: Bajo contenido en calorías, abundante en nutrientes, mayor capacidad oxidativa que las frutas y verduras comunes, disminuye el daño al ácido desoxirribonucleico (previene el envejecimiento y cáncer), reduce lipoproteínas oxidadas, arregla la presión sanguínea excesiva, conserva las funciones cerebrales y la memoria, ayudan en el tratamiento y prevención de la diabetes, previenen la aparición de bacterias, asociadas a enfermedades del sistema urinario, reduce la fatiga por ejercicios extremos.

(Alimentos, 2014) sostiene que el zumo de arándano expresa los siguientes valores en cuanto a características fisicoquímicas: Sólidos solubles indicados como °Brix: 10.00-12.00, pH: 3.00-3.50, Acidez (% de ácido cítrico): 1.00-1.20. Además, en su composición nutricional presenta por cada 100g: 87.4 g de agua, 0.3 g de proteína, 6.9 g de hidratos de carbono, 1.7 g de fibra, 42 kcal de energía, 30 ui de vitamina A, 0.014 mg de vitamina B1, 0,0024 mg de vitamina B2, 0,012 mg vitamina B6, 17 mg de vitamina C, 2 mg de sodio, 72 mg de potasio, 14 mg de calcio, 6 mg de magnesio, 0,5 mg de hierro, 0,26 mg de cobre, 10 mg de fósforo, 4 mg de cloro, según (Baiano, y otros, 2012).

Entre los análisis que se desarrollaron en este trabajo de investigación se puede entender que el análisis proximal es usado frecuentemente para analizar alimentos, aunque los resultados no sean 100% exactos el método es muy útil y fácil. Henneberg y Stohmann en 1867 en la estación experimental de Weende-Alemania por primera vez el método fue usado para la separación de materia seca de una muestra con distintos reactivos, presentando un comportamiento común de solubilidad o insolubilidad. Este método ayuda a obtener 5 análisis que son: Cenizas, proteína, agua, extracto éter y fibra, así también se consideró realizar la actividad anti radical con el método del radical libre el cual se basa en la reducción de la absorbancia del DPPH (radical 2,2-diphenol-1- picrilhidrazilo) medida a 517 nm por parte de los antioxidantes presentes en la muestra analizada. (Brand-Williams et al., 1995). De esta manera se elaboró el siguiente problema: ¿Cuál será el efecto de la sustitución parcial de gnetina por harina de Cushuro (*Nostoc commune vauch*) sobre las características nutricionales y físicas en gomitas comestibles a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*)?

Las organizaciones especializadas en alimentación comentan que es un hecho indiscutible que uno de los problemas más graves, si no el peor que se debe afrontar en el futuro inmediato es el de la mal nutrición mucho más en los niños ya que el grado de madurez alcanzado por la mayoría de órganos y sistemas se desarrolla en la niñez que posteriormente es comparable al de un adulto, la actividad física aumenta progresivamente dependiendo de cada niño, por lo que, las necesidades energéticas varían según el caso. Los niños en edad preescolar aún desarrollan sus costumbres alimenticias y requieren incentivos para ingerir comidas saludables.

Las gomitas son una de las golosinas más populares y apreciadas en el mercado preferida en cualquier época del año y en especial por los niños, sin embargo, en su formulación no presentan ningún aporte nutricional más que el de calorías por los azúcares que contienen que representan el 262% al 314% del total de azúcares máximo tolerable diario para los niños en todo un día según la organización mundial de la salud, por otro lado el gelificante comúnmente utilizado en la industria de la confitería es la gredina, gelatina o gel boom estableciendo una dependencia con este tipo de gelificante extraídos a partir de residuos animales, se realizó una alternativa con beneficios nutricionales en el mundo de la confitería con la realización de gomitas comestibles a base de cushuro (*Nostoc commune vauch*) como gelificante y zumo de arándano (*Vaccinium myrtillus*) como complemento de sabor, color, y propiedades funcionales.

Lo que hoy en día se busca es generar alimentos mínimamente procesados, con alto valor nutricional, de sabor y apariencia agradable para el consumidor de esta manera el presente trabajo de investigación realizó gomitas comestibles a base del alga Cushuro (*Nostoc commune Vauch*) y arándano (*Vaccinium myrtillus*) sobre sus características fisicoquímicas tales como proteína, cenizas, textura, humedad, calorías, color y capacidad antioxidante, cabe resaltar que el cushuro tiene más proteínas que la carne, más calcio que la leche y más hierro que la misma lenteja por lo que existe una carencia de investigaciones de gomitas procesadas a base de pulpa de frutas y mucho menos de algas como gelificantes en la industria lo cual nos lleva a depender de empresas que sean productoras de confitería con colorantes, saborizantes y gelificantes a partir de procedencia animal o artificial generando un desaprovechamiento nutricional de usar gelificantes vegetales y naturales dando una nueva opción al público que no consumen derivados de carne, esta puede ser una alternativa saludable para los consumidores de confitería y en especial para los niños. El cushuro

(*Nostoc commune vauch*) contiene nutrientes valiosos que son las proteínas, calcio, hierro y vitamina A que por lo general son añadidos a platos andinos, también, tiene capacidad regeneradora disminuyendo la formación de colesterol, es anticancerígeno porque tiene efectos resistentes a los tumores y es capaz de proteger la piel ante los rayos UV, así mismo ayuda al sistema inmunológico por el alto contenido en nutrientes que lo hace ideal para combatir la anemia, reduce el estreñimiento y es una excelente fuente de energía tanto para el organismo humano como para la producción de biodiesel, por otro lado, el arándano (*Vaccinium myrtillus*) es el alimento de mayor poder antioxidante entre 40 vegetales analizados según estudios realizados por la universidad de Clemson y el departamento de agricultura de los Estados Unidos, este poder antioxidante es debido a la acción combinada de sus ácidos orgánicos y las 15 antocianinas que le confiere su peculiar color, es bueno para el corazón reduciendo el riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes y los niveles altos de colesterol y azúcar sangre, también es un poderoso revitalizador de la memoria, mejora y optimiza la visión, favorece la prevención y el tratamiento de infecciones urinarias, tiene bajo aporte calórico es bajo en azúcares y rico en fibra.

Este producto nuevo en el mercado traerá oportunidades de trabajo para los pobladores que se dedican a la producción de esta alga (Cushuro) generando así también un crecimiento económico y rural para los departamentos en donde crece el alga ayudando indirectamente al cuidado de las lagunas, reduciendo la contaminación y reestableciendo el ecosistema natural en nuestros andes. Además, con la propuesta de un gelificante nuevo se apertura una oportunidad tanto para las empresas de confitería como para los consumidores ya que incluso una persona vegana lo podría consumir por tratarse del gelificante proveniente de un alga y no de un animal.

Redactado por lo anterior el objetivo general fue; evaluar el efecto de la sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) sobre las características nutricionales y físicas de gomitas comestibles a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*) y en cuanto a los objetivos específicos fueron: realizar la liofilización de Cushuro (*Nostoc commune vauch*), evaluar las características físicas iniciales del cushuro liofilizado (% de humedad y fuerza del gel), obtener el zumo de arándano (*Vaccinium myrtillus*), evaluar las características fisicoquímicas iniciales del zumo de arándano (pH, color y capacidad antioxidante), evaluar las características nutricionales (proteínas, cenizas, grasas, carbohidratos, calorías y capacidad antioxidante) de las gomitas comestibles a base de

cushuro (*Nostoc commune vauch*) y arándano (*Vaccinium myrtillus*) y por último evaluar las características físicas (Textura, Humedad, color) de las gomitas comestibles a base de cushuro (*Nostoc commune vauch*) y arándano (*Vaccinium myrtillus*).

Para el presente trabajo de investigación se asumió como hipótesis que existe un efecto significativo de sustitución parcial en Harina de Cushuro (*Nostoc commune vauch*) sobre las características nutricionales y físicas de gomitas comestibles a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

II. MÉTODO

2.1. Tipo de estudio y diseño de investigación

El diseño de investigación es experimental.

Se trabajará con un diseño unifactorial con tres repeticiones para cada tratamiento.

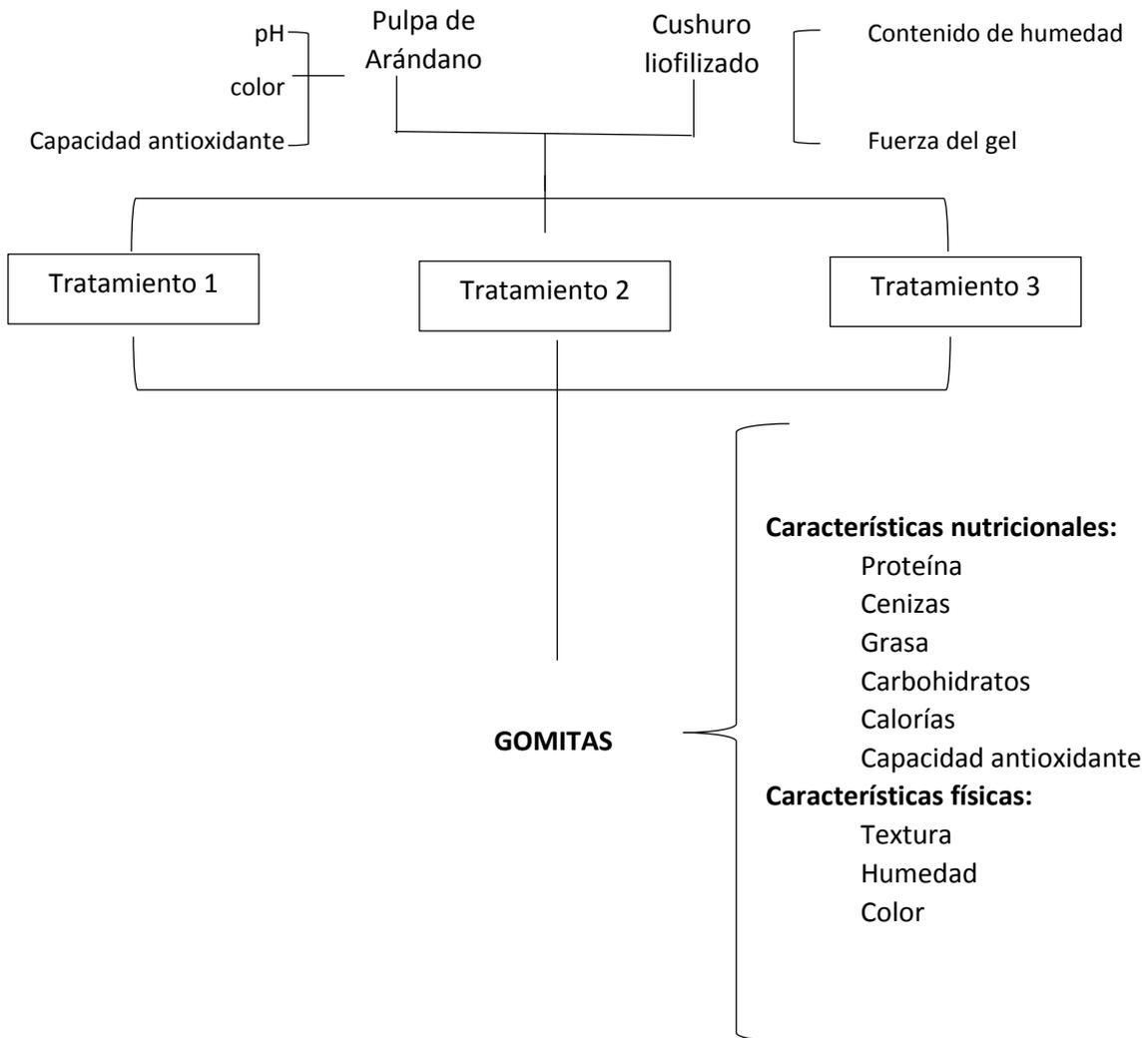


Figura 1. Esquema experimental del efecto de la sustitución parcial de cushuro (*Nostoc commune vauch*) deshidratado sobre las características físicoquímicas de gomitas comestibles a base de arándano.

Dónde:

Tratamiento 1: Al 35 % de sustitución de Cushuro (*Nostoc commune vauch*) liofilizado

Tratamiento 2: Al 45 % de sustitución de Cushuro (*Nostoc commune vauch*) liofilizado

Tratamiento 3: Al 55 % de sustitución de Cushuro (*Nostoc commune vauch*) liofilizado

2.2.Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	
Independiente	Sustitución de harina de Cushuro	Cantidad parcial de un elemento que complementa con otro para la obtención de un producto	Se pesó una cantidad de harina de cushuro con las formulaciones a trabajar	% de cushuro Liofilizado	Cuantitativa de razón	
Dependientes	Características nutricionales	Proteínas	Evaluó el contenido de nitrógeno en la muestra después de un proceso de digestión. <i>*Pearson, 1993</i>	Método Kjeldahl: Se procedió a realizar una digestión, seguidamente de una destilación y por último una titulación	% de proteína	Cuantitativa de razón
		Cenizas	Es el producto de la combustión inorgánica que resulta posterior al calcinamiento la materia orgánica. <i>*Pearson, 1993</i>	Se realizó en una mufla a incinerar 5g de muestra	% de cenizas	Cualitativa de razón
		Grasas	Se extrae de manera semi-continua con ayuda de un disolvente a través de un equipo llamado Soxhlet. <i>* (Nielser, 1998)</i>	Se realizó con la ayuda del equipo Soxhlet en cartuchos con 3g de muestras y se procedió a realizar sifoneos por 3 horas	% grasas	Cuantitativa de razón

		Carbohidratos	Son los compuestos más abundantes en la naturaleza y constituyen junto a las proteínas y grasas los principales nutrientes, aportando 4kcal/g (Gonzales, y otros, 2011)	Se desarrolló mediante diferencial del % de humedad, grasas, proteína y cenizas	% carbohidratos	Cuantitativa de razón
		Calorías	Corresponde a la medición del calor emitido cuando se quema en circunstancias apropiadas, una masa determinada de una especie alimentaria.	Se realizó por modelamiento matemático	% calorías	Cuantitativa de razón
		Capacidad antioxidante	Mide la capacidad antioxidante de una sustancia dada a través del radical libre, el cual se basa en la reducción de la absorbancia del DPPH (radical 2,2-diphenol-1-picrilhidrazilo). Brand-Williams et al., 1995	Se realizó mediante la decoloración del radical 2,2-difenil-1-picrilhisrazilo (DPPH) posterior a ello se realizará una centrifugación para poder leer la absorbancia frente a un blanco.	% de inhibición	Cuantitativa de razón
	Características físicas	Textura	Se llama al conjunto de propiedades de un alimento capaz de ser distinguidas incluyendo sensaciones como aspereza, suavidad, granulosidad.	Equipo medidor de textura que calculó la fuerza de elongación y fuerza de corte	N-KjF	Cuantitativa de razón

		Humedad	El método consiste en la evaporación de agua libre de un alimento por medio de un secado por aire caliente. <i>*Pearson, 1993</i>	Se calculó mediante la ayuda de una estufa a 110°C por tres horas con una muestra de 5g	% de humedad	Cuantitativa de razón
		Color	Se comprenden por dos variables que son luminosidad y mezclas cromáticas	Se empleó un colorímetro Minolta, modelo CR-400	L*, a*, b*	Cuantitativa de razón

2.3. Población y muestra

Se trabajó con 10 kg de Cushuro (*Nostoc commune vauch*) proveniente del departamento de Junín de la laguna de Chinchaycocha en el valle del Mantaro.

El arándano (*Vaccinium myrtillus*) de la variedad Biloxi proveniente de la ciudad de Trujillo, se trabajó con 5 kg.

2.4. Técnica, herramientas e instrumentos de recolección de datos

Determinación de proteínas:

Se realizó por el método Kjeldahl según N.T.P. 205.005/79. Anexo 1.

Determinación de cenizas:

Se realizó por la calcinación de la materia orgánica como lo realizaron (Reyes Sánchez, y otros, 2000). Anexo 2

Determinación de grasas:

Se utilizó el equipo Soxhlet según NTP 205.006/80. Anexo 3

Determinación de carbohidratos:

Se determinó mediante el diferencial de humedad, grasa, proteína y cenizas. Según (Vega, 2012). Anexo 4

Determinación de calorías:

Se determinó a través de modelamiento matemático. Anexo 5

Determinación de capacidad antioxidante:

Se determinará siguiendo el método de la decoloración del radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) descrito por (Brand Williams, y otros, 1995). Anexo 6

Determinación de textura:

Se ejecutó según lo descrito por (Casas Alencaster, y otros, 2005). Anexo 7

Determinación de humedad:

Se utilizó la técnica gravimétrica según (Reyes Sánchez, y otros, 2000). Anexo 8

Determinación de color:

Se utilizará el sistema CIELAB y un colorímetro (Cano Lamadrid, y otros, 2018). Anexo 9

2.5.Procedimiento

Diagrama de flujo de elaboración de harina de cushuro (*Nostoc Commune Vauch*)



Figura 1. Diagrama de flujo para la obtención de harina de Cushuro (*Nostoc Commune Vauch*)

Descripción del proceso

Recepción: Se recibió 10 Kg de alga fresca de Cushuro (*Nostoc Commune Vauch*) proveniente del departamento de Junín de la laguna de Chinchaycocha en el valle del Mantaro.

Selección y pesado: Se seleccionó algas exentas de hongos u otros contaminantes, se desechó las algas con indicios de descomposición, luego se procedió a pesar todo lo que se usó.

Lavado: El alga seleccionada se sometió a un proceso de lavado manual en que se retiró las partes más evidentes que constituyen suciedad, hojas, entre otras. Para este lavado se usó agua potable y cloro a una concentración de 50 mg/kg.

Secado: Se realizó con la ayuda de una estufa a 40 °C hasta llegar a humedad constante en bandejas de metal

Triturado: Se realizó con una licuadora Oster a una velocidad 5 por 30 minutos

Hidratado: El alga triturada, se procedió a hidratar en una proporción de 1:3

Cocción: Se llevó la solución a una olla con una temperatura de 90 °C y agitación constante por 3 horas.

Enfriado: Se vertió en cubetas de hielo para posteriormente ser congeladas.

Congelado: Las cubetas se congelaron a -45 °C con la incrustación de un sensor de temperatura.

Liofilizado: Se procedió a poner las cubetas en el equipo de liofilizado evaluando parámetros de temperatura y presión.

Envasado: El producto liofilizado fue almacenado en frascos herméticos

Almacenado: Los frascos se llevaron a una campana de desecación, en un lugar fresco y seco y sin contacto directo con la luz solar.

Diagrama de flujo del proceso de obtención de pulpa de arándano

En la siguiente figura se presenta el diagrama de flujo para la obtención de pulpa de arándano

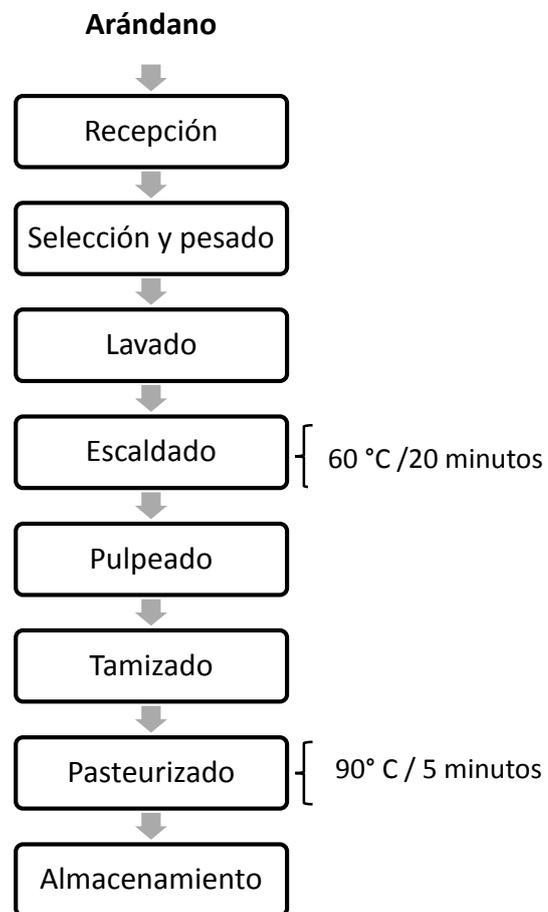


Figura 5. Diagrama de flujo para la obtención de pulpa de arándano

Descripción del proceso

Recepción: Se recibió (compró) 10 kg de arándano de la variedad Biloxi proveniente de la ciudad de Trujillo

Selección y Pesado: Se seleccionó la fruta madura. Se desechó la fruta verde, la excesivamente madura y los que presentaron golpes y podredumbres. Luego se procedió a pesar todo lo que se usó

Lavado: La fruta seleccionada se sometió a un proceso de lavado manual en que se retiró las partes que constituyen suciedad, hojas, entre otras. En el lavado se usó una solución de agua con cloro a una concentración de 50 mg/kg.

Escaldado: Se colocó la fruta en agua a una temperatura de 60 °C por 20 minutos, para facilitar la extracción de la pulpa y su jugo.

Pulpeado: Se colocó el arándano escaldado en una pulpeadora industrial hasta la extracción de la pulpa a usar en las formulaciones.

Tamizado: Se separó los restos de semillas y cáscaras de la pulpa.

Pasteurizado: Se realizó a 90 °C por un tiempo de 5 min para garantizar la inocuidad del producto.

Almacenamiento: La pulpa se almacenó en un balde de plástico debidamente desinfectado y hermetizado, el cual se llevó a refrigeración para su posterior uso.

Diagrama de flujo de elaboración de gomitas comestibles

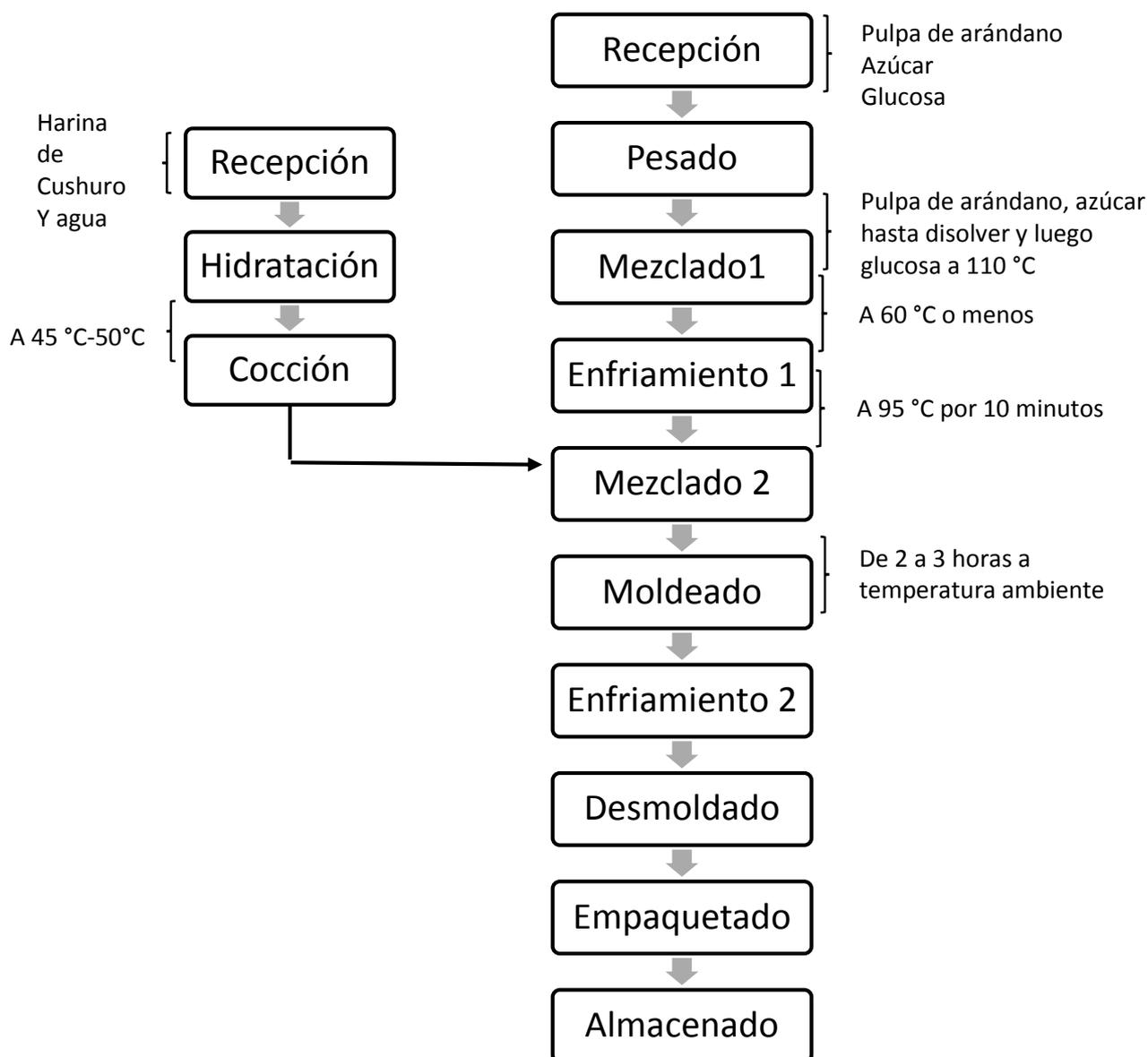


Figura 6. Diagrama de flujo para la obtención de gomitas de arándano con harina de cushuro (*Nostoc Commune Vauch*)

Descripción del proceso

Recepción: Se recepcionó el azúcar, pulpa de arándano que se realizó previamente el pulpeado, glucosa, agua y harina de cushuro (*Nostoc Commune Vauch*).

Pesado: Se procedió al pesado, guiado de las formulaciones calculadas anteriormente, se facilitó el proceso mediante el empleo de una balanza.

Mezclado1: Para la primera mezcla se puso primero el azúcar y la pulpa de arándano en una olla de acero inoxidable y se movió hasta su disolución, posteriormente se agregó la glucosa y se llevó a una temperatura de 110°C y una vez llegada a la temperatura se retiró del fuego.

Enfriamiento: Se dejó la mezcla reposando a temperatura ambiente hasta llegar a los 60 °C o menos, con agitación constante.

***Para la hidratación de la harina de cushuro:**

Recepción: Se recibió la harina de cushuro (*Nostoc Commune Vauch*).

Hidratación: La harina de cushuro (*Nostoc Commune Vauch*) se hidrató con agua y dependiendo de la formulación se realizó previamente el pesado.

Cocción: se llevó a fuego con agitación constante, la hidratación previa para el gelificado de la harina a una temperatura de 45 °C a 50 °C

Mezcla 2: Se mezcló el jarabe y el cushuro (*Nostoc Commune Vauch*) hasta su total disolución por 10 minutos y se llevó a una temperatura de 95°C para su gelificación

Moldeado: La mezcla se vertió en los moldes asegurándose de que la cantidad sea igual para todos.

Enfriado: Se realizó a temperatura ambiente de 2 a 3 horas o hasta su total endurecimiento.

Desmoldado: Se retiró las muestras del molde con sumo cuidado y se colocó en bolsas herméticas que se almacenó a temperatura ambiente.

Empaquetado: Las muestras se guardaron por cada 100 gramos.

Almacenado: A temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco sin contacto directo con la luz.

2.6.Método de análisis de datos

El análisis estadístico corresponde a un solo factor (formulación de cushuro: glucosa, pulpa de arándano, azúcar, sorbato de potasio) con tres replicas. Se realizó un análisis exploratorio de los datos para cada variable dependiente usando herramientas estadísticas descriptivas (promedio, mínimo y desviación estándar). posterior a esto se realizó el análisis de varianza (ANVA) que se tomó diferencias significativas de $p < 0.05$. A las muestras con diferencia significativa se aplicó el análisis estadístico de Tukey para reconocer los grupos con diferencia, trabajando al 95% de confiabilidad.

Software

Los supuestos del ANVA fueron realizados con el programa Real Statistic (2016), complemento de Excel de la misma manera se realizaron los análisis estadísticos de Tukey.

2.7.Aspectos éticos

El presente proyecto muestra los resultados obtenidos a lo largo de la investigación garantizando la confiabilidad y veracidad de cada análisis trabajado. Se referenció cada autor citado en la investigación, de la misma manera en se llenaron los resultados trabajos en laboratorio, sin ninguna alteración.

III. RESULTADOS

Análisis iniciales de Cushuro (*Nostoc commune vauch*) Liofilizado y zumo de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

Estos valores se obtuvieron al término del liofilizado de la muestra a una temperatura ambiente de 23°C. Para la determinación de firmeza cada gel fue enrasado previamente con un hilo nylon para que tuviera la misma superficie y no interfiera en las lecturas.

Cuadro 1. Análisis iniciales de cushuro (*Nostoc commune vauch*) liofilizado.

Análisis		
Estadística	Humedad (%)	Fuerza del gel (N)
Promedio	9.473333333	0.754523333
Desviación estándar	0.999590083	0.013725758

Fuente: Elaboración propia

Para los análisis iniciales del pH en zumo de arándano (*Vaccinium myrtillus*) se obtuvieron los siguientes:

Cuadro 2. Análisis iniciales de zumo de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

Análisis							
Estadística	Ph (%)	color					Capacidad Antioxidante (%)
		L*	a*	b*	C*	ΔE	
Promedio	3.98	24.3698	2.3227	0.271633	2.3389	2.96167221	73.4610553
Desviación estándar	0.01	0.0613092	0.1518	0.03179	0.14697	0.1124571	0.3922737

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 2 muestra un Ph ácido de 3.98 almacenados a 18°C de temperatura, teniendo como características de color por refractancia una luminosidad de L*24.3698, a*2.3227, b*0.27163, saturación de color de C*2.3389 y un diferencial total de color ΔE*2.9616, además, aporta un 73.46% de capacidad antioxidante inicial.

Análisis de gomitas comestibles de cushuro (*Nostoc commune vauch*) a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

Cuadro 3. Determinación de proteína en gomitas comestibles.

% DE PROTEÍNAS			
Sustitución (%)	35	45	55
Promedio (%)	3.14	3.18	3.45
Desviación estándar	0.01	0.01	0.02

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 3 se muestran los promedios en porcentaje de sustitución de proteínas en las gomitas, teniendo un 3.143% para el tratamiento con 35% de sustitución, 3.18% para el tratamiento con 45% de sustitución y por último 3.457% para el tratamiento con 55% de sustitución.

Tabla 1. ANOVA de la determinación de proteínas.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.1760666 7	2	0.0880333 3	304.73076 9	9.2651E-07	5.1432528 5
Dentro de los grupos	0.0017333 3	6	0.0002888 9			
Total	0.1778	8				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis de varianza muestran que no hay diferencia significativa con un 95% de confiabilidad (anexo 11, tabla 14)

Cuadro 4. Determinación de cenizas en gomitas comestibles.

% DE CENIZAS			
Sustitución (%)	35	45	55
promedio (%)	0.14619544	0.07807551	0.39848306
Desviación estándar	0.1090307	0.09476418	0.52326689

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4 se obtuvo un porcentaje promedio de cenizas de 0.1461% en el tratamiento con 35% de sustitución de grenetina, 0.0780% para el tratamiento con 45% de sustitución de grenetina y por último 0.398% de cenizas para el tratamiento con 55% de sustitución, con una desviación estándar por debajo de 0.6.

Tabla 2. ANOVA de la determinación de cenizas.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
	0.17095036			0.8701	0.46576	
Entre grupos	4	2	0.085475182	9433	3494	5.14325285
Dentro de los grupos	0.58935236	9	0.098225395			
	0.76030273					
Total	3	8				

Fuente: Elaboración propia

En el análisis se muestra que no existe una diferencia significativa entre los porcentajes de sustitución, con una confiabilidad del 95% ver anexo 11, tabla 15.

Cuadro 5. Porcentaje de grasas en gomitas comestibles.

% DE GRASA			
Sustitución (%)	35	45	55
promedio (%)	10.0267333	4.88466667	3.70933333
Desviación estándar	0.83878246	0.17600379	1.03328667

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del cuadro 5 muestran un 10.026% de grasas promedio para el primer tratamiento con 35% de sustitución, disminuyendo un 4.884% para el tratamiento 2 con 45% de sustitución y el más bajo en grasas con 3.709 con 55% de sustitución de grenetina.

Tabla 3. ANOVA de la determinación de grasas.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
	67.7318008			56.373	0.00012	
Entre grupos	1	2	33.8659004	8063	9	5.14325285
Dentro de los grupos	3.60442936	6	0.600738227			
	71.3362301					
Total	7	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla estadística presenta diferencia significativa ya que F es mayor que el valor crítico, los datos para ANOVA se trabajaron con un 95% confiabilidad ver anexo 11, tabla 16 de tal manera que se realizó en análisis estadístico de TUKEY existiendo diferencia entre T1(35%)-T2(45%) con un p-value de 0.0005 y también en el T1(35%)-T3(55%) con un p-value de 0.0001 siendo menores al alpha de 0.05 pero no existe diferencia entre T2(45%)-T3(55%) siendo su p value de 0.2308 mayo al alfa, ver anexo 12, tabla 25.

Cuadro 6. Determinación de carbohidratos en gomitas comestibles.

% DE CARBOHIDRATOS			
Sustitución (%)	35	45	55
Promedio (%)	74.44273790	78.42292449	82.28485028
Desviación estándar	0.27378323	2.729527596	0.570657406

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 6 se muestra el promedio de % de carbohidratos en las gomitas comestibles con sustitución parcial de grenetina, obteniendo un 82.2848% el porcentaje más alto del tratamiento 3 con 55% de sustitución, seguido del tratamiento 2 (45%) con 78.4229% y por último el más bajo de 74.4427% para el tratamiento 1(35%).

Tabla 4. ANOVA de la determinación de carbohidratos.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
	92.2550826			17.626	0.00307	
Entre grupos	8	2	46.12754134	276	6814	5.14325285
Dentro de los grupos	15.7018560	5	2.616976009			
	107.956938					
Total	7	8				

Fuente: Elaboración propia

El análisis estadístico ANOVA muestra que existe diferencia significativa para la determinación de carbohidratos ya que el F es mayor al valor crítico, trabajado con un 95% de confiabilidad (ver anexo 11, tabla 16) por lo tanto se realizó en análisis estadístico de TUKEY que evidencia diferencia entre las muestras T1(35%)-T3(55%) con un p-value de 0.002 estando por debajo del alpha, a comparación de T1(35%)-T2(45%) con un p-value de 0.054 y T2(45%)-T3(55%) con un p-value de 0.060 sobrepasando el alpha, datos trabajados con un nivel de confiabilidad del 95%. Ver anexo 12, tabla 26.

Cuadro 7. Determinación de calorías en gomitas comestibles.

CALORÍAS (Kcal)			
Sustitución (%)	35	45	55
Promedio (%)	400.58488492	320.37101825	376.35006777
Desviación estándar	8.598959505	1.895168798	11.04458034

Fuente: Elaboración propia

El cuadro 7 muestra el aporte calórico promedio de las gomitas con sustitución parcial de gretina teniendo 400.58 Kcal para el tratamiento 1 (35%) con el aporte más alto, seguido del tratamiento 3 (55%) con 376.35 kcal y por último el tratamiento 2 muestra un aporte de 320.371 kcal.

Tabla 5. ANOVA de la determinación de calorías.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
	10155.2447			76.348	5.40432	
Entre grupos	5	2	5077.622376	8999	E-05	5.14325285
Dentro de los grupos	399.033048	3	66.50550805			
Total	10554.2778	8				

Fuente: Elaboración propia

El análisis estadístico ANOVA muestra que existe diferencia significativa trabajando con un 95% de confiabilidad (ver anexo 11, tabla 18) por lo que se realizó el análisis estadístico de TUKEY teniendo que entre T1(35%)-T3(55%) con un p-value de 0.02522 y entre el T2(45%)-T3(55%) con un p-value de 0.000378 menores al alpha por lo tanto existe diferencia significativa a comparación de T1(35%)-T2(45%) que sobrepasan el p-value en 4.9075, datos trabajados a un nivel de confianza del 95%. Anexo 12, tabla 27.

Cuadro 8. Determinación de capacidad antioxidante en gomitas comestibles.

% DE CAPACIDAD ANTIOXIDANTE			
Sustitución (%)	35	45	55
promedio (%)	54.6168342	58.951005	66.6457286
Desviación estándar	0.39227374	1.36032712	0.50772009

Fuente: Elaboración propia

El cuadro 8 indica el promedio de capacidad antioxidante de las gomitas con sustitución parcial teniendo un 66.645% de inhibición para el tratamiento 3 con 55% de sustitución, seguido del tratamiento 2 (45%) con un 58.951 % de inhibición, por último, el tratamiento 1 (35%) con un 54.616 % de inhibición.

Tabla 6. ANOVA de la determinación de capacidad antioxidante.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
	221.53884		110.769421	146.899418	8.01611E-	5.1432528
Entre grupos	3	2	5	6	06	5
Dentro de los grupos	4.5242965	2	0.75404942			
		6	1			
Total	226.06314	8				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 se observa que existe diferencia significativa, datos trabajados con un nivel de confiabilidad del 95% (véase anexo 11, tabla 19) por lo tanto se realizó el análisis estadístico de TUKEY evidenciando que entre T1(35%)-T2(45%) con un valor p-value de 0.00110 y T2(45%)-T3(55%) con un p-value de 0.000132 existe diferencia significativa ya que son menores al alpha, al contrario entre T1(35%)-T3(55%) el p-value es mayor, datos trabajados al 95% de confiabilidad, ver anexo 12, tabla 28.

Cuadro 9. Determinación de textura en gomitas comestibles.

TEXTURA (N)			
Sustitución (%)	35	45	55
Promedio (N)	0.80139	0.46451667	0.31654333
Desviación estándar	0.03896611	0.03802568	0.01257677

Fuente: Elaboración propia

La gomita con sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro presenta una textura promedio de 0.80 N para el tratamiento con 35% de sustitución, 0.46 N para el 45% de sustitución y por último 0.316 N para el 55% de sustitución.

Tabla 7. ANOVA de la determinación de textura con diferencia significativa dentro y entre los grupos intactos.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.3704560 4	2	0.18522802	177.962090 9	4.55618E- 06	5.1432528 5
Dentro de los grupos	0.0062449 7	6	0.00104082 9			
Total	0.3767010 1	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla 7 muestra diferencia significativa para el análisis de ANOVA en cuanto a textura, se trabajó con un 95% de nivel de confiabilidad (anexo 11, tabla 20) posterior a ello se realizó el análisis de TUKEY mostrando que sólo existe diferencia significativa entre T2(45%)-T3(55%) con un p-value de 0.0032 a diferencia de T1(35%)-T2(45%) con un p-value de 3.471 y T2(35%)-T3(55%) con un p-value de 4.008 sobrepasando el alpha. Datos trabajados a un 95% de confiabilidad, ver anexo 12, tabla 29.

Cuadro 10. Determinación de humedad en gomitas comestibles.

% DE HUMEDAD			
Sustitución (%)	35	45	55
promedio (%)	12.241	13.4343333	10.1506667
Desviación estándar	1.20860291	2.63743234	1.11255397

Fuente: Elaboración propia

El cuadro 10 muestra el promedio en % de humedad para los tratamientos trabajados en laboratorio siendo T1(35%) con el mayor aporte en humedad de 12.241% seguido de T2(45%) con 13.434% y con el más bajo T3(55%) con 10.15%.

Tabla 8. ANOVA de la determinación de humedad

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
	16.5760046			2.5753	0.15579	
Entre grupos	7	2	8.288002333	6763	131	5.14325285
Dentro de los grupos	3	6	3.218182222			
Total	35.885098	8				

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 8 no existe diferencia significativa ya que F es menor que el valor crítico, procesado con una confiabilidad del 95%. Ver anexo 11, tabla 21.

Cuadro 11. Determinación de color en gomitas comestibles.

MUESTRAS	L*	a*	b*	C*	ΔE
	33.87	0.8	0.02	0.8	1.8000
T1 (35%)	33.70666667	0.84666667	0.01	0.84666667	1.8457
T2 (45%)	33.71333333	0.44666667	0.11666667	0.46333333	1.4329
T3 (55%)	28.48	0.7	0.77333333	1.04333333	2.2435
Promedio	31.96666667	0.66444444	0.3	0.78444444	1.84072353
Desviación estándar	3.019543748	0.20235649	0.41337365	0.2949639	0.4053048

Fuente: Elaboración propia

El cuadro 11 muestra el promedio de color de las gomitas con sustitución parcial de harina de cushuro teniendo para el tratamiento 1(35%) a L*33.7066, a*0.846, b*0.01, C*0.846, ΔE 1.845, para el tratamiento 2; L*33.713, a*0.446, b*0.116, C*0.463, ΔE 1.432, para el tratamiento 3; L*28.48, a*0.7, b*0.773, C*1.043 y ΔE 2.243

Tabla 9. ANOVA de Luminosidad (L*) en la determinación de Color.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	54.7058667	2	27.3529333	91.5868894	3.1906E-05	5.14325285
Dentro de los grupos	1.79193333	6	0.29865556			
Total	56.4978	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla 9 muestra que hay diferencia significativa, con un nivel de confiabilidad del 95%, véase anexo 11 tabla 22. Se procedió a realizar un análisis de TUKEY las cuales no existe diferencia significativa entre ningún grupo ya que T1(35%)-T2(45%) tiene un p-value de 0.999, T1(35%)-T3(55%) un p-value de 5.769 y por último T2(45%)-T3(55%) un p-value de 5.727. Datos trabajados al 95% de confiabilidad, ver anexo 12, tabla 30.

Tabla 10. ANOVA de Alfa (a*) en la determinación de Color.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico pa
				F	F	F
Entre grupos	0.24568889	2	0.12284444	269.658537	1.332E-06	5.143252
Dentro de los grupos	0.00273333	6	0.00045556			
Total	0.24842222	8				

Fuente: Elaboración propia

Si muestra diferencia significativa para las muestras con respecto a Alfa, con un 95% de confiabilidad (anexo 11, tabla 23), por lo tanto, se realizó el análisis de TUKEY que indica que sólo existe diferencia significativa entre T1(35%)-T3(55%) con un valor de p-value de 0.0003765 a comparación de T1(35%)-T2(45%) con un p-value de 1.010 y T2(45%)-T3(55%) con un p-value de 1.644 que sobrepasan el alpha. Datos trabajados a un 95% de confiabilidad (anexo 12, tabla 31).

Tabla 11. ANOVA de Beta (b*) en la determinación de Color.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico pa
				F	F	F
Entre grupos	1.02526667	2	0.51263333	195.495763	3.4523E-06	5.143252
Dentro de los grupos	0.01573333	6	0.00262222			
Total	1.041	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla 11 muestra diferencia significativa, con un nivel del 95% de confiabilidad (ver anexo 11, tabla 24) por tanto se procedió a realizar el análisis de TUKEY mostrando que no existe diferencia significativa entre ningún grupo ya que T1(35%)-T2(45%) con p-value de 0.0956, T1(35%)-T3(45%) con p-value de 4.214 y T2(45%)-T3(55%) con p value de 1.043 son mayores al alpha de 0.05. Datos trabajados a un 95% de confiabilidad (ver anexo 12, tabla 32).

Tabla 12. ANOVA de Croma (C*) en la determinación de Color.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico pa F</i>
Entre grupos	0.52202222	2	0.26101111	412.122807	3.7743E-07	5.1432524
Dentro de los grupos	0.0038	6	0.00063333			
Total	0.52582222	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla 12 muestra diferencia significativa con un 95% de confiabilidad. (anexo 11, tabla 25), posterior a ello se realizó el análisis TUKEY que sólo existe diferencia significativa entre T1(35%)-T3(55%) con un p-value de 0.000182 a diferencia de T1(35%)-T2(45%) con un p-value de 3.688 y T2(45%)-T3(55%) con un p-value de 3.472. Datos trabajados al 95% de confiabilidad (ver anexo 12, tabla 33)

Tabla 13. ANOVA de ΔE en la determinación de Color.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico pa F</i>
Entre grupos	0.98562941	2	0.4928147	559.601144	1.5162E-07	5.1432524
Dentro de los grupos	0.00528392	6	0.00088065			
Total	0.99091333	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla 13 presenta diferencia significativa en cuanto a la diferencial total de color procesados con un nivel de confiabilidad del 95%. (ver anexo 11, tabla 23), realizado el análisis estadístico de TUKEY mostró que no existe diferencia significativa entre las muestras ya que T1(35%)-T2(45%) con un p-value de 6.285, T1(35%)-T3(55%) con un p-value de 7.319, T2(45%)-T3(55%) con un p-value de 1.6444 son mayores al alpha de 0.05. Datos trabajados al 95% de confiabilidad. Ver anexo 12, tabla 34.

IV. DISCUSIÓN

A partir de los hallazgos encontrados, se acepta la hipótesis en que la sustitución parcial de harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) afecta significativamente las características nutricionales y físicas de gomitas comestibles a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

En el cuadro 1 se muestran los análisis iniciales de harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) liofilizado con una humedad inicial de 9.4% y una humedad final en gomitas por cada formulación de 12.241% para el tratamiento 1(35%) con el mayor aporte en humedad seguido de T2(45%) con 13.434% y con el más bajo de 10.15% en la formulación T3(55%) por tanto, la tabla 8 indica que no existe diferencia significativa ya que F es menor que el valor crítico de tal manera el instituto nacional de investigación tecnológica y normas técnicas (ITINTEC) una goma comestible debe estar entre rangos de 10 a 25% de humedad de igual forma que Rofriguez P.(2014) obtuvo un 19.9% de humedad en su tratamiento de 62.5% agar-agar, 50% gelatina y 60% de pulpa de maracuyá.

La fuerza del gel de cushuro muestra un promedio de 0.754 N lo que se acerca al valor del 35% de sustitución de grenetina por harina de cushuro con 0.801 N del cuadro 9, seguido del tratamiento 2 (45%) con 0.464 N y por último con la textura más suave de 0.316 para el tratamiento 3 (55%) de tal manera que según la tabla 7 muestra diferencia significativa para el análisis de ANOVA que se trabajó con un 95% de nivel de confiabilidad y el análisis de TUKEY demostró que sólo existe diferencia significativa entre T2(45%)-T3(55%) con un p-value de 0.0032 a diferencia de T1(35%)-T2(45%) con un p-value de 3.471 y T2(35%)-T3(55%) con un p-value de 4.008 sobrepasando el alpha, de la misma forma Rodriguez P. (2014) obtuvo gomitas con 1.3 N de firmeza en su mejor tratamiento, Lecca (2017) también muestra un mejor atributo en textura de su tratamiento más bajo del 20% de sustitución, así también Hayayumi M. (2016) con 1.3 N, Villareal (2016) con el tratamiento 6, Romo Z. al.(2018) en las gomitas enriquecidas y Pasquel B.(2013) en su formulación de gomitas elaboradas a partir de gelatina, sorbitol, sacarosa, glucosa, agua, carbonato de calcio, pulpa de mora, sorbato de potasio y saborizante sabor a mora. Según (Rodriguez, y otros, 2003) comenta que algunos hidrocoloides vegetales se comportan como agentes gelificantes y otros como espesantes y de gelificar lo hacen cuando están frías concordando con (Vicente Roldan, 2015) que realizó la caracterización y cuantificación del comportamiento reológico del hidrocoloide proveniente de *Nostoc Sphaericum* V. teniendo como resultados que al

incrementarse la temperatura de 6 °C a 27 °C a la concentración de 0,2% del hidrocoloide, el índice de comportamiento reológico (n) aumenta de 1,146 a 1,230, mientras que el índice de consistencia (k) disminuye de 0,037 Pa sn a 0,024 Pa sn, comportándose como un fluido dilatante.

En el cuadro 2 se aprecian los análisis iniciales del zumo de arándano *Vaccinium myrtillus* el cual indica un pH promedio de 3.98 mostrando que el estado de madurez de la fruta estaba en senescencia, Fernandez Tuñez, Carmen (2016) sostiene que el pH disminuye con el tratamiento térmico y el tipo de almacenamiento, de tal manera que las características fisicoquímicas y nutricionales se ven afectados como el color inicial con una luminosidad de $L^*24.3698$, $a^*2.3227$, $b^*0.27163$, saturación de color de $C^*2.3389$ y un diferencial total de color $\Delta E^*2.9616$, a diferencia del color presente en las gomitas se tiene para el tratamiento 1(35%) a $L^*33.7066$, $a^*0.846$, $b^*0.01$, $C^*0.846$, ΔE 1.845, para el tratamiento 2; $L^*33.713$, $a^*0.446$, $b^*0.116$, $C^*0.463$, ΔE 1.432, para el tratamiento 3; $L^*28.48$, $a^*0.7$, $b^*0.773$, $C^*1.043$ y ΔE 2.243 mostrando según la tabla 9 diferencia significativa, con un nivel de confiabilidad del 95%, así mismo en el análisis de TUKEY mostrando que no existe diferencia significativa entre ningún grupo, en cuanto al valor a^* si muestra diferencia significativa para las muestras con respecto a Alfa, con un 95% por lo tanto, se en el análisis de TUKEY que indicó que sólo existe diferencia significativa entre T1(35%)-T3(55%) con un valor de p-value de 0.0003765 a comparación de T1(35%)-T2(45%) con un p-value de 1.010 y T2(45%)-T3(55%) con un p-value de 1.644 que sobrepasan el alpha. Datos trabajados a un 95% de confiabilidad, los valores de b^* según la tabla 11 muestra diferencia significativa, con un nivel del 95%de confiabilidad y en el análisis de TUKEY mostró que no existe diferencia significativa entre ningún grupo como lo muestra el anexo 12, tabla 32, en cuanto a croma C^* tabla 12 muestra diferencia significativa con un 95% de confiabilidad y según TUKEY muestra sólo existe diferencia significativa entre T1(35%)-T3(55%) con un p-value de 0.000182 como lo muestra el anexo 12, tabla 33, por último las gomitas presentaron según la tabla 13 diferencia significativa en cuanto a la diferencial total de color procesados con un nivel de confiabilidad del 95% y el análisis estadístico de TUKEY mostró que no existe diferencia significativa entre las muestras, véase en el anexo 12, tabla 34. Vichi et. al. (2004) comenta que la diferencia total de color es una herramienta ventajosa para evaluar las diferencias de color producidos en el zumo con el paso del tiempo, por lo que, dos colores son diferentes cuando $\Delta E = \pm 3.3$; de la misma manera se ve afectado la capacidad antioxidante con un porcentaje inicial de 73.46% disminuyendo a un 54.61% de inhibición

para el T1 (35%), un 58.95% de inhibición para T2(45%) y 66.64% de inhibición para T3 (55%) como lo muestra el cuadro 8 y según la tabla 6 se observa que existe diferencia significativa, datos trabajados con un nivel de confiabilidad del 95% por lo tanto se realizó el análisis estadístico de TUKEY evidenciando que entre los grupos T1(35%)-T2(45%) con un valor p-value de 0.00110 y T2(45%)-T3(55%) con un p-value de 0.000132 existe diferencia significativa, además Romo Z. et al. (2018) muestra en su trabajo de investigación que la muestra GG-2 tiene una mayor capacidad antioxidante que el resto de sus muestras lo que vinculó al efecto del tamaño de la partícula y la interacción con los demás ingredientes, anexo (13), por otro lado el cushuro también se ve afectado tras el tratamiento térmico para la elaboración de las gomitas (Vilches Palominio, 2017) observó la relación entre la concentración y la reducción del DPPH para tres muestras el cual concluye que la temperatura de ebullición reduce la capacidad antioxidante del *N. commune* (cushuro), así mismo a mayor tiempo de exposición a altas temperaturas menor será su capacidad antioxidante.

El cuadro 3 muestra que las gomitas comestibles con sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*) presentan como promedios en porcentaje de sustitución de proteínas un 3.143% para el tratamiento con 35% de sustitución, 3.18% para el tratamiento con 45% de sustitución y por último 3.457% para el tratamiento con 55% de sustitución y según la tabla 1 no existe diferencia significativa con un 95% de confiabilidad, a comparación de Rodríguez, P (2014) que realizó la sustitución parcial de agar-agar por gelatina determinó el mejor tratamiento que contenía 62.5% agar-agar, 50% gelatina y 60% pulpa de maracuyá obteniendo como resultados 5.11% de proteína, así como también, Riofrio (2010) con un 12.83 % de proteínas sin embargo, Aldave (1978) manifiesta que por cada 100 g de alga fresca se tiene 40 g de proteína y al secar disminuye en 25.4 g de proteínas.

El cuadro 4 se obtuvo un porcentaje promedio de cenizas de 0.1461% en el tratamiento con 35% de sustitución de grenetina, 0.0780% para el tratamiento con 45% de sustitución de grenetina y por último 0.398% de cenizas para el tratamiento con 55% de sustitución, con una desviación estándar por debajo de 0.6 y según el análisis ANOVA se muestra que no existe una diferencia significativa entre todos los porcentajes de sustitución, con una confiabilidad del 95% de tal modo que Rodríguez P (2014) obtuvo un 0.254% de cenizas y Riofrío (2010) un 0.21% de cenizas, según (Unam, 2008) las cenizas de un alimento son un

término analítico equivalente al residuo inorgánico que queda después de calcinar la materia orgánica, lo que T1 Y T2 son menores al de otros autores.

En el cuadro 5 muestran un 10.026% de grasas promedio para el primer tratamiento con 35% de sustitución, disminuyendo un 4.884% para el tratamiento 2 con 45% de sustitución y el más bajo en grasas con 3.709 con 55% de sustitución de grenetina y según la tabla 3 tabla presenta diferencia significativa por lo que TUKEY mostró diferencia entre T1(35%)-T2(45%) con un p-value de 0.0005 y también en el T1(35%)-T3(55%) con un p-value de 0.0001 a diferencia de Riofrio (2010) que presentó 0% de grasas, esto puede deberse a el uso de grenetina en la formulación.

El cuadro 6 presenta un 74.44% de carbohidratos (35% de sustitución), 78.42% (45% de sustitución y un 82.28% (55% de sustitución) a comparación de Eroski (2005) que presentó un 81% de carbohidratos y 60% de carbohidratos para Riofrio (2010). Y según el análisis de varianza aplicado a las muestras como se observa en la tabla 4, presenta diferencia significativa con un 95% de confiabilidad, además TUKEY muestra diferencia entre las muestras T1(35%)-T3(55%) con un p-value de 0.002 estando por debajo del alpha.

En cuanto al valor calórico de las gomitas se obtuvo lo siguiente; 400.58 kcal, 320.37 kcal, 376.35 kcal como se observa en el cuadro 7, teniendo el tratamiento 1 con el mayor aporte en kcal a comparación de 294 calorías/100 g obtenida por Riofrio (2010), seguidamente Aldave (2015) sostiene que por cada 100 g de Nostoc Commune Vauch contiene 320.5 kcal de energía y según la tabla 5 existe diferencia significativa con un 95% de confiabilidad y el análisis de TUKEY presentó diferencia significativa que entre T1(35%)-T3(55%) con un p-value de 0.02522 y entre el T2(45%)-T3(55%) con un p-value de 0.000378.

V. CONCLUSIONES

- ✓ Se realizó la liofilización del Cushuro (*Nostoc commune vauch*) dando como características físicas iniciales un 9.473 % de humedad y un 0.75423 N de fuerza que produce el gel
- ✓ Se realizó la obtención del zumo de arándano (*Vaccinium myrtillus*) dando como características iniciales un Ph de 3.98, en color L* que indica un promedio de 24.3664, a* con un promedio de 2.3227, b* con -0.2716, c* con 2.3389, además presentó un 73% de capacidad antioxidante.
- ✓ Se obtuvieron las características nutricionales favorables en el **tratamiento 3** en las gomitas comestibles a base de cushuro (*Nostoc commune vauch*) y arándano (*Vaccinium myrtillus*) teniendo estas un 3.457 % de proteínas, 0.398 % de cenizas, 3.709 % de grasa, 82.284 % de carbohidratos, aportando 376.35 Kcal por cada 100 g, con un gran aporte de antioxidantes en un 66.646%.
- ✓ Se evaluó las características físicas de las gomitas, presentando el **tratamiento 1** mejores resultados con un 0.801 N de fuerza a la compresión, con la humedad más baja de 12.24 % y en cuanto a color con una luminosidad de L* 33.706, a*0.8467, b*0.01, c*0.8467 y ΔE de 1.845.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar el análisis sensorial de las gomitas comestibles de cushuro a base de arándano y análisis microbiológico.
- Realizar el cálculo de tiempo de vida útil de las gomitas.
- Realizar un estudio de mercado para la aceptación de las gomitas.
- No trabajar con rangos de temperaturas altas pasado los 110°C ya que degrada los nutrientes de las materias primas usadas en la elaboración.

REFERENCIAS

Aldave Pajares, A. 1978. *Cushuro, algas azul-verdes como alimento en la region alta andina Peruana.* Trujillo : s.n., 1978.

Alimentos, S.A.S. 2014. *Ficha técnica de pulpa de arándano.* Bogotá : s.n., 2014.

Baiano, A, Mastromatteo, M y Del Nobile, M. 2012. *Effects of cultivar and process variables on dynamic-mechanical and sensorial behavior of value valueadded grape based smoothies.* 2012.

Brand Williams, W, Cuvelier, M y Berset, C. 1995. *Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity.* s.l. : LWT-Food science and Technology, 1995.

Cano Lamadrid, M y et, al. 2018. *Formulation and storage effects on pomegranate smoothie phenolic composition, antioxidant capacity and color.* s.l. : vol 96, 2018. p.322-328.

Casas Alencaster, N y Pardo Gracia, D. 2005. *Análisis de perfil de textura y propiedades de relajación de geles de mezclas almidón de maíz ceroso entrecruzado-gelana.* México : vol. 4, 2005. Vol. 4. p.107-121.

Chacova et, al. 2007. *Molecular identification of endophytic fungi from Bark of Raru (Cotylelobium melanoxydon) that produce the antibacterial compounds.* 2007.

Colquichagua, D. 1999. *Marshmallows y gomas.* Intermediate Technology Development Group,. Lima : s.n., 1999.

Eroski. 2005. *Tamarillo: Frutas sabrosas, saludables, imprescindibles.* . 2005.

Fernandez Tuñez, Carmen. 2016. *Estudio del proceso de obtención de un zumo de arándano de alta calidad.* Valencia : s.n., 2016.

Formoso Torres, Carlos, Isatto, Eduardo y Hirota, Ercilia. 1999. *Method for waste control in the building industry.* 1999.

García Villareal, D. 2016. *La Comparación de espesante de Mashua (Tropaeolum tuberosum) y Oca (Oxalis tuberosa) en el Desarrollo de tecnología de gomitas.* . Ambato : s.n., 2016.

Gonzales, Renteria y al, et. 2011. *Optimización del proceso de hidrólisis enzimática de una mezcla de pajas de frijol cuatro variedades (Pinto villa, Pinto saltillo, Pinto mestizo y Flor de mayo).* . 2011. vol. 10, no 1, p. 17-28..

Guevara Américo y Cristomo. 2010. *Elaboración de gomitas.* 2010.

Hayayumi Valdivia, M. 2016. EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE EXTRACTO DE JENGIBRE (*Zingiber officinale* R.) Y LA PROPORCIÓN AZÚCAR: MIEL DE ABEJA: GLUCOSA SOBRE EL CONTENIDO DE POLIFENOLES, FIRMEZA, DULZOR Y ACEPTABILIDAD GENERAL DE CAMELOS DE GOMA . Trujillo : s.n., 2016.

INEN. 2012. Norma Técnica Ecuatoriana. NTE INEN 2217. Productos de Confitería, caramelos, pastillas, grageas, gomitas, turrone. Requisitos.: Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2012.

Khayyat, Z, Latifa y et, al. 2017. Tartrazine induces structural and functional aberrations and genotoxic effects in vivo. s.l. : PeerJ, 2017. Vol. 5.

Lecca Correa, G. 2017. Efecto de la sustitución parcial de gelatina 230 bloom por harina de corteza de naranja (*Citrus sinensis*) dulce en el porcentaje de fibra dietaria y perfil sensorial de una gomita comestible . Trujillo : s.n., 2017.

Leech. 2016. Exportación de arándano azul orgánico a los Estados Unidos. 2016.

Li, Zhuoyu y Min Guo. Vaucher, Healthy efficacy of Nostoc commune. 2018. China : Oncotarget, 2018, Vol. 9.

Making, Candy. 2011. Method for making candy with gum inside. 2011.

Minomiya, Masayuki y et, al. 2011. Antioxidative activity and chemical constituents of edible terrestrial alga *Nostoc commune* Vauch. Bioscience, biotechnology, and biochemistry,. 2011.

Muñoz, C; et al. Noa., .Análisis de antiocianinas en arándanos del. 2008. Tucuman. Argentina : Departamento de ingeniería de procesos y gestión industrial, 2008.

Nielsen, Helena Skyt. 1998. Discrimination and detailed decomposition in a logit model. s.l. : Economics Letters, 1998. vol. 61, no 1, p. 115-120..

Pasquel Arauz, B. 2013. DESARROLLO DE UNA GOMITA MASTICABLE DE MORA (*RUBUS GLAUCUS*) FORTIFICADA CON CARBONATO DE CALCIO. Quito : s.n., 2013.

Raidon , L y et, al. 1976. Tables de composition des aliments. Paris : Jacques Lamore, 1976.

Regis Goulart, R y al., et. 2017. Effectiveness and safety of an extended ICU visitation model for delirium prevention: a before and after study. . 2017.

Reyes Sánchez, Nadir y Mendieta A., Bryan. 2000. Determiación del valor nutritivo de los alimentos. Nanagua : s.n., 2000.

Riofrio Pasmíño, C. 2010. *Elaboración de gomas masticables de mortiño como fuente de vitamina C, para preescolares, determinando su aporte nutricional y análisis bromatológico.* Quito : s.n., 2010.

Rodriguez y et., al. 2003. *Hidrocoloides naturales de origen vegetal. Investigaciones recientes y aplicaciones en la industria de alimentos.* s.l. : tecnura, 2003. vol. 7, no 13, p. 4-13..

Rodriguez, Gracia Dávila y et., al. 2017. *Protección antioxidante de zarzamora para disminuir daño muscular en atletas de elite.* 2017.

Romo Zamarrón, K.F., y otros. 2018. *Golosinas gelificadas enriquecidas con residuos agroindustriales de piña y papaya: propiedades fisicoquímicas y funcionales .* 2018.

Segersbol, Niels. 2016. *Grams: Un peruano puede consumir hasta 3.5 kilos de golosinas al año.* Lima : s.n., 2016.

Trujillo Hernandez, E. 2013. *DESARROLLO DE UNA FORMULACIÓN DE ÁCIDO ASCÓRBICO, GOMITAS PARA USO PEDIÁTRICO .* México, D.F : s.n., 2013.

Unam. 2008. *FUNDAMENTOS Y TECNICAS DE ANALISIS DE ALIMENTOS.* 2008.

Vásquez, S., y otros. 2012. *Funcionalidad de distintas variedades de arándanos.* España : Universidad de Castilla- La mancha, 2012.

Vega, María J. Banderas. 2012. *Análisis proximal de los principales componentes nutricionales de arroz pulido, harina de trigo de flor, maíz amarillo y papa chola.* Quito : s.n., 2012.

Vicente Roldan, W. 2015. *CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REOLÓGICO DEL HIDROCOLOIDE PROVENIENTE DEL NOSTOC (Nostoc sphaericum V.)” .* Lima : s.n., 2015.

Vichi, A, Ferrari, M y Davidson, C. 2004. *Color and opacity variations in three different resin-based composite products after water aging.* s.l. : Dental Materials, 2004. Vol. 20. 20-530-34.

Vilches Palominio, H. 2017. *Efecto de la temperatura sobre la capacidad antioxidante del cushuro (Nostoc commune vaucher).* Lima : s.n., 2017.

Vilches, F. 2005. *Formulación y elaboración de un snack de arándano con incorporación de fibra dietética.* Santiago : s.n., 2005.

ANEXOS

ANEXO 1

DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS

Materiales:

Equipos:

- Balanza
- Equipo de proteínas

Procedimiento:

Preparación de la muestra:

Se trituró, homogenizó y mezcló la muestra.

Se pesó entre 1 y 2 gramos de muestra.

Digestión:

Se añadió entre 10 y 15 ml (tubo macro) de H₂SO₄ 96-98% y 1 tableta (8 gm) de catalizador.

Se realizó la digestión en tres pasos:

1. En función del contenido de agua de la muestra, se empezó la digestión evaporando agua a 150°C entre 15 y 30 minutos.
2. Se realizó un segundo paso entre 270 y 300°C entre 15 o 30 minutos para reducir la producción de humos blancos.
3. Se continuó la digestión a 400°C entre 60 y 90 minutos.

Control Visual: El resultado es un líquido transparente nítido con coloración azul claro, verde o amarillo dependiendo del catalizador utilizado. No deben quedar restos negros adheridos a la pared de tubo.

Dilución

Se sacó los tubos muestra del bloque digestor y se dejó enfriar a temperatura ambiente, seguidamente se añadió unos 25ml de agua destilada en cada tubo.

Se añadió el agua despacio y moviendo el tubo sin dejar solidificar la muestra.

Se enfrió de nuevo hasta temperatura ambiente.

Para evitar pérdidas de nitrógeno y reacciones violentas no se introdujo el tubo todavía caliente al destilador.

Destilación

Se situó un Erlenmeyer de 250ml a la salida del refrigerante con 50ml de ácido Bórico y unas gotas de indicador.

Se programó una dosificación de 50 a 75 ml de NaOH.

Se introdujo el tubo con la muestra en el destilador.

Se destiló hasta recoger 250ml en el Erlenmeyer (50ml Bórico + 200ml de destilado).

Control Visual: Una vez se ha añadido el NaOH, la muestra debe tomar una coloración azulada, de no ser así, añadir más NaOH.

Expresión de resultados

El contenido de proteínas, se expresa en por ciento de masa de muestra y se calcula mediante la siguiente formula:

$$0,0014 (V_{bfb} - V_{afa}) \times F \times 10000 P = M (100 - H)$$

Dónde:

P = contenido de proteínas por 100 g de muestra seca.

V_b = volumen de la solución de ácido sulfúrico 0,1 N en cm³.

F_b = factor de la solución acida.

V_a = volumen de la solución alcalino 0,1 N en cm³.

F_a = factor de la solución alcalina.

M = masa de la muestra en gramos.

H = contenido de humedad de la muestra en por ciento en masa

F = factor de conversión de porcentaje de proteína 6,25.

ANEXO 2

DETERMINACIÓN DE CENIZAS

Materiales:

- Mufla
- Crisol
- Balanza analítica
- Desecador

Procedimiento:

Se calentó el crisol para luego pesarlo, seguidamente se tomó nota del peso y se taró

Se introdujo 2 g de muestra aproximadamente y se anotó el peso

Se introdujeron las cápsulas con las muestras en la mufla y se cerró

Se graduó la temperatura a 600°C por dos horas

Al culminar el tiempo, se apagó la mufla y se dejó enfriar por 15 minutos en un desecador, posteriormente se pesaron las cápsulas ya frías y se anotaron los pesos

Expresión de los resultados

Fórmula:

$$\% = \frac{(P - p) \times 100}{M}$$

Donde:

P: peso del crisol con las cenizas

p: peso del crisol vacío

M: peso de la muestra

ANEXO 3

DETERMINACIÓN DE GRASAS

Materiales:

- Equipo Soxleth
- Balanza analítica
- Desecador
- Manta calefactora

Procedimiento:

Se procedió a pesar 3g de muestra en cartuchos de filtro número 20, posteriormente se calentó el valón para retirar la humedad, se dejó enfriar en el desecador para luego pesarlo

Se procedió al armado del equipo y se pusieron los cartuchos al sifón.

El equipo trabajó con dos sifonadas del solvente (éter de petróleo) y se dejó a 80°C por 4 horas.

Terminada la espera se dejó enfriar por 10 minutos

Expresión de los resultados

$$\% \textit{grasa} = \frac{(ms - b)}{m} \times 100$$

Donde:

Ms: Muestras+solvente después de 5 horas (g)

B: Peso del balón seco (g)

M: Muestra usada (g)

ANEXO 4

DETERMINACIÓN DE CARBOHIDRATOS

Se realizó por el análisis proximal o de Weende: este sistema de análisis fue creado por los investigadores de la estación experimental de Weende, Alemania, y se obtienen agua, materia seca, proteína fruta, grasa fruta, fibra fruta, extracto libre de nitrógeno y cenizas; para luego por diferencial de todos ellos realizar el de carbohidratos.

Expresión de los resultados

% de carbohidratos

$$= 100 - (\%de\ humedad + \%de\ cenizas + \%de\ grasa + \%de\ proteina)$$

ANEXO 5

DETERMINACIÓN DE CALORÍAS

(Raidon , y otros, 1976) Los valores energéticos de los nutrientes se expresan en kilocalorías (kcal) por ser los valores que se utilizan más frecuentemente en la práctica diaria. Sin embargo, si se desean obtener datos en unidades del Sistema Internacional (kilojulios, kJ) se pueden convertir de la manera siguiente: 1 kcal = 4,184 kJ). Estos valores energéticos han sido obtenidos a partir de las cantidades de proteínas, grasas, carbohidratos y alcohol, usándose en general, los valores de ATWATER (proteínas, 4 kcal/g; grasas, 9 kcal/g y carbohidratos, 4 kcal/g). Al alcohol se le adjudica un valor energético de 7 kcal/g.

Expresión de los resultados

$$\% de\ calorías = (proteinas * 4) + (grasas * 9) + (carbohidratos * 4)$$

ANEXO 6

DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

La actividad antirradical se determinó empleando el método del radical libre (Brand-Williams et al., 1995), el cual se basa en la reducción de la absorbancia del DPPH (radical 2,2-diphenol-1- picrilhidrazilo) medida a 517 nm por parte de los antioxidantes presentes en la muestra analizada.

Preparación de la muestra:

Se trituró 10 g de alga liofilizada con ayuda de un mortero

Se pesó 1 g de la muestra machacada en una balanza analítica

Se adicionó 10 ml de metanol en un matraz forrado con papel aluminio

Se mantuvo durante 30 min en total oscuridad

Se filtró en un vaso de precipitado forrado con papel aluminio

Preparación del reactivo DPPH:

Se pesó 0.0039 g del reactivo DPPH

Se mezcló con 100 ml de metanol en una Fiola forrado totalmente con papel aluminio, evitando cualquier contacto con la luz

Se agitó para la correcta mezcla del reactivo con el solvente

Se midió su absorbancia con el espectrofotómetro a una longitud de onda de 517 nm, la absorbancia fue de 1 ± 0.005 ABS.

Preparación de la muestra de análisis

Se sustrajo 2.5 ml de la muestra preparada y se mezcló con 3 ml de solución DPPH en un tubo de ensayo forrado con papel aluminio

La mezcla se mantuvo en oscuridad durante 30 minutos

Posteriormente se vertieron la cubeta para la lectura en una longitud de onda de 517 nm, se anotó los resultados en ABS.

Expresión de los resultados

$$\% \text{ Inibición} = \frac{ABS_I - ABS_F}{ABS_I} * 100$$

Dónde:

ABS_I =Absorbancia del DPPH medido en el espectrofotómetro

ABS_F =Absorbancia del DPPH más la muestra

ANEXO 7

DETERMINACIÓN DE TEXTURA

Materiales:

- Texturómetro

Procedimiento:

Se ejecutó según lo descrito por Casas y Pardo (2005) utilizando el texturómetro Instron. Se usó un punzón de 3.5 mm diámetro y una velocidad de 0.1 mm/s sobre una base esférica sólida de aluminio con un diámetro de 4 cm y con una perforación central que permita el libre paso del pistón al atravesar el caramelo de goma, midiéndose la fuerza máxima para ruptura del producto. El intervalo de tiempo entre una prueba y otra fue de 100 microsegundos. Las muestras a analizar fueron paralelepípedos de 2x2 centímetros y una altura de 1 centímetro.

ANEXO 8

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

Materiales

1 equipo de determinación de humedad

Método

Se pesó la placa dentro del equipo para luego tararla

Se inició el proceso pesando 2g de muestra en la placa del equipo, al cerrar la tapa se esperó a que el proceso se terminara y se pesó.

Expresión de los resultados

Los resultados se expresan como la pérdida de masa referida a 100 g de muestra original y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H\% = \frac{W-W}{W} \times 100$$

Donde:

H (%): contenido de humedad expresada en porcentaje

W1: peso de la muestra humedad (g)

W2: peso de la muestra deshidratada (g)

ANEXO 9

DETERMINACIÓN DE COLOR

Materiales

- 1 Colorímetro

Método

Se acondicionó las muestras para luego realizar la lectura respectiva.

Se reportaron las lecturas de L^* , a^* , b^* .

Con L^* fijado, el color se puede representar con las coordenadas rectangulares a^* y b^* . Pero, además también se puede hacer con las coordenadas polares C^* y h , definidas así:

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

$$h = \arctan(b^* / a^*)$$

Los valores de C^* y h se corresponden respectivamente con croma (chroma) y tono o matiz (h).

El valor de h es el ángulo del tono, y se expresa en grados que van de 0° (inclusive) a 360° (excluido). Si se calcula en radianes, hay que convertirlo a grados multiplicándolo por $180/\pi$. Si a^* y b^* son distintos de 0, la función $ATAN2(a,b)$ de Microsoft Excel proporciona el valor de h en radianes y en el intervalo que va de $-\pi$ a π .

Para convertirlo en grados, hay que usar la fórmula $DEGREES$ o multiplicarlo por $180/\pi$. Para llevarlo al intervalo de 0° a 360° , hay que sumar 360 si el resultado es negativo.

ANEXO 10

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS TRABAJADOS EN LABORATORIO

Cuadro 12. Análisis iniciales de humedad en cushuro (*Nostoc commune vauch*) liofilizado.

LIOFILIZADO	HUMEDAD
T1R1	8.537
T1R2	9.357
T1R3	10.526
Promedio	9.47333333
Desviación estándar	0.99959008

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 13. Análisis iniciales de firmeza en cushuro (*Nostoc commune vauch*) liofilizado.

Muestras	Compresión máxima (N)
T1	0.76988
T2	0.75024
T3	0.74345
Promedio	0.754523333
Desviación estándar	0.013725758

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14. Análisis iniciales de ph en zumo de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

ZUMO	pH
T1R1	3.97
T1R2	3.98
T1R3	3.99
Promedio	3.98
Desviación estándar	0.01

Cuadro 15. Análisis iniciales de capacidad antioxidante en zumo de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

ZUMO DE ARÁNDANO	REPETICIÓN	ABS. DEL DPPH	ABS. DEL DPPH+MUESTRA	% INHIBICIÓN	PROMEDIO (%)
T1	1	1.592	0.424	73.3668342	73.4610553
	2	1.592	0.421	73.5552764	
	3	1.592	0.412	74.120603	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 16. Análisis iniciales de color en zumo de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

MUESTRAS	L*	a*	b*	C*	ΔE
Standard	32.5788	0.3344	0.7702	0.8396	1.9719
R1	24.4211	2.4059	-0.2457	2.4184	3.0261
R2	24.3019	2.1474	-0.3071	2.1693	2.8318
R3	24.3864	2.4148	-0.2621	2.429	3.0271
Promedio	24.3698	2.3227	-0.27163333	2.3389	2.96167221
Desviación Estándar	0.061309298	0.15187946	0.03179077	0.1469735	0.11245717

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 17. Análisis de proteína en gomitas comestibles con sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

REPETICIÓN	% DE PROTEÍNAS		
	35	45	55
R1	3.15	3.17	3.43
R2	3.13	3.19	3.48
R3	3.15	3.18	3.46

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 18. Análisis de cenizas en gomitas comestibles con sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

% DE CENIZAS			
Sustitución (%)	35	45	55
T1	0.17266066	0.02611307	0.17004393
T2	0.23955733	0.18745444	0.99713003
T3	0.02636833	0.02065902	0.02827521
PROMEDIO	0.14619544	0.07807551	0.39848306
Desviación estándar	0.1090307	0.09476418	0.52326689

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19. Análisis de grasas en gomitas comestibles con sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

% GRASA						
Peso balón	T1	T2	T3	T1	T2	T3
203.746	204.2688	203.9903	203.9031	10.456	4.886	3.142
203.746	204.2742	203.9814	203.9002	10.564	4.708	3.084
203.746	204.19901	203.9990	203.9911	9.0602	5.06	4.902
Promedio				10.02673333	4.88466667	3.70933333
Desviación estándar				0.838782459	0.17600379	1.03328667

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 20. Análisis de carbohidratos en gomitas comestibles con sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

% CARBOHIDRATOS			
Sustitución (%)	35	45	55
T1	74.52433934	78.7408869304091	82.4649560719854
T2	74.66644267	80.9795455618426	81.6458699683565
T3	74.13743167	75.5483409771721	82.7437247879364
Promedio	74.44273790	78.42292449	82.28485028
Desviación estándar	0.27378323	2.729527596	0.570657406

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 21. Análisis de calorías en gomitas comestibles con sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

CALORÍAS (Kcal)			
Sustitución (%)	35	45	55
T1	404.8013574	321.1533574	371.8578243
T2	406.2617707	321.7497707	368.2594799
T3	390.6915267	318.2099267	388.9328992
Promedio	400.5848849	320.3710183	376.3500678
Desviación estándar	8.598959505	1.895168798	11.04458034

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 22. Análisis de capacidad antioxidante en gomitas comestibles con sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

% SUSTITUCIÓN DE CUSHURO	REPETICIÓN	ABS. DEL DPPH	ABS. DEL DPPH+MUESTRA	% INHIBICIÓN	PROMEDIO (%)
35	1	1.592	0.724	54.5226131	54.6168342
	2	1.592	0.721	54.7110553	
	3	1.592	0.712	55.2763819	
45	1	1.592	0.654	58.919598	58.951005
	2	1.592	0.653	58.9824121	
	3	1.592	0.616	61.3065327	
55	1	1.592	0.534	66.4572864	66.6457286
	2	1.592	0.528	66.8341709	
	3	1.592	0.518	67.4623116	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 23. Análisis de textura en gomitas comestibles con sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*).

REPETICIÓN	COMPRESIÓN MÁXIMA (N)		
	35%	45%	55%
R1	0.84629	0.42153	0.31138
R2	0.78146	0.49376	0.30737
R3	0.77642	0.47826	0.33088
Promedio	0.80139	0.46451667	0.31654333
Desviación estándar	0.03896611	0.03802568	0.01257677

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24. Análisis de humedad en gomitas comestibles con sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) a base de arándano (*Vaccinium myrtilus*).

REPETICIÓN	PESO (g)	HUMEDAD (%)		
		35	45	55
R1	2.351	11.697	13.177	10.793
R2	2.260	11.400	10.935	10.793
R3	2.100	13.626	16.191	8.866
Promedio		12.241	13.434	10.151
Desviación estándar		1.20860291	2.63743234	1.11255397

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25. Análisis de color en gomitas comestibles con sustitución parcial de grenetina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) a base de arándano (*Vaccinium myrtilus*).

MUESTRAS	REPETICIONES	L*	a*	b*	C*	ΔE
	STANDART	33.87	0.8	0.02	0.8	1.8000
T1	R1	33.72	0.84	0.02	0.84	1.8439
	R2	33.7	0.85	0.02	0.85	1.8547
	R3	33.7	0.85	-0.01	0.85	1.8385
T2	R1	33.64	0.46	0.13	0.48	1.4629
	R2	33.82	0.44	0.13	0.46	1.4353
	R3	33.68	0.44	0.09	0.45	1.4000
T3	R1	29.53	0.66	0.87	1.09	2.2891
	R2	28.2	0.72	0.72	1.02	2.2181
	R3	27.71	0.72	0.73	1.02	2.2226

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 11

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) PARA LOS ANÁLISIS TRABAJADOS EN LABORATORIO

1. Tabla 14. Resumen ANOVA de la determinación de proteína

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
35	3	9.43	3.143333333	0.00013333
45	3	9.54	3.18	0.0001
55	3	10.37	3.45666667	0.00063333

Fuente: Elaboración propia

2. Tabla 15. Resumen ANOVA de la determinación de cenizas.

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
35	3	0.438586312	0.146195437	0.01188769
45	3	0.234226531	0.07807551	0.00898025
55	3	1.195449172	0.398483057	0.27380824

Fuente: Elaboración propia

3. Tabla 16. Resumen ANOVA de la determinación de grasas.

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1	3	30.0802	10.02673333	0.70355601
T2	3	14.654	4.884666667	0.03097733
T3	3	11.128	3.709333333	1.06768133

Fuente: Elaboración propia

4. Tabla 17. Resumen ANOVA de la determinación de carbohidratos.

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
35	3	223.3282137	74.4427379	0.07495726
45	3	235.2687735	78.42292449	7.4503209
55	3	246.8545508	82.28485028	0.32564987

Fuente: Elaboración propia

5. Tabla 18. Resumen ANOVA de la determinación de calorías.

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
35	3	1201.754655	400.5848849	73.9421046
45	3	961.1130548	320.3710183	3.59166477
55	3	1129.050203	376.3500678	121.982755

Fuente: Elaboración propia

6. Tabla 19. Resumen ANOVA de la determinación de capacidad antioxidante.

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
35	3	164.51005	54.83668342	0.15387869
45	3	179.208543	59.7361809	1.850489887
55	3	200.753769	66.91792295	0.257779686

Fuente: Elaboración propia

7. Tabla 20. Resumen ANOVA de la determinación de textura.

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
35	3	2.40417	0.80139	0.001518358
45	3	1.39355	0.464516667	0.001445953
55	3	0.94963	0.316543333	0.000158175

Fuente: Elaboración propia.

8. Tabla 21. Resumen ANOVA de la determinación de humedad.

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
35	3	36.723	12.241	1.460721
45	3	40.303	13.43433333	6.95604933
55	3	30.452	10.15066667	1.23777633

Fuente: Elaboración propia

9. Tabla 22. Resumen ANOVA de la determinación de color (L*)

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
35%	3	101.12	33.7066667	0.00013333
45%	3	101.14	33.7133333	0.00893333
55%	3	85.44	28.48	0.8869

Fuente: Elaboración propia

10. Tabla 23. Resumen ANOVA de la determinación de color (A*)

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
0.35	3	2.54	0.84666667	3.3333E-05
0.45	3	1.34	0.44666667	0.00013333
0.55	3	2.1	0.7	0.0012

Fuente: Elaboración propia

11. Tabla 24. Resumen ANOVA de la determinación de color (B*)

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1	3	0.03	0.01	0.0003
T2	3	0.35	0.11666667	0.00053333
T3	3	2.32	0.77333333	0.00703333

Fuente: Elaboración propia

12. Tabla 25. Resumen ANOVA de la determinación de color (C*)

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	3	2.54	0.84666667	3.3333E-05
T2	3	1.39	0.46333333	0.00023333
T3	3	3.13	1.04333333	0.00163333

Fuente: Elaboración propia

13. Tabla 23. Resumen ANOVA de la determinación de color (ΔE^*)

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	3	5.53711022	1.84570341	6.8399E-05
T2	3	4.29814389	1.43271463	0.00099318
T3	3	6.72982301	2.24327434	0.00158038

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 12

RESULTADOS DE TUKEY PARA LOS ANÁLISIS TRABAJADOS EN LABORATORIO

Tabla 24. Resultados de TUKEY de la determinación de grasas

TUKEY HSD/KRAMER		alpha	0.05		
group	mean	n	ss	df	q-crit
T1	10.0267	3.0000	1.4071		
T2	4.8847	3.0000	0.0620		
T3	3.7093	3.0000	2.1354		
		9.0000	3.6044	6	4.339

Q TEST

group 1	group 2	mean	std err	q-stat	lower	upper	p-value	mean-crit	Cohen d
T1	T2	5.142	0.447	11.491	3.200	7.084	0.0005	1.9417	6.6343
T1	T3	6.317	0.447	14.117	4.376	8.259	0.0001	1.9417	8.1507
T2	T3	1.175	0.447	2.627	-0.766	3.117	0.2308	1.9417	1.5164

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Resultados de TUKEY de la determinación de carbohidratos

TUKEY HSD/KRAMER		alpha		0.05	
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
35.000	74.443	3.000	0.150		
45.000	78.423	3.000	14.901		
55.000	82.285	3.000	0.651		
		9.000	15.702	6.000	4.339

Q TEST

<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
35.000	45.000	3.980	0.934	4.262	-0.072	8.033	0.054	4.053	2.460
35.000	55.000	7.842	0.934	8.396	3.790	11.895	0.002	4.053	4.848
45.000	55.000	3.862	0.934	4.135	-0.191	7.914	0.060	4.053	2.387

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Resultados de TUKEY de la determinación de calorías

TUKEY

HSD/KRAMER		alpha		0.05	
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
			147.88		
35.000	400.585	3.000	4		
45.000	320.371	3.000	7.183		
			243.96		
55.000	376.350	3.000	6		
			399.03		
		9.000	3	6.000	4.339

Q TEST

<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
		80.21		17.03	59.78	100.64			
35.000	45.000	4	4.708	7	4	3	4.9075E-05	20.430	9.836
		24.23					0.0252212		
35.000	55.000	5	4.708	5.147	3.805	44.664	2	20.430	2.972
		55.97		11.88	35.55		0.0003787		
45.000	55.000	9	4.708	9	0	76.409	6	20.430	6.864

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Resultados de TUKEY de la determinación de capacidad antioxidante

TUKEY HSD/KRAMER		alpha	0.05		
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
35	54.837	3	0.308		
45	59.736	3	3.701		
55	66.918	3	0.516		
		9	4.524	6	4.339

Q TEST

<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
35	45	4.899	0.501	9.773	2.724	7.075	0.00110735	2.175	5.642
35	55	12.081	0.501	24.098	9.906	14.257	6.413E-06	2.175	13.913
45	55	7.182	0.501	14.325	5.006	9.357	0.00013267	2.175	8.270

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Resultados de TUKEY de la determinación de textura

TUKEY HSD/KRAMER		alpha	0.05		
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
35%	0.801	3	0.00304		
45%	0.465	3	0.00289		
55%	0.317	3	0.00032		
		9	0.00624	6	4.339

Q TEST

<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
35%	45%	0.337	0.019	18.086	0.256	0.418	3.4718E-05	0.081	10.442
35%	55%	0.485	0.019	26.030	0.404	0.566	4.0082E-06	0.081	15.028
45%	55%	0.148	0.019	7.944	0.067	0.229	0.00328079	0.081	4.587

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Resultados de TUKEY de la determinación de color (L*)

TUKEY HSD/KRAMER		alpha		0.05	
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
T1	33.707	3.000	0.000		
T2	33.713	3.000	0.018		
T3	28.480	3.000	1.774		
		9.000	1.792	6	4.339

Q TEST

<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
T1	T2	0.007	0.316	0.021	-1.362	1.376	0.99987694	1.369	0.012
T1	T3	5.227	0.316	16.565	3.858	6.596	5.7699E-05	1.369	9.564
T2	T3	5.233	0.316	16.586	3.864	6.602	5.7276E-05	1.369	9.576

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Resultados de TUKEY de la determinación de color (A*)

TUKEY HSD/KRAMER		alpha		0.05	
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
		3.00000	0.00006		
T1	0.847	0	7		
		3.00000	0.00026		
T2	0.447	0	7		
		3.00000	0.00240		
T3	0.700	0	0		
		9.00000	0.00273		4.33
		0	3	6	9

Q TEST

<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lowe r</i>	<i>uppe r</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
				32.46	0.34	0.45			
T1	T2	0.400	0.012	0	7	3	1.0107E-06	0.053	18.741
				11.90	0.09	0.20	0.0003765		
T1	T3	0.147	0.012	2	3	0	2	0.053	6.872
				20.55	0.20	0.30			
T2	T3	0.253	0.012	8	0	7	1.6447E-05	0.053	11.869

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Resultados de TUKEY de la determinación de color (B*)

TUKEY HSD/KRAMER		alpha	0.05		
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
T1	0.0100	3.0000	0.0006		
T2	0.1167	3.0000	0.0011		
T3	0.7733	3.0000	0.0141		
		9.0000	0.0157	6	4.339

Q TEST

<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
T1	T2	0.107	0.030	3.608	-0.022	0.235	0.09564057	0.128	2.083
T1	T3	0.763	0.030	25.819	0.635	0.892	4.2142E-06	0.128	14.907
T2	T3	0.657	0.030	22.211	0.528	0.785	1.0431E-05	0.128	12.824

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Resultados de TUKEY de la determinación de color (C*)

TUKEY HSD/KRAMER		alpha	0.05		
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
T1	0.847	3	6.6667E-05		
T2	0.463	3	0.00047		
T3	1.043	3	0.00327		
		9	0.0038	6	4.339

Q TEST

<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
T1	T2	0.38	0.015	26.38	0.32	0	0.446	3.6883E-06	0.063
T1	T3	0.19	0.015	13.53	0.13	4	0.260	0.0001829	7.815
T2	T3	0.58	0.015	39.91	0.51	7	0.643	3.4722E-07	23.047

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Resultados de TUKEY de la determinación de color (ΔE^*)

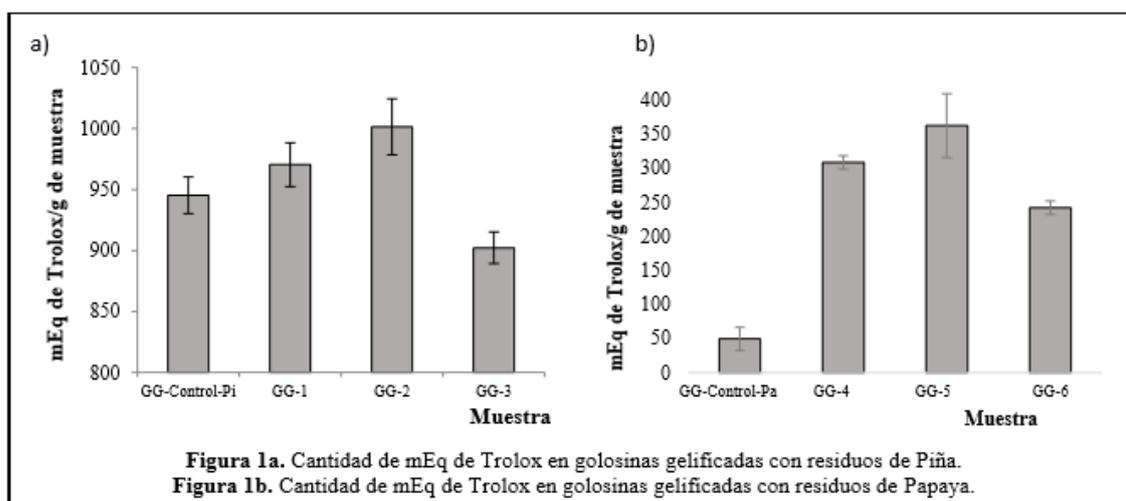
TUKEY					
HSD/KRAMER		alpha		0.05	
group	mean	n	ss	df	q-crit
			3.7007E-		
T1	1.843	3	05		
T2	1.433	3	0.00199		
T3	2.243	3	0.00316		
				4.33	
		9	0.00519	6	9

Q TEST									
group 1	group 2	mea	std err	q-stat	lowe	uppe	p-value	mean-	Cohen
		n			r	r		crit	d
T1	T2	0	0.017	8	0.33	0.484	6.2858E-	0.074	13.959
		0.41		24.17			06		
T1	T3	0	0.017	3	0.32	0.474	7.3195E-	0.074	13.610
		0.40		23.57			06		
T2	T3	1	0.017	1	0.73	0.884	1.6449E-	0.074	27.569
		0.81		47.75			07		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 13

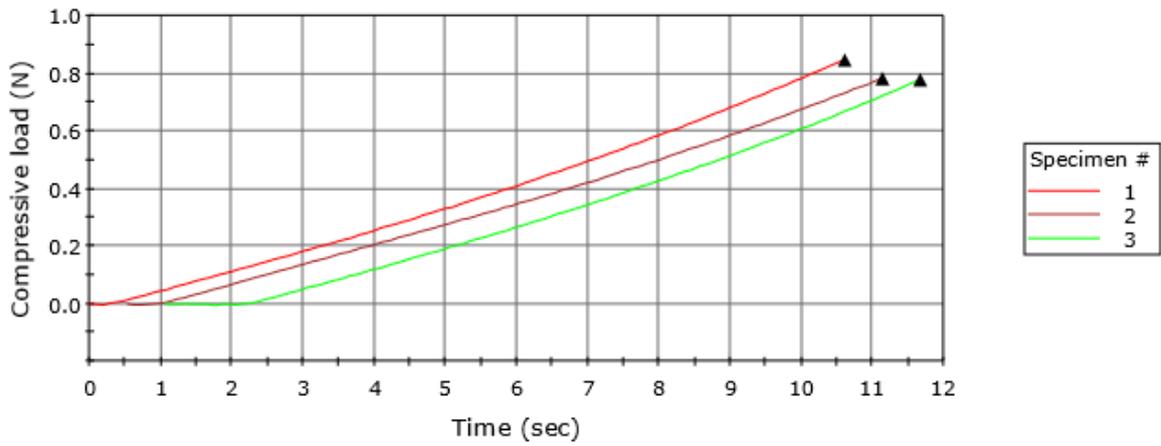
Actividad antioxidante en golosinas gelificadas con residuos agroindustriales de piña y papaya



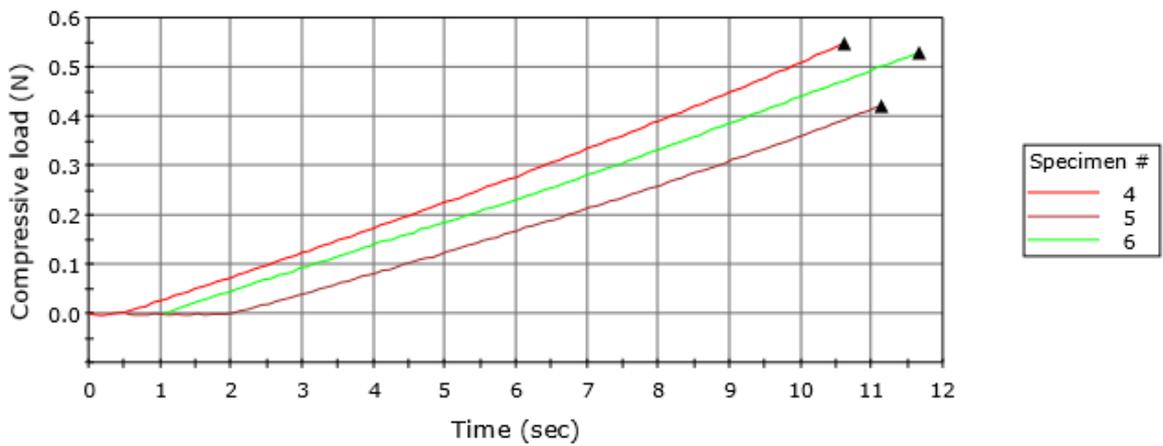
Fuente: Romo Z.et. al (2018).

ANEXO 14

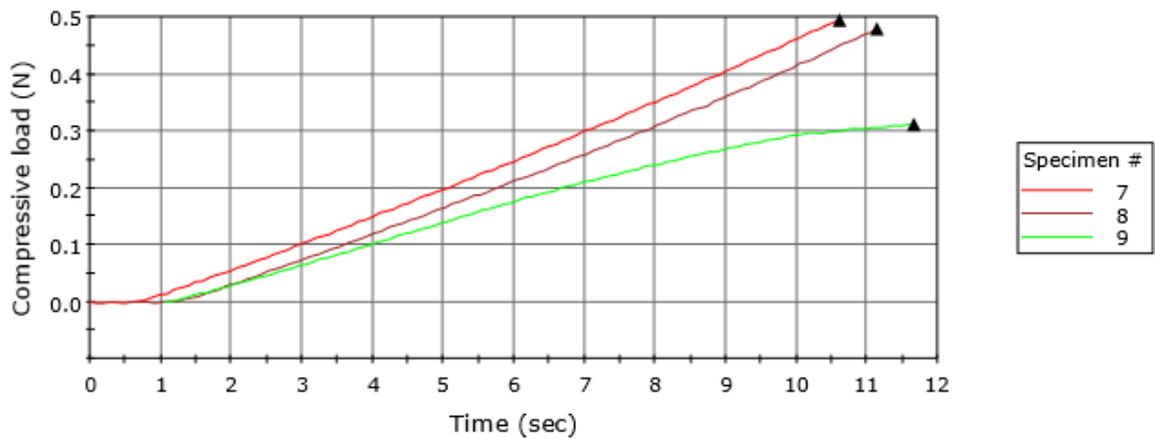
Resultados del análisis de textura



Gráfica 1: Gomita comestible al 35% comportamiento ante la compresión.



Gráfica 2: Gomita comestible al 45% comportamiento ante la compresión.



Gráfica 3: Gomita comestible al 55% comportamiento ante la compresión.

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, ALEX ANTENOR BENITES ALIAGA docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo – Sede Trujillo, revisor de la tesis titulada:

"EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE GELATINA POR HARINA DE CUSHURO (NOCTOC COMMUNE VAUCH) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y FÍSICAS DE GOMITAS COMESTIBLES A BASE DE AAÑANDANO (Vaccinium Myrtillus) del (de la) estudiante GARCIA BARRA, SWEENEY, KATHOMY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.5% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Trujillo 07 de febrero del 2020



 Firma
 ALEX ANTENOR BENITES ALIAGA
 DNI: 41808609

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

SOFTWARE TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1243656281&u=1064012319&s=1&lang=es

feedback studio | Sweeney Kahomy GARCIA BARTRA | TESIS COMPLETA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

¹ FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL

Efecto de la sustitución parcial de gretina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) sobre las características nutricionales y físicas de gomitas comestibles a base de arándano (*Vaccinium myrtilus*)

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Agroindustrial

AUTORA:
Br. García Bartra, Sweeney Kahomy (ORCID: 0000-0003-2644-4198)

ASESORA:
¹ Mg. Pagador Flores, Sandra Elizabeth (ORCID: 0000-0001-6371-7138)

Resumen de coincidencias ✕

23 %

#	Detalle	Porcentaje
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	8 %
2	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1 %
3	www.gugsms.com Fuente de Internet	1 %
4	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
6	www.grupo-selecta.com Fuente de Internet	1 %
7	dieteticaeselgetares.fil... Fuente de Internet	1 %
8	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
9	repositorio.lamolina.ed... Fuente de Internet	<1 %
10	www.fcb.uanl.mx Fuente de Internet	<1 %
11	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
12	revistas.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %

Página: 1 de 75 | Número de palabras: 14345 | Text-only Report | High Resolution | Activado

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo Sweeney Kahomy García Bartra, identificado con DNI N° 71111990, egresado de la Escuela Profesional de INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL de la Universidad César Vallejo, autorizo (x) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE GRENETINA POR HARINA DE CUSHURO (*Nostoc commune vauch*) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y FÍSICAS DE GOMITAS COMESTIBLES A BASE DE ARÁNDANO (*Vaccinium myrtillus*)"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



 FIRMA

DNI: 71111990

FECHA: 04... de febrero... del 2020

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Sweeney Kahomy García Bartra cuyo título es: EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE GRENETINA POR HARINA DE CUSHURO (*Nostoc commune vauch*) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y FÍSICAS DE GOMITAS COMESTIBLES A BASE DE ARÁNDANO (*Vaccinium myrtillus*)

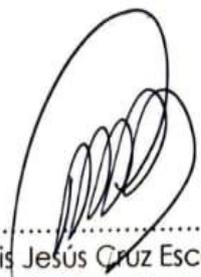
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **18** - *Dieciocho*

Trujillo *04* de *02* ... del 202*0*



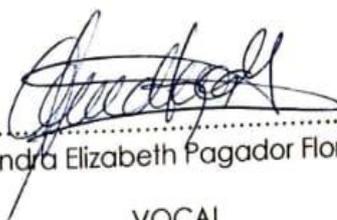
.....
Ing. Leslie Cristina Lescano Bocanegra

PRESIDENTE



.....
Ing. Antis Jesús Cruz Escobedo

SECRETARIO



.....
Ing. Sandra Elizabeth Pagador Flores

VOCAL