

UNIVERSIDAD DEL NORTE SANTO TOMAS DE AQUINO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN NUTRICION



TESIS DE LICENCIATURA

Evaluación sensorial, satisfacción y aceptabilidad de productos elaborados con Whey Protein

Autor: Farías Chiolerio, Juan Pablo
Director: Dr. Jiménez, Juan Cristobal
Co-Director: Lic. Rodríguez, Eliana
Año: 2016

Contenido

Agradecimientos	5
Resumen.....	6
Introducción.....	7
1. Problema de Investigación	9
1.1 Objetivo	9
1.1.1 Objetivos Específicos	9
1.2 Preguntas de Investigación	9
2. Antecedentes	10
3. Marco Teórico	16
3.1 Suplementos dietarios	16
3.2 Clasificación de suplementos dietarios para deportistas	16
3.2.1 Grupo A: Suplementos Aprobados	17
3.3 Proteínas de suero de leche	18
3.4 Propiedades funcionales de las proteínas de suero de leche o Whey Protein	19
3.5 Suplementos a base de proteínas de suero de leche o Whey Protein ...	20
3.6 Premium Whey Protein Star Nutrition	21
3.7 Whey Protein y elaboración de alimentos.....	23
3.8 Evaluación Sensorial de los Alimentos	24
3.8.1 Propiedades Sensoriales.....	24
3.8.2 Clasificación y objetivos de la Evaluación Sensorial	26

3.8.3 Pruebas Afectivas.....	26
3.8.4 Pruebas de Aceptación.....	27
3.8.5 Pruebas de satisfacción.....	28
3.9 Tipos de panelistas o jueces	28
3.9.1 Panelista o Juez afectivo	29
4. Metodología	30
4.1 Tipo de Estudio.....	30
4.2 Diseño de Investigación.....	30
4.3 Hipótesis de Investigación	30
4.4 Población.....	32
4.5 Técnica de muestreo	32
4.6 Muestra.....	32
4.7 Criterios de Inclusión	33
4.8 Criterios de Exclusión	33
4.9 Consideraciones éticas.....	33
4.10 Recetas	33
4.11 Recolección de datos	40
4.12 Instrumentos.....	40
4.13 Plan de análisis de datos.....	40
5. Resultados	41
5.1 Características de la muestra.....	41
5.2 Evaluación sensorial de los productos elaborados.....	41

5.3 Nivel de satisfacción de los productos elaborados	44
5.4 Nivel de Aceptabilidad de los productos elaborados	47
5.5 Comprobación de hipótesis	49
6. Discusión.....	52
7. Conclusión	54
8. Propuestas	55
Bibliografía	56
Anexos	60
Anexo 1: Consentimiento escrito informado	60
Anexo 2: Aceptación.....	61
Anexo 3. Encuesta-Evaluación sensorial de productos elaborados con Whey Protein	62

Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar a Dios y a todos los Santos que me acompañaron estos años, atendiendo a mis pedidos cada vez que los necesitaba. A mis padres que fueron los cimientos para mi vida profesional, brindándome siempre lo mejor. A mi querida hermana que me ayudo incontables veces. A mis compañeras santiagueñas por el apoyo brindado durante toda la carrera. A mi pareja que me acompañó durante todo este camino al ansiado título. A mis abuelos con quienes di mis primeros pasos desde el jardín hasta aquí.

Por último quiero agradecer a todo el personal educativo de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino, a mi Director y Co-directora; al personal servicio y a todos aquellos que de una u otra manera me acompañaron en este camino que hoy finalizo.

Resumen

Introducción: actualmente una de las propuestas más difundidas mediante diversos sitios web y redes sociales es la incorporación de whey protein (proteína de suero lácteo) a recetas comunes de alimentos con el fin de elevar su contenido proteico y favorecer el incremento de la masa muscular y lograr un aspecto físico más armónico de quienes consumen estas preparaciones.

Objetivos: conocer las características sensoriales, nivel de satisfacción y nivel de aceptabilidad de productos elaborados (muffins, budín y galletitas) con Whey Protein

Materiales y métodos: estudio descriptivo de corte transversal. Pre-experimental: en la etapa de elaboración de los productos. No experimental: en la etapa de recolección de datos y medición de las variables.

Resultados: se entrevistaron a 30 jóvenes adultos que concurren a gimnasios de la ciudad de San Miguel de Tucumán. Edad promedio 32,5 años \pm 8.82 (33% de sexo femenino y 67% masculino). Los productos elaborados resultaron satisfactorios para el 70% de los degustadores y tuvieron buena aceptación entre ellos (53%). El 77% de los entrevistados manifestó haber consumido whey protein. El 60% afirmó no saber que podía emplearse el mismo para elaborar preparaciones. El 57% manifestó que si incorporaría a su alimentación habitual los productos degustados.

Conclusión: las preparaciones elaboradas tuvieron excelentes características sensoriales y resultaron satisfactorias y de muy buena aceptabilidad. Ninguno de los encuestados refirió disgusto por las mismas.

Introducción

El potencial que presentan las proteínas del suero de leche para la salud, cubre todo el ciclo vital, desde la nutrición infantil hasta productos para ancianos. Está comprobado que representan un ingrediente alimenticio dinámico, capaz de desempeñar un papel fundamental en áreas de la salud tan diversas como la integridad y motilidad intestinal, funcionamiento y fortalecimiento del sistema inmunológico, cáncer, diabetes, sistema cardiovascular, mejoría del sistema cardiorrespiratorio y participación en el incremento del rendimiento deportivo y masa muscular (Rhone-Pulenc, 1998; Walzen y col, 2002; Guerrero y col, 2011; Mendes da Silva, 2011; Mignone y col, 2015).

Las proteínas de lactosuero empleadas debido a sus propiedades nutricionales y funcionales, para el diseño y elaboración de diversos productos, se han convertido en una materia prima para la elaboración de diferentes productos a nivel tecnológico. Uno de estos productos son los suplementos deportivos, entre los cuales encontramos a las *Whey Protein*, las cuales constituyen uno de los productos más utilizados entre los deportistas aficionados al gimnasio. Las principales razones de su creciente consumo, entre los deportistas, es la de promover mayor fuerza muscular y favorecer la hipertrofia muscular mediante una mayor síntesis de proteína (Onzari, 2014).

Actualmente resulta frecuente observaren las redes sociales (Facebook e Instagram, entre otras), sobre todo de personas vinculadas al ámbito nutricional o deportivo, la presencia de diversas recomendaciones de recetas de comidas con el fin de incentivar la adquisición de nuevos hábitos alimentarios y cambios en el estilo de vida de quienes los siguen.

Una de las propuestas más difundidas por estas personas es la incorporación de suplementos *whey protein* a recetas comunes de alimentos con el fin de elevar su contenido proteico y favorecer el incremento de la masa muscular y lograr un aspecto físico más armónico de quienes consumen estas preparaciones.

Considerando la gran difusión que tienen este tipo de recetas y el amplio acatamiento que logran, surge el interés de evaluar las características sensoriales de estos productos, valorar la satisfacción que provocan y determinar la aceptabilidad que tienen en los sujetos participantes de esta investigación.

1. Problema de Investigación

1.1 Objetivo

- Conocer las características sensoriales, nivel de satisfacción y nivel de aceptabilidad de productos elaborados con Whey Protein.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Describir las características sensoriales de productos elaborados con Whey Protein.
- Valorar el nivel de satisfacción de los productos elaborados con Whey Protein.
- Valorar el nivel de aceptación de los productos elaborados con Whey Protein.

1.2 Preguntas de Investigación

- ¿Qué características sensoriales presentan los productos elaborados con Whey Protein?
- ¿Qué nivel de satisfacción tiene el grupo en estudio de los productos preparados con Whey Protein?
- ¿Qué nivel de aceptación tiene el grupo en estudio de los productos preparados con Whey Protein?

2. Antecedentes

Efecto del concentrado de proteína de suero en la textura de postres sin grasa: medidas sensoriales e instrumentales (2012) Vidigal M.C.T.R., Minim V.P.R., Ramos A.M., Ceresino E.B., Diniz M.D.M.S., Camilloto G.P., & Minim L.A.

El objetivo de este estudio fue investigar el efecto del concentrado de proteína de suero (WPC) en la textura de postres lácteos sin grasa. También se investigó la correlación entre las mediciones instrumentales y sensoriales. Cuatro formulaciones se prepararon con diferentes concentraciones de WPC (0, 1.5, 3.0 y 4.5 en peso. (%)) Las cuales se evaluaron mediante el análisis de perfil de textura (TPA) y reología. Las formulaciones que contenían WPC mostraron mayor firmeza, elasticidad, masticabilidad, y gomosidad y claramente diferían de la del control. La adición de WPC contribuyó a la mejora de la textura del postre lácteo sin grasa. El límite de elasticidad, viscosidad aparente, y el espesor percibido en los postres lácteos aumentaron con la concentración de WPC. La correlación entre los parámetros instrumentales y grosor proporciona resultados prácticos para la industria alimenticia.

Proteína de suero: ¿El "suero" para el tratamiento de la diabetes tipo 2? (2015) Mignone L.E., Wu T., Horowitz M., Rayner C.K.

La proteína de suero, un subproducto del proceso de fabricación del queso, se puede utilizar para manipular la función intestinal con el fin de ralentizar el vaciado gástrico y estimular la secreción de la hormona incretina, atenuando de esta manera variaciones de glucemia postprandial. El funcionamiento del tracto gastrointestinal desempeña un papel importante en la homeostasis de la

glucosa, en particular durante el período postprandial, y en esta revisión se discuten los mecanismos por los cuales la proteína de suero retrasa el vaciado gástrico y estimula la liberación de péptidos intestinales, incluyendo las incretinas. La proteína de suero es también una rica fuente de aminoácidos, y estos pueden estimular directamente las células beta para secretar insulina, lo que contribuye a la reducción de la glucemia postprandial. El apetito se suprime con el consumo de suero de leche, debido a sus efectos sobre el eje intestino-cerebro y el hipotálamo. Estas propiedades de la proteína de suero sugieren su potencial uso en el tratamiento de la diabetes tipo 2. Sin embargo, la dosis óptima y el momento de la ingestión de la misma están aún sin definir, y se requieren estudios para examinar los beneficios a largo plazo del consumo de suero de leche para el control glucémico general.

Características físicas y sensoriales de los pellets elaborados con diferentes niveles de grano de maíz y concentrado de proteína de suero (2016) Fernandes A.F., Viana Madeira R.A., Piler Carvalho C.W., Pereira J.

El suero lácteo posee proteínas de alto valor biológico, que han sido utilizadas como un ingrediente en la elaboración de yogur, bebidas de leche y concentrados proteicos. La extrusión de alimentos, por su versatilidad y flexibilidad, se destaca como una de las técnicas de cocción más eficientes, y es también un método que requiere menos gasto de energía y de alta productividad, permitiendo un gran número de tipos de productos, desde harinas solubles hasta productos tales como cereales para el desayuno, bocadillos y galletas, que presentan una alta aceptabilidad por parte de los consumidores. Los productos procesados por extrusión, como los expandidos

directamente (snacks) y los expandidos por freír o microondas (pellets), presentan elevados contenidos de carbohidratos, en particular el almidón, siendo así señalados como corresponsables en la promoción de la obesidad por ser más fácil de digerir. Sin embargo, estos productos presentan una alta aceptabilidad por parte de los consumidores, que son atraídos por sus atributos sensoriales, tales como textura, color, olor y sabor. Este tipo de alimento puede ser enriquecido con proteínas, como una forma de favorecer su aspecto nutricional. Sin embargo, la adición de fuentes de proteínas, o incluso fuentes de fibra, tiende a reducir las propiedades deseadas, tales como la textura aireada. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de diferentes concentraciones de proteína de suero (WPC) y temperaturas de extrusión sobre las características físicas y sensoriales de los gránulos de maíz no expandidos (pellets). Se determinó la densidad de los pellets, color, textura y aceptación sensorial. Cuanto mayor era el contenido de WPC y la temperatura de la extrusora, más elevada la densidad de los pellets. La textura no se alteró por el contenido de proteína y por la temperatura del extrusor. En el análisis sensorial, las muestras preferidas eran las que tenían los niveles más bajos de WPC (5%). Se llegó a la conclusión de que una mayor concentración de WPC en la formulación de los pellets aumenta su densidad, pero no altera el color ni la textura, así como pequeñas concentraciones de WPC no afectan a la aceptación de los pellet.

Proteína y aminoácidos. Perfiles de diferentes suplementos de proteína de suero (2016) Almeida C.C., Alvares T.S., Costa M.P., Conte-Junior C.A.

Los suplementos de proteína del suero de leche (WP) han recibido una atención creciente por los consumidores debido al alto valor nutritivo de las proteínas y aminoácidos que proporcionan. Sin embargo, algunos suplementos WP no pueden contener las cantidades de ingredientes que figuran en la etiqueta, lo cual compromete la calidad nutricional y eficacia de estos suplementos. El objetivo de este estudio fue evaluar y comparar el contenido del total de proteínas (TP), α -lactoalbúmina (α -LA), β -lactoglobulina (β -LG), aminoácidos esenciales libres (EAA libre), y aminoácidos de cadena ramificada libre (BCAA libre), entre diferentes suplementos WP producidos por compañías estadounidenses y brasileñas. Veinte marcas comerciales de suplementos WP fueron seleccionados, diez fabricados en los Estados Unidos (WP-EE.UU.) y diez en Brasil (WP-BRA). El TP se analizó mediante el método de Kjeldahl, mientras que α -LA, β -LG, EAA libre, y libre de aminoácidos de cadena ramificada se analizaron utilizando un sistema de HPLC. Hubo mayor ($p < 0,05$) concentración de TP, α -LA, β -LG y BCAA libre en los suplementos WP-USA, en comparación con los suplementos WP-BRA; sin embargo, no hubo diferencias significativas ($p > 0,05$) en el contenido de EAA libre entre WP-EE.UU. y WP-BRA. Entre las 20 marcas evaluadas, cuatro WP-EE.UU. y siete WP-BRA tenían valores más bajos ($p < 0,05$) de TP que los especificados en la etiqueta. En conclusión, los suplementos WP-USA mostraron una mejor calidad nutricional, evaluada por TP, α -LA, β -LG y BCAA libre en comparación con WP-BRA.

Propiedades funcionales y pruebas sensoriales del concentrado de proteína de suero edulcorado con rebaudiósido A (2016) Milani P.G., Dacome A.S., Nalesso C.C.F., Fiorenti C.A., Costa C.E., & Costa S.C. da.

Para desarrollar un producto dietético natural con beneficios funcionales para los pacientes diabéticos, se obtuvo concentrado de proteína de suero a través de los procesos de membranas de separación y endulzado con rebaudiósido A. Este producto fue sometido a pruebas sensoriales en humanos y se utilizó para evaluar las posibles propiedades funcionales en modelos de ratas Wistar machos con diabetes Mellitus inducida por estreptozotocina. Se produjeron dos concentrados, el segundo de ellos mostró un contenido proteico de 74,3% y un 17,3% de lactosa y se utilizó como suplemento en ratas con diabetes inducida. Este concentrado se obtuvo a partir del sistema de ósmosis inversa de concentración (180 k Daltons), seguido de nanofiltración en una membrana y el secado de una solución al 5% del primer concentrado desarrollado. El concentrado se endulzó con rebaudiósido A (rebaudiósidoA 26 mg / 100 g de concentrado). Se establecieron tres grupos experimentales (n = 6): dos grupos de animales diabéticos, un grupo control y un grupo suplementado; y un grupo de control de ratones normales (no diabéticos). El grupo suplementado recibió concentrados endulzados con rebaudiósido A en una dosis de 100 mg / kg de peso corporal / día por un tubo esofágico durante 35 días. El ayuno, el estado alimentario y el peso corporal se evaluaron semanalmente para todos los grupos. Al final del periodo de suplementación, se analizaron los parámetros de glucosa plasmática, colesterol total, triglicéridos y fructosamina; los niveles en suero de la aspartatoaminotransferasa y alaninaaminotransferasa, el agua y la ingesta de alimentos. Los órganos y tejidos se retiraron y se pesaron para

determinar la masa y los cambios anatómicos. Los resultados demostraron que el producto con 74% de proteínas y 17% de lactosa demostró pruebas sensoriales satisfactorias mediante la adición de 26 mg de rebaudiósido A / 100 g de concentrado. La suplementación con el producto redujo la hiperglucemia, los niveles de fructosamina en plasma, triglicéridos y colesterol total, y una mayor ganancia de peso corporal de las ratas diabéticas inducidas con estreptozotocina. La adición de rebaudiósido A en la concentración de 26 mg / 100 g rebaudiósido A demostró ser tan dulce como la sucralosa con pruebas sensoriales satisfactorias, lo que indica que este es un edulcorante natural no calórico que puede sustituir a los edulcorantes artificiales. El producto presenta importantes propiedades funcionales y reduce los trastornos metabólicos causados por el síndrome.

3. Marco Teórico

3.1 Suplementos dietarios

De acuerdo al capítulo XVII del Código Alimentario Argentino (CAA) se definen como suplementos dietarios a *los productos destinados a incrementar la ingesta dietaria habitual, suplementando la incorporación de nutrientes en la dieta de las personas sanas que, no encontrándose en condiciones patológicas, presenten necesidades básicas dietarias no satisfechas o mayores a las habituales. Siendo su administración por vía oral, deben presentarse en formas sólidas (comprimidos, cápsulas, granulado, polvos u otras) o líquidas (gotas, solución u otras), u otras formas para absorción gastrointestinal, contenidas en envases que garanticen la calidad y estabilidad de los productos.*

El uso de estos suplementos está generalizado entre los deportistas, lo cual los convierte en un foco objetivo para la industria que los comercializa (Burke, 2007). Sin embargo, pese a que muchos de estos productos están pensados para quienes practican alguna actividad deportiva, buena parte del éxito de ventas se debe a la demanda de personas no deportistas que los consumen sin necesidad.

3.2 Clasificación de suplementos dietarios para deportistas

Una de las clasificaciones más empleadas, por su practicidad y organización, es la del Instituto Australiano de Deporte (IAD, 2012). Esta clasificación de suplementos y alimentos deportivos se basa en un análisis realizado por un grupo de científicos expertos en medicina y nutrición deportiva. El IAD clasifica a los suplementos en cuatro grupos en función de su eficacia y seguridad:

- Grupo A: Suplementos aprobados
- Grupo B: Suplementos aún bajo consideración
- Grupo C: Suplementos con limitadas pruebas de efectos beneficiosos
- Grupo D: Suplementos que no deben ser utilizados por los atletas

3.2.1 Grupo A: Suplementos Aprobados

Estos suplementos han sido evaluados científicamente y comprobado su beneficio cuando se utilizan de acuerdo con un protocolo específico en una situación deportiva específica. Dentro de los suplementos aprobados se encuentran:

- Bicarbonato y citrato de calcio
- Cafeína
- Suplemento de calcio
- Creatina
- Electrolitos
- Suplemento de hierro
- Probióticos
- Multivitaminas y minerales
- Vitamina D
- Barras energéticas
- Bebidas deportivas
- Proteína de suero de leche (Whey protein)
- Geles

3.3 Proteínas de suero de leche

Las proteínas del suero de leche no constituyen la fracción más abundante, pero sí la más importante desde el punto de vista nutricional (Parra, 2009). Representan aproximadamente el 18-20% de las proteínas totales de la leche y están compuestas por cuatro proteínas principales β -lactoglobulina (β -LG), α -lactoalbúmina (α -La), albúmina de suero sanguíneo (BSA) e inmunoglobulina (Ig). Los componentes menores de esta fracción son lactoferrina, transferrina, y la fracción lactolinproteosa-peptona (PP) (Jovanovic y col, 2005).

El suero representa entre el 80-90% del volumen total de la leche que va a ser procesada y contiene aproximadamente el 50% de los nutrientes de la leche original: proteínas solubles, lactosa, vitaminas y sales minerales. Por su elevado porcentaje de proteínas hidrosolubles, se encontró que por medio de su tratamiento con distintas tecnologías pueden obtenerse concentrados proteicos de amplia aplicación en la industria alimentaria. Entre los principales subproductos se encuentran el suero en polvo, suero en polvo desmineralizado, lactosa en polvo, suero en polvo deslactosado y suero reducido en lactosa (Reduced Lactose Whey – RLW), aislados proteicos de suero (Whey Protein Isolates – WPI), proteínas concentradas de suero (Whey Protein Concentrates – WPC), lactalbumina y suero permeado (Whey Permeate – WP) . Por la funcionalidad tecnológica que poseen algunos de estos concentrados proteicos, se utilizan como ingredientes en la formulación de nuevos productos de diversos sectores alimentarios y de bebidas y como reemplazo o alternativa a otros ingredientes tradicionales (Parzanese, 2015).

El volumen de suero procesado mediante diversas tecnologías ha aumentado considerablemente. Esto se debe a una serie de factores que favorecieron su valorización, logrando que éste sea utilizado como materia prima de productos de alto valor nutritivo y no constituya solamente un desecho industrial altamente contaminante. Entre los principales factores que motivaron su utilización pueden mencionarse al impacto ambiental, al aprovechamiento de los distintos nutrientes que lo componen (proteínas solubles, lactosa, vitaminas y minerales) y el aumento de la demanda de subproductos por parte de mercados locales e internacionales (Parzanese, 2015).

Uno de sus usos más importantes es para la elaboración de suplementos proteicos para deportistas a base de proteínas del suero de leche o Whey Protein.

3.4 Propiedades funcionales de las proteínas de suero de leche o Whey Protein

Durante muchos años, las proteínas de suero de leche se han empleado como suplementos alimenticios de alto valor nutritivo (Rhone-Poulenc, 1998) debido a su capacidad para proporcionar aminoácidos esenciales. Es por ello, que el valor biológico de las proteínas del suero de leche es elevado en comparación con el de otras proteínas (Jovanovic y col, 2005).

Todas las proteínas del suero de leche poseen diferentes funciones biológicas. Entre los principales beneficios de estas, se destacan: prevención del cáncer (mama, colon y próstata), incremento de los niveles de glutatión (aumento de la vulnerabilidad de las células tumorales y el tratamiento de los pacientes con HIV), actividades antimicrobianas y antivirales, incremento de la

respuesta de saciedad, efectos inmunomoduladores y actividad prebiótica (Marshall, 2004), entre otras.

3.5 Suplementos a base de proteínas de suero de leche o Whey Protein

Las proteínas de suero de leche son ampliamente utilizadas para la elaboración de suplementos proteicos de gran utilidad para deportistas en general (anabolismo e hipertrofia muscular), ancianos (para la prevención y tratamiento de la sarcopenia), pacientes caquéticos e inmunodeprimidos (en HIV y cáncer) (Marshall, 2004).

Los suplementos proteicos a base de whey protein de acuerdo al perfil aminoacídico de su fracción proteica pueden ser:

- Concentrados de proteínas de suero de leche (Whey Protein Concentrate - WPC): su concentración de proteínas depende de la magnitud de la filtración. La mayoría de los concentrados del mercado presentan una concentración de proteína del 35- 80% junto con pequeñas cantidades de carbohidratos y grasas. El beneficio de este tipo de suplemento se basa en que la destrucción de proteínas en el mecanismo de obtención es muy reducida (Vacas, 2013).
- Aislado de proteínas de suero lácteo (Whey Protein Isolate – WPI): la técnica de procesado ha sido más fina que el concentrado purificándola con un 85-95% de proteína y con un valor biológico mayor. La grasa y lactosa son eliminadas haciéndola apta para intolerantes. Este tipo de suplemento es idóneo para personas con dietas hipocalóricas bajas en grasas y carbohidratos. Ha sido usado de forma efectiva para incrementar el crecimiento muscular y la fuerza después de los

entrenamientos de resistencia. Comparándola con los demás suplementos de suero de leche es la más efectiva en cuanto al aporte en sangre de aminoácidos, sobre todo de cadena ramificada (Vacas, 2013).

- Hidrolizado de proteínas de suero de leche (Whey Protein Hydrolysate – WPH): la proteína está pre-digerida, es decir, las cadenas por las que están formadas las proteínas se hacen más cortas convirtiéndolas en péptidos. Esto la convierte en una proteína de fácil digestión y absorción (Vacas, 2013).

3.6 Premium Whey Protein Star Nutrition

Para la elaboración de los productos, sometidos a degustación y posterior evaluación sensorial, se empleó la proteína de suero de la marca Star Nutrition denominada “Premium Whey Protein” (Figura 1). La misma fue desarrollada, de acuerdo a la empresa, para satisfacer las necesidades de los atletas, contiene todos los aminoácidos esenciales y no esenciales necesarios para construir la masa muscular luego del entrenamiento intenso de corta y larga duración. Se trata de un ultra concentrado de proteínas de suero lácteo, producida por ultrafiltración de intercambio iónico y secado en spray. Contiene lactoglobulina, lactoalbumina, inmunoglobulina y lactoferrina. Fuente natural de aminoácidos esenciales y de cadena ramificada, contiene arginina, alanina, ácido aspártico, cisteína, glutamina, glicina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, serina, seronina, triptófano, valina, L-glutamina (aminoácido en forma Libre), L-valina, L-leucina, L-isoleucina y aminoácidos de cadena ramificada en forma libre (BCAA) (Star Nutrition, 2016).

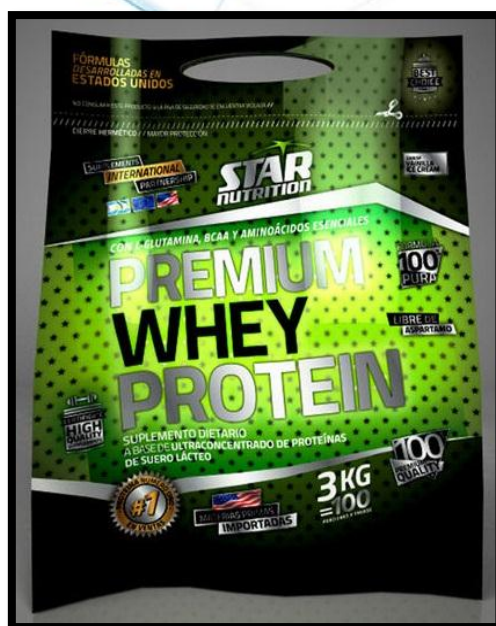


Figura 1. Premium Whey Protein de Star Nutrition (Fuente: Elaboración propia)

La información nutricional de este producto y el perfil típico de aminoácidos del mismo se detallan a continuación (Tabla 1):

Tabla 1. Información Nutricional		
Tamaño de la porción: 1 medida 30gr.- Porciones por envase: 33.		
Calorías por porción: 128		
	Cantidades por porción	*% IDR Valor Diario
Proteína	25 g	33.3%
Carbohidratos	2.6 g	1.3%
Azúcar	0 g	0%
Fibra	0 g	0%
Grasas Totales	1.8 g.	3.3%
Saturadas	0 g.	0%
Grasas Trans	0 g.	0%
Colesterol	0 g.	0%
Sodio	60 mg.	2.35%
Potasio	180 mg.	-
Magnesio	30 mg.	10%
Fosforo	90 mg.	10.5%
Calcio	130 mg.	13%
Calorías	128	
Calorías de la Grasa	16.2	

Valores basados en una dieta de 2000 Kcal
 *%IDR: Ingesta Diaria Recomendada

Tabla 2. Perfil Típico Aminoácidos
Gramos de aminoácidos en 100 g.de proteína pura

Aminoácidos esenciales	
L-Leucina	11 g
L-Isoleucina	5.8 g
L-Valina	5.3 g
L-Treonina	7.2 g
L-Lisina	9.4 g
L-Fenilalanina	2.7 g
L-Triptofano	1.3 g
L-Metionina	1.5 g
L-Histidina	1.2 g
Aminoácidos no esenciales	
L-Arginina	1.5 g
L-Cisteina	2.1 g
L-ÁcidoAspartico	11.7 g
L-Alanina	4.9 g
L-ÁcidoGlutámico	19.5 g
L-Glicina	1.2 g
L-Prolina	6.2 g
L-Tirosina	2.5 g
L-Serina	5.1 g
+El triptófano en este producto es parte de la fuente de proteínas, no es agregado.	

3.7 Whey Protein y elaboración de alimentos

Tradicionalmente las proteínas de lactosuero Whey Protein han sido empleadas para su consumo en forma de batidos, elaborados de acuerdo a las indicaciones contenidas en el envase recomendadas por el fabricante o de acuerdo a las indicaciones brindadas por un profesional de la nutrición.

Actualmente su forma de empleo se ha extendido y es frecuente observar la incorporación de ellas como ingrediente de recetas de comidas recomendadas en diversos sitios web vinculados al deporte y la nutrición o en diversas redes sociales de personas vinculadas a lo anteriormente mencionado.

Entre las recetas de alimentos más promocionadas figuran los muffins, budines, galletas y crepés, entre otros.

3.8 Evaluación Sensorial de los Alimentos

Anzaldúa-Morales (1994) define a la evaluación sensorial como el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. En tanto que Lawless (2004) señala que la evaluación sensorial de los alimentos puede ser definida como aquella disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar reacciones hacia las características de los alimentos y materiales; y que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído.

El concepto de evaluación sensorial es utilizado muchas veces para la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume.

3.8.1 Propiedades Sensoriales

En la evaluación sensorial de los alimentos, cada sentido es empleado como un instrumento. Son ellos quienes proporcionan una información valiosa y específica acerca de los alimentos.

Las propiedades sensoriales comprenden a aquellos atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos y son, por tanto, la apariencia, el olor, el aroma, el gusto y las propiedades quínicas o texturales (Anzaldúa-Morales, 1994).

Teniendo en cuenta que la apariencia engloba a todos los atributos visibles de un alimento, se puede afirmar que la misma constituye un elemento fundamental en la selección de un alimento. Es la primera impresión que se recibe y cumple el rol de factor de decisión al momento de la compra o consumo.

El olor, en tanto, es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas por los alimentos (Anzaldúa-Morales, 1994). Una característica del mismo es la intensidad o potencia de éste. Además la relación entre el olor y el tiempo es muy importante, ya que el olor es una propiedad sensorial que presenta dos atributos contradictorios entre si, como ser la persistencia, o sea, que aún después de haberse retirado la sustancia olorosa, la persona continúa percibiendo el olor. La otra característica, tiene más bien que ver con la mente y es que las personas se acostumbran a los olores después de un cierto tiempo. Esto puede impedir la percepción de otros atributos.

El gusto se detecta en la cavidad oral, específicamente en la lengua, donde se perciben los cinco gustos básicos: dulce, salado, ácido, amargo y umami. El flavor directamente relacionado con los sentidos del gusto y el olor, es de gran importancia en la evaluación sensorial de los alimentos. Consiste en la percepción de las sustancias olorosas o aromáticas de un alimento después de haberse puesto éste en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, y llegan a los centros sensores del olfato a través de las trompas de Eustaquio (Anzaldúa-Morales, 1994). Cuando los alimentos están en la boca, los componentes volátiles percibidos por la nariz, por vía retronasal determinan el aroma.

La textura es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación (Anzaldúa-Morales, 1994). La textura tiene tres tipos de atributos: mecánicos, geométricos y de composición (Larmond, 1976) Los atributos mecánicos dan una indicación del comportamiento mecánico del

alimento ante la deformación. Los geométricos se relacionan con la forma o la orientación de las partículas de un alimento, por ejemplo, la fibrosidad, la granulosidad, la porosidad, la esponjosidad, etc. Los de composición son los que indican la presencia de algún componente en el alimento, como serían la humedad, carácter graso, harinosidad, etc.

3.8.2 Clasificación y objetivos de la Evaluación Sensorial

Existen tres tipos de pruebas de evaluación sensorial, las cuales se emplean de acuerdo al objetivo o aspecto que queremos evaluar en el alimento, producto o preparación. En la siguiente tabla se enumeran las mismas (Tabla 3).

Clasificación	Objetivo	Pregunta de interés	Tipo de prueba	Características de panelistas
Discriminatorias	Determinar si dos productos son percibidos de manera diferente por el consumidor	¿Existen diferencias entre los productos?	Analítica	Reclutados por agudeza sensorial, algunas veces entrenados
Descriptiva	Determinar la naturaleza de las diferencias sensoriales	¿En qué tipos de características específicas difieren los productos?	Analítica	Reclutados por la agudeza sensorial y motivación, entrenados o altamente entrenados
Afectiva	Determinar la aceptabilidad de consumo de un producto	¿Qué productos gustan más, cuáles son más aceptados y cuáles son los preferidos?	Hedónica	Reclutados por uso del producto, no entrenados

Fuente: Domínguez (2007)

3.8.3 Pruebas Afectivas

Las pruebas afectivas comprenden a aquellas en las cuales el panelista expresa el nivel de agrado (satisfacción), aceptación y/o preferencia hacia un

producto, alimento o preparación. En este tipo de pruebas se utilizan escalas de calificación de las muestras (Anzaldúa-Morales, 1994).

Este tipo de pruebas se realizan con personas no seleccionadas ni entrenadas, denominadas “jueces afectivos”. Estas personas, en la mayoría de los casos, se escogen atendiendo a que sean consumidores reales o potenciales del producto que se evalúa y pudiendo tener en cuenta situaciones económicas, demográficas, entre otros aspectos (Anzaldúa-Morales, 1994).

Las pruebas afectivas se emplean en condiciones similares a las que normalmente se utilizan al consumir el producto, de ahí que puedan llevarse a cabo en supermercados, escuelas, plazas, gimnasios, etc.

Los resultados de las mismas permitirán conocer la aceptación, rechazo, preferencia o nivel de satisfacción de uno o varios productos por lo que es importante que las personas entiendan la necesidad de emitir respuestas lo más reales posibles (Anzaldúa-Morales, 1994).

3.8.4 Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación o aceptabilidad se emplean para conocer como es apreciada una muestra de un producto por parte de los consumidores. Permiten, además, medir el grado de preferencia, la actitud del panelista o catador hacia un producto alimenticio, preguntándole al consumidor si estaría dispuesto a adquirirlo y por ende su gusto o disgusto frente al producto catado (Alarcón, 2005). La aceptación o deseo de una persona de adquirir un producto no solo depende de la impresión agradable o desagradable que el juez reciba al probar un alimento sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, de hábitos, etc. (Anzaldúa-Morales, 1994).

3.8.5 Pruebas de satisfacción

Las pruebas de satisfacción suelen utilizarse cuando deben evaluarse más de dos productos a la vez, o cuando se desea obtener mayor información acerca de un producto. Consisten en solicitarle a los panelistas que brinden su informe sobre el grado de satisfacción que tienen sobre un producto, al presentársele una escala hedónica o de satisfacción. Estas escalas pueden ser gráficas o verbales, y la elección del tipo de escala depende de la edad de los jueces y del número de muestras a evaluar (Anzaldúa-Morales, 1994). La escala hedónica verbal es aquella que presenta a los jueces una descripción verbal de la sensación que les produce la muestra. Debe contener siempre un número impar de puntos, e incluir el punto central “ni me gusta ni me disgusta”, en tanto que la escala hedónica gráfica, consiste en la presentación de caritas o figuras faciales y se utiliza cuando hay dificultad para describir los puntos de una escala hedónica debido al tamaño de ésta o cuando los jueces tienen limitaciones para comprender las diferencias entre los términos mencionados en la escala (por ejemplo: cuando se emplean niños como jueces).

3.9 Tipos de panelistas o jueces

Pueden distinguirse dos tipos de panelistas o jueces:

- Panelistas o Jueces analíticos
- Panelistas o Jueces afectivos

Para la realización de este trabajo de investigación se emplearon panelistas o jueces afectivos.

3.9.1 Panelista o Juez afectivo

Es el individuo que no necesita ser seleccionado ni adiestrado, se trata de consumidores elegidos al azar representativos de la población a la cual se estima que está dirigido el producto que se pretende evaluar (Anzaldúa-Morales, 1994).

Este tipo de jueces se emplean cuando se aplican pruebas de evaluación sensorial destinadas a conocer la aceptación, preferencia o nivel de agrado (satisfacción) que estas personas tienen con relación al alimento evaluado.

Las pruebas con panelistas o jueces afectivos, también llamados consumidores, pueden realizarse en un supermercado, una escuela, centro de trabajo, gimnasios, etc.

El número mínimo de panelistas o jueces consumidores para que una prueba sea válida es, según algunos autores (Ellis, 1961, Astm, 1968), de 30 personas, aunque para otros (Amerine y col, 1965, Larmond, 1977, Anzaldúa-Morales, 1994) es preferible contar con 40 personas. No obstante, todos coinciden en que 30 es el número mínimo para que los datos recolectados tengan validez estadística.

4. Metodología

4.1 Tipo de Estudio

El estudio fue de tipo descriptivo. Estos tipos de estudios buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis; a la vez que miden y/o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar (Hernández Sampieri, 2006).

En estos estudios se seleccionan una serie de cuestiones y se miden cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga.

4.2 Diseño de Investigación

El diseño de investigación fue:

- Pre-experimental: en la etapa de elaboración de los productos alimenticios.
- No experimental: en la etapa de recolección de datos y medición de las variables. De corte transversal debido a que los datos se recolectaron en un momento único de tiempo.

4.3 Hipótesis de Investigación

Hipótesis 1: Los productos elaborados con Whey Protein resultan satisfactorios para la población encuestada

Variable: Satisfacción

Definición conceptual: reacción subjetiva que expresa un sujeto ante la degustación de un producto, indicando cuanto le gusta o disgusta el mismo.

Definición operativa: para determinar el nivel de satisfacción que provocan los productos elaborados al grupo en estudio, se administrará una encuesta especialmente diseñada para esta investigación. Se presentarán a los voluntarios tres preparaciones: muffin, budín y galletitas. Posterior a la degustación de cada una de ellas, cada comensal indicará cuánto le gustó la misma, y lo expresará marcando su opción en una escala hedónica. Se considerará que las preparaciones son:

- Satisfactorias: si responde me gusta y/o me gusta mucho para las tres preparaciones.
- No Satisfactorias: si responde ni me gusta ni me disgusta o no me gusta y/o no me gusta para nada a una, dos o todas las preparaciones.

Hipótesis 2: Los productos elaborados con Whey Protein son aceptados por los encuestados

Variable: Aceptabilidad

Definición conceptual: representa el deseo de una persona por adquirir y/o adoptar para su consumo, un producto. No sólo depende de la impresión agradable o desagradable que el consumidor reciba al probar el mismo, sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, de hábitos, etc.

Definición operativa: para valorar la aceptación que tienen los productos elaborados con whey protein, se les pedirá a los sujetos que una vez degustadas cada una de las preparaciones indiquen si alguna vez consumieron whey protein, si saben que la misma puede emplearse para cocinar diversas recetas y si incorporarían estos productos a su alimentación habitual. Se considerará que los alimentos son:

- Aceptados cuando contesten 2 o 3 preguntas de manera positiva
- Moderadamente aceptados cuando contesten 1 pregunta de manera positiva
- No aceptados cuando no contesten a ninguna positivamente.

4.4 Población

Jóvenes adultos, de 25 a 35 años, que concurren a gimnasios de la ciudad de San Miguel de Tucumán durante el mes de Septiembre de 2016.

4.5 Técnica de muestreo

La muestra se obtuvo mediante la técnica de muestreo no probabilística intencional (Hernández Sampieri, 2006). Este tipo de muestreo supone que los sujetos son seleccionados en función de su accesibilidad o a criterio personal e intencional del investigador (Hernández Sampieri, 2006).

4.6 Muestra

La muestra estuvo integrada por:

- Grupo de 30 jóvenes adultos, de 25 a 35 años, que concurren a gimnasios de la ciudad de San Miguel de Tucumán durante el mes de Septiembre de 2016
- Productos elaborados con Whey Protein:
 - ✓ Muffin
 - ✓ Budín
 - ✓ Galletitas

4.7 Criterios de Inclusión

Se incluyeron dentro de este estudio a aquellos sujetos que:

- Manifestaron no tener alergias o intolerancias a ninguno de los ingredientes de los productos
- Estuvieron dispuestos a probar los productos y brindar su opinión
- Confirmaron su participación mediante la firma del consentimiento informado

4.8 Criterios de Exclusión

Se excluyeron a aquellos sujetos que:

- Padecen alguna enfermedad gastrointestinal u otra que afecta sus capacidades para participar de la prueba de calidad sensorial
- No desean participar y/o no se encuentran presentes el día de la degustación

4.9 Consideraciones éticas

Se tuvo como consideraciones éticas la firma de un consentimiento informado (Anexo 1), nota de aceptación (Anexo 2) y criterios de confidencialidad.

4.10 Recetas

Las recetas elaboradas, con la incorporación de whey protein, incluyeron la preparación de muffins, budín y galletitas.

➤ **Muffins** (Figura 2 y 3)

Ingredientes:

- 1 medida (30 gramos) de whey protein sabor chocolate
- 15 gramos de harina de almendras (o almendras trituradas)
- 6 claras de huevo
- 15 gramos de cacao en polvo
- 5 cc esencia de vainilla
- 5 gramos de polvo de hornear
- Edulcorante a gusto

Receta:

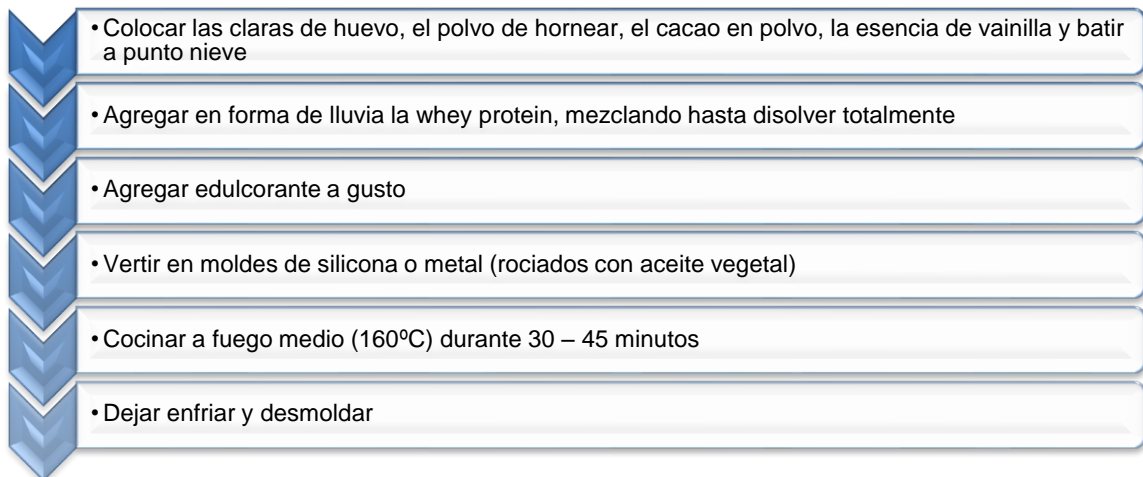
- 
- Colocar las claras de huevo, el polvo de hornear, el cacao en polvo, la esencia de vainilla y batir a punto nieve
 - Agregar en forma de lluvia la whey protein, mezclando hasta disolver totalmente
 - Agregar edulcorante a gusto
 - Vertir en moldes de silicona o metal (rociados con aceite vegetal)
 - Cocinar a fuego medio (160°C) durante 30 – 45 minutos
 - Dejar enfriar y desmoldar



Figura 2. Proceso de elaboración muffins con Whey Protein



Figura 3. Muffins con Whey Protein

➤ **Budín** (Figura 4 y 5)

Ingredientes:

- 1 huevo
- 3 claras
- 250 gramos de puré de banana
- 20 gramos de harina de almendras (se pueden emplear almendras y triturarlas)
- 2 medidas (60 gramos) de whey protein sabor chocolate
- Edulcorante a gusto (sucaryl® o estevia)
- 5 gramos de canela
- 15 gramos de chia
- 5 gramos de polvo para hornear
- 1/3 taza de agua

Receta:


- 
- Precalentar el horno a 160°C
 - Batir el huevo, las claras, el puré de banana, whey protein, la canela, el agua y el polvo para hornear
 - Luego agregar la harina de almendras y las semillas de chia. Revolver
 - Colocar la mezcla en un molde para budín, con fritolin y hornear (160°C) por 20 30 minutos



Figura 4. Proceso de elaboración Budín con wheyprotein



Figura5. Budín con whey protein

➤ **Galletitas** (Figura 6 y 7)

Ingredientes:

- 1 medida (30 gramos) de whey protein sabor a chocolate
- 125 gramos de azúcar
- 2 huevos
- 100 gr de manteca
- 250 gramos de harina de almendras (o almendras triturdadas)
- Frutos secos (almendras, nueces, etc.) a gusto
- 5 cc de esencia de vainilla

Receta:

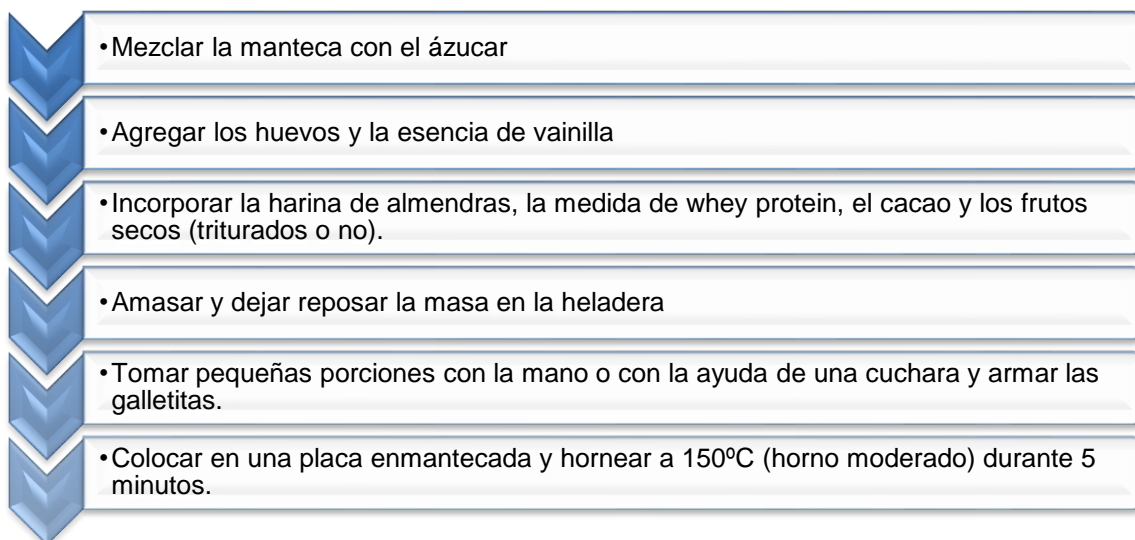
- 
- Mezclar la manteca con el azúcar
 - Agregar los huevos y la esencia de vainilla
 - Incorporar la harina de almendras, la medida de whey protein, el cacao y los frutos secos (triturdados o no).
 - Amasar y dejar reposar la masa en la heladera
 - Tomar pequeñas porciones con la mano o con la ayuda de una cuchara y armar las galletitas.
 - Colocar en una placa enmantecada y hornear a 150°C (horno moderado) durante 5 minutos.



Figura 6. Proceso de elaboración de Galletitas con whey protein



Figura 7. Galletitas con whey protein

4.11 Recolección de datos

La recolección de los datos se realizó mediante la aplicación de una encuesta, especialmente diseñada para este estudio, que permitió luego de la degustación de los productos por parte de los sujetos: determinar las características sensoriales de los mismos y valorar la satisfacción y aceptación de estos productos.

4.12 Instrumentos

- Encuesta con escala hedónica, sensorial y de aceptabilidad (Anexo 3)

4.13 Plan de análisis de datos

Los datos recolectados fueron codificados y utilizados para la confección de una matriz de datos con el programa Excel. A partir de ella, se elaboraron tablas, gráficos y demás análisis estadísticos descriptivos.

La prueba de comprobación de hipótesis se realizó con el análisis estadístico no paramétrico de diferencia de frecuencias de chi cuadrado (χ^2).

5. Resultados

5.1 Características de la muestra

Para la realización de este trabajo se entrevistó a un grupo de 30 jóvenes adultos (25 a 35 años) que concurren a gimnasios de la ciudad de San Miguel de Tucumán durante el mes de Septiembre de 2016. La edad promedio de la muestra fue de 32.5 años \pm 8.82. El 33% fue de sexo femenino y el 67% de sexo masculino.

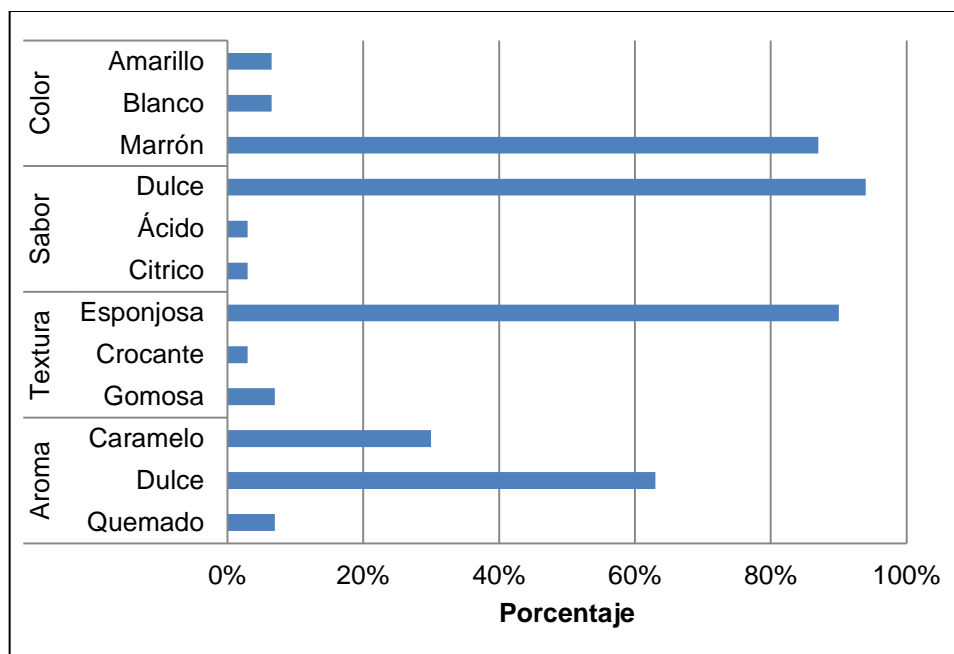
5.2 Evaluación sensorial de los productos elaborados

Los productos elaborados (muffin, budín y galletitas) fueron sometidos a degustación y posterior evaluación sensorial de sus atributos en cuanto a color, sabor, textura y aroma.

La evaluación sensorial del muffin demuestra los siguientes resultados (Gráfico 1):

- Color: el 87% de los entrevistados refirió que el muffin presentaba un color marrón, un 6.5% color blanco y otro 6.5% color amarillo.
- Sabor: el 94% señaló que el muffin presentaba sabor dulce, un 3% sabor ácido y el 3% restante sabor cítrico.
- Textura: el 90% manifestó que el muffin presentaba una textura esponjosa, un 3% textura crocante y el 7% restante textura gomosa.
- Aroma: para un 30% de los sujetos el aroma fue a caramelo, para otro 63% dulce y para el 7% el aroma era a quemado.

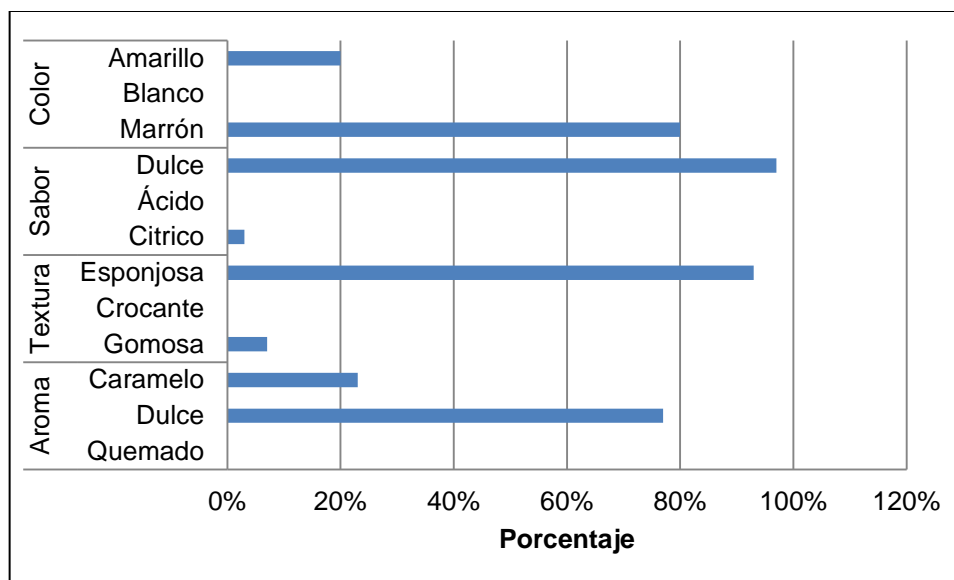
Gráfico 1. Distribución porcentual según evaluación sensorial del Muffin por jóvenes adultos que concurren a gimnasios de San Miguel de Tucumán. Período Septiembre de 2016 (N=30)



La evaluación sensorial del budín demuestra los siguientes resultados (Gráfico 2):

- Color: el 80% de los entrevistados sugirió que el color del budín era marrón. El 20% restante señaló que era amarillo y ninguno señaló que era blanco.
- Sabor: para el 97% de los sujetos el sabor del budín era dulce y para el 3% cítrico. Nadie sugirió que su sabor era ácido.
- Textura: la misma fue esponjosa en el 97% de los casos. El 3% señaló que era gomosa y ninguno sugirió que la misma era crocante.
- Aroma: fue dulce para el 77% de los encuestados, a caramelo para el 23% y a quemado para ninguno.

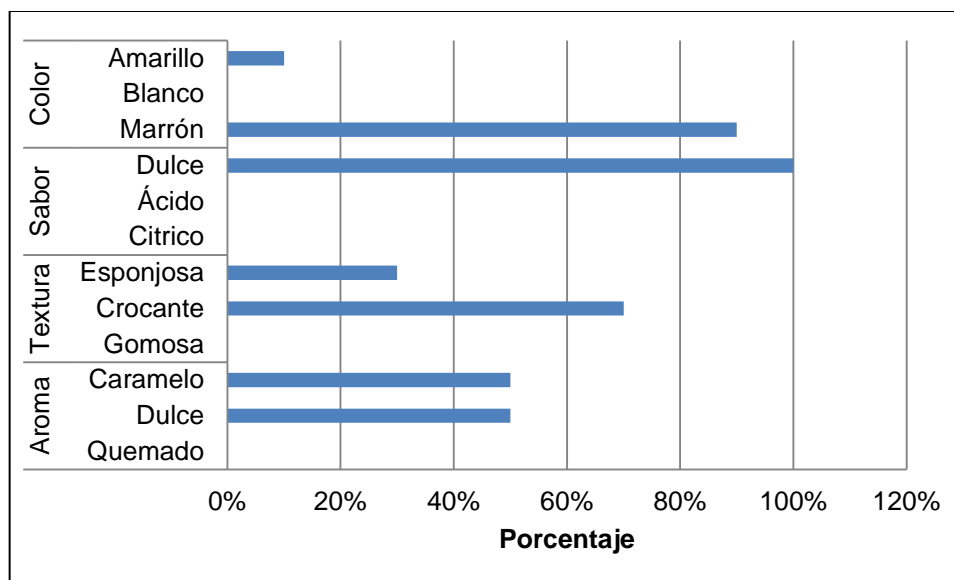
Gráfico 2. Distribución porcentual según evaluación sensorial del Budínpor jóvenes adultos que concurren a gimnasios de San Miguel de Tucumán. Período Septiembre de 2016 (N=30)



La evaluación sensorial de las galletitas demuestra los siguientes resultados (Gráfico 3):

- Color: fue marrón para 90% de los entrevistados, amarillo para el 10% y blanco para ninguno.
- Sabor: fue dulce para la totalidad de los encuestados.
- Textura: fue crocante para el 70% de los degustadores y esponjosa para el 30% de ellos. Ninguno señaló que era gomosa.
- Aroma: la mitad de los sujetos consultados señaló que el sabor era a caramelo. La otra mitad señaló que era dulce. En tanto que ninguno sugirió que el sabor era a quemado.

Gráfico 3. Distribución porcentual según evaluación sensorial de las Galletitas por jóvenes adultos que concurren a gimnasios de San Miguel de Tucumán. Período Septiembre de 2016 (N=30)



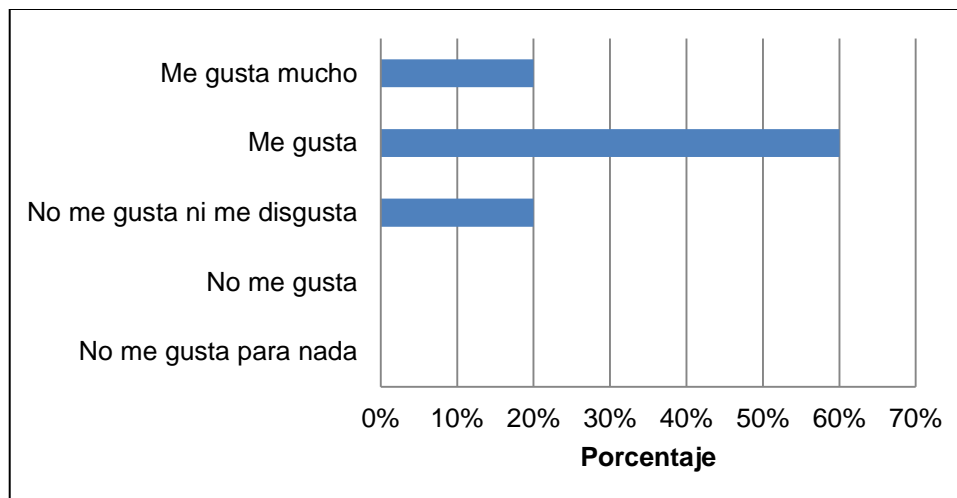
5.3 Nivel de satisfacción de los productos elaborados

Los sujetos entrevistados expresaron mediante una encuesta con escala hedónica cuánto le gustaron los productos degustados.

El 60% de los degustadores expresó que les gustó el muffin, a un 20% les gustó mucho y al 20% restante les resultó indiferente (ni me gusta ni me disgusta) (Gráfico 4).

Gráfico 4. Distribución porcentual según cuánto les gustó el muffin a jóvenes adultos que concurren a gimnasios de San Miguel de Tucumán.

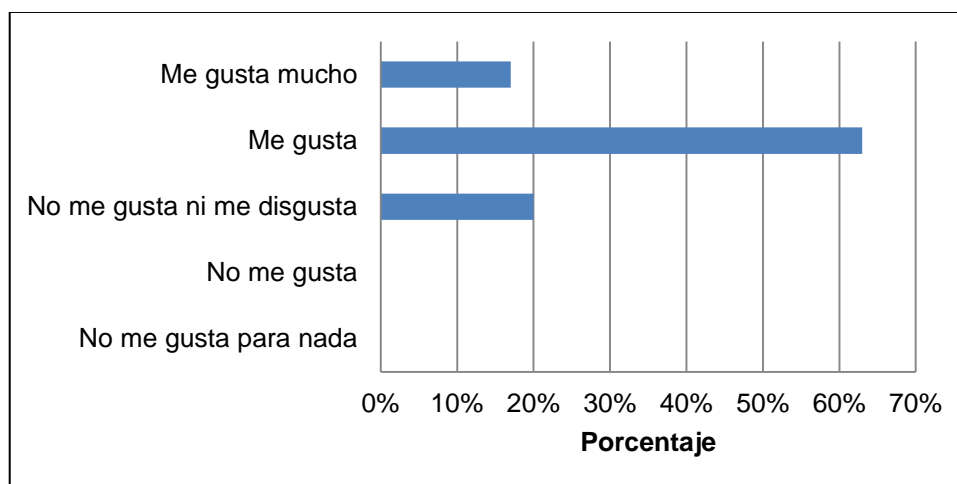
Período Septiembre de 2016 (N=30)



Al ser consultados sobre su nivel de satisfacción al degustar el budín, el 63% señaló que les gustó el mismo, a un 20% le resultó indiferente y al 17% les gustó mucho el budín (Gráfico 5).

Gráfico 5. Distribución porcentual según cuánto les gustó el budín a jóvenes adultos que concurren a gimnasios de San Miguel de Tucumán.

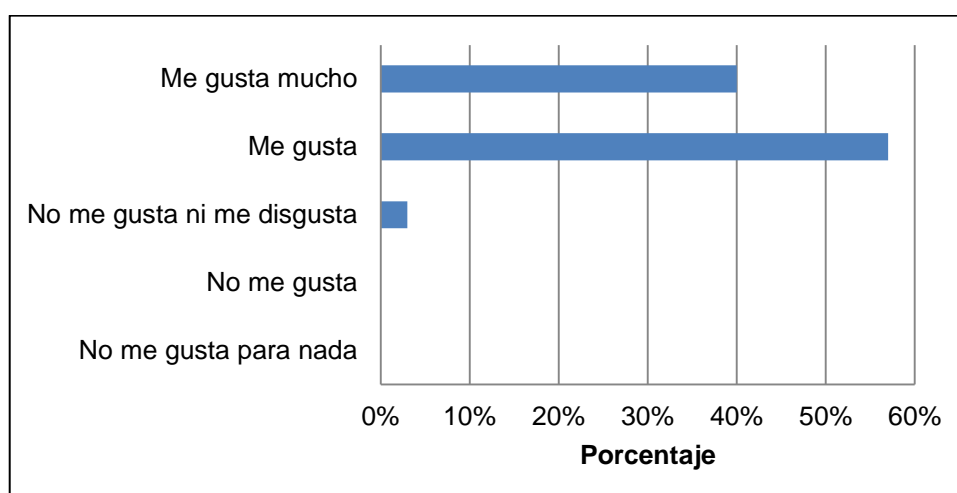
Período Septiembre de 2016 (N=30)



En lo que se refiere a las galletitas, el 57% de los sujetos consultados expresó que les gustaron las galletitas, a un 40% les gustaron mucho y al 3% restante les resultaron indiferentes (Gráfico 6).

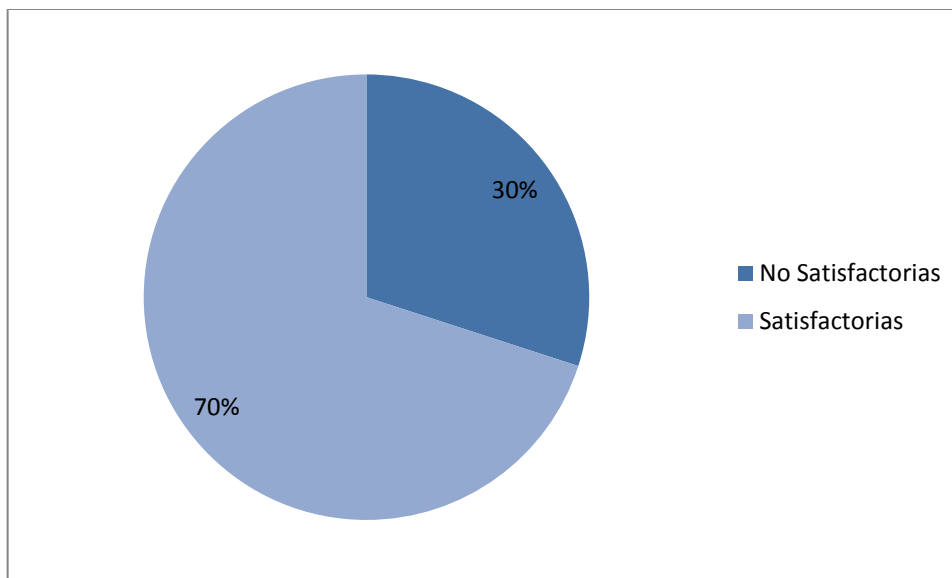
Gráfico 6. Distribución porcentual según cuánto les gustaron las galletitas a jóvenes adultos que concurren a gimnasios de San Miguel de Tucumán.

Período Septiembre de 2016 (N=30)



En base a las respuestas obtenidas, referidas a cuánto les gustó cada una de las preparaciones degustadas, se estableció que las preparaciones resultaron satisfactorias para el 70% de los sujetos (Gráfico 7).

Gráfico 7. Distribución porcentual según nivel de satisfacción de los productos elaborados en jóvenes adultos que concurren a gimnasios de San Miguel de Tucumán. Período Septiembre de 2016 (N=30)



5.4 Nivel de Aceptabilidad de los productos elaborados

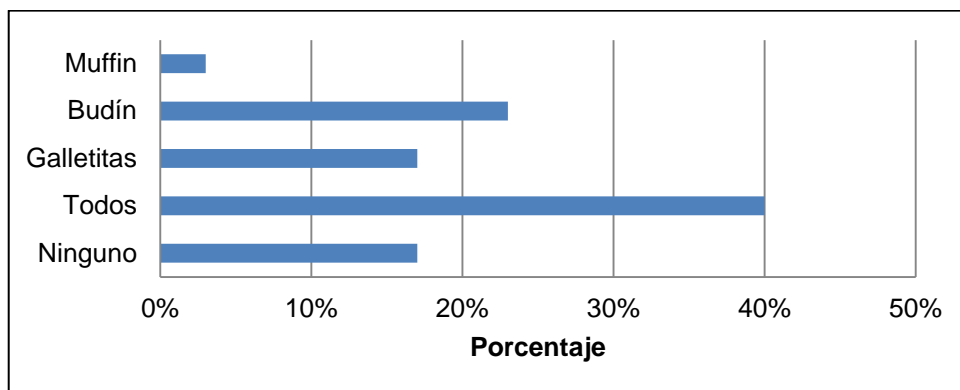
El 77% de los sujetos entrevistados señaló que ha consumido whey protein. El 23% no lo ha hecho.

El 60% de los degustadores manifestó que no sabía que se podían elaborar preparaciones incorporando whey protein. El 40% afirmó que sabía que podían elaborarse preparaciones con este producto.

El 57% de los sujetos manifiesta estar de acuerdo en incorporar los productos elaborados a su alimentación diaria. El 43% restante no lo haría.

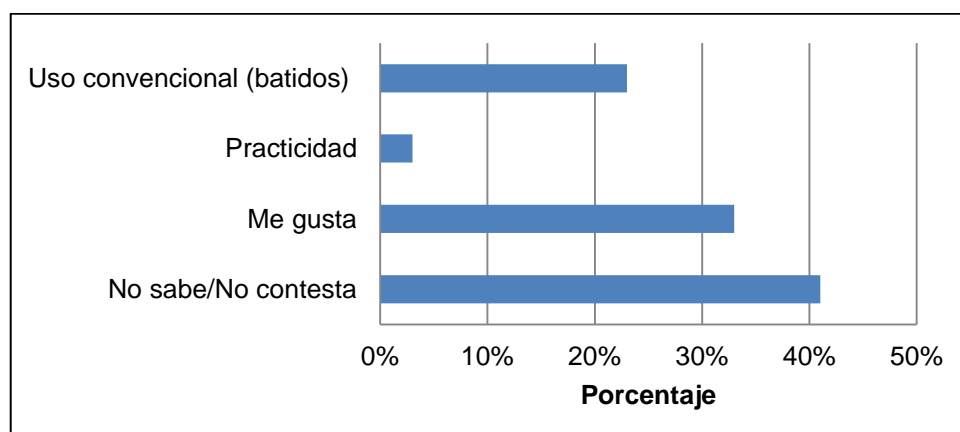
El 17% de los degustadores manifestó que no incorporaría a ninguno de estos productos a su alimentación, el 40% que los incorporaría a todos, el 17% a las galletitas, un 23% al budín y el 3% restante al muffin (Gráfico 8).

Gráfico 8. Distribución porcentual de acuerdo a cuál de los productos elaborados incorporarían a su alimentación los jóvenes adultos que concurren a gimnasios de San Miguel de Tucumán. Período Septiembre de 2016 (N=30)



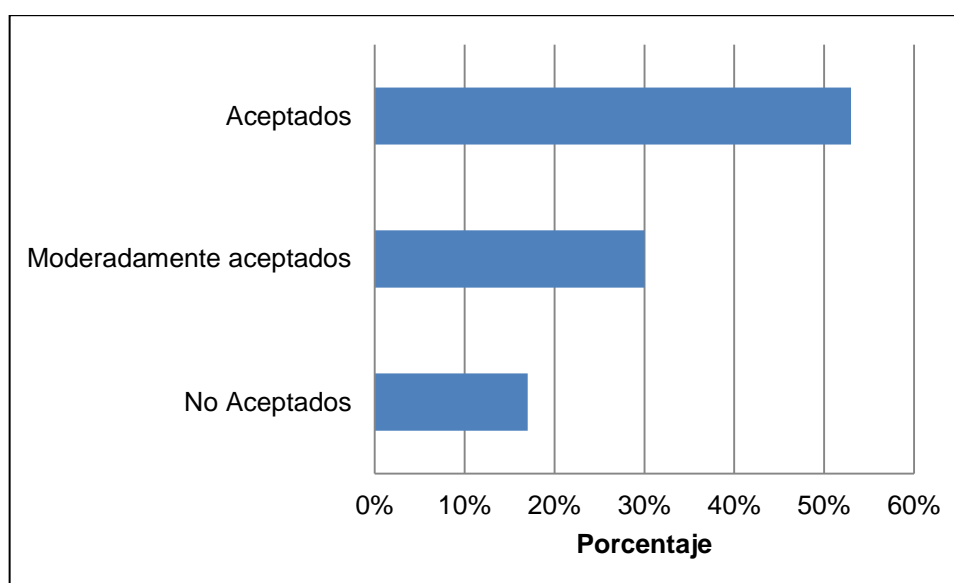
En lo referente a las razones por las cuales incorporaría o no estos productos a su alimentación; el 41% no sabe no contesta, al 33% le gustan los productos, a un 3% les resulta práctico y un 23% prefiere usarlos de manera convencional (batidos) (Gráfico 9).

Gráfico 9. Distribución porcentual de acuerdo a las razones por las cuales incorporarían o no los productos elaborados a su alimentación los jóvenes adultos que concurren a gimnasios de San Miguel de Tucumán. Período Septiembre de 2016 (N=30)



El análisis de las respuestas obtenidas a si consumieron alguna vez whey protein, si sabían que podían elaborarse preparaciones con el agregado de ésta y a sí incorporarían estos productos a su alimentación, se encontró que los productos fueron no aceptados por el 17% de los sujetos, moderadamente aceptados por el 30% y aceptados por el 53% (Gráfico 10).

Gráfico 10. Distribución porcentual según nivel de aceptabilidad de los productos elaborados en jóvenes adultos que concurren a gimnasios de San Miguel de Tucumán. Período Septiembre de 2016 (N=30)



5.5 Comprobación de hipótesis

Para el cálculo de la comprobación de hipótesis se aplicó la prueba de Chi cuadrada (χ^2), cuya fórmula es:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

f_e

En la cual:

\sum = sumatoria

f_o = frecuencias observadas en cada celda

f_e = frecuencias esperadas en cada celda

El criterio para la comprobación se define de la siguiente manera: si χ^2_c (calculada) es mayor que χ^2_t (tabla) según el nivel de significación elegido, se acepta la hipótesis de trabajo y se rechaza la hipótesis nula; en caso contrario de que χ^2_t fuese mayor que χ^2_c se acepta la hipótesis de nulidad y se rechaza la de trabajo.

Hipótesis 1: *Los productos elaborados con Whey Protein resultan satisfactorios para la población encuestada*

Tabla 4. Distribución de frecuencias Variable Satisfacción

Nivel	Frecuencia
No Satisfactorias	9
Satisfactorias	21
Total	30

Satisfacción	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe) ²	$\frac{(Fo-Fe)^2}{Fe}$
No Satisfactorias	9	15	-6	36	2.4
Satisfactorias	21	15	6	36	2.4
Total	30				4.8

El valor obtenido de χ^2_c 4.8 se compara con el valor de χ^2 según tabla correspondiente a un grado de libertad 1 y nivel de confianza de 95%, resultando el valor crítico de χ^2 de 3.84. Dado que el valor calculado es mayor que el valor crítico se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta la hipótesis de trabajo.

Hipótesis 2: Los productos elaborados con Whey Protein son aceptados por los encuestados

Tabla 4. Distribución de frecuencias Variable Aceptabilidad

Nivel	Frecuencia
No aceptados	5
Moderadamente aceptados	9
Aceptados	16
Total	30

Aceptabilidad	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe) ²	$\frac{(Fo-Fe)^2}{Fe}$
No aceptados	5	10	-5	25	2.5
Moderadamente aceptados	9	10	-1	1	0.1
Aceptados	16	10	6	36	3.6
Total	30				6.2

El valor obtenido de X^2 6.2 se compara con el valor de X^2 según tabla correspondiente a un grado de libertad 2 y nivel de confianza de 95%, resultando el valor crítico de X^2 de 5.99. Dado que el valor calculado es mayor que el valor crítico se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta la hipótesis de trabajo.

6. Discusión

Para la realización de este trabajo se elaboraron tres preparaciones: muffins, budín y galletitas con el agregado de whey protein como ingrediente adicional. Se seleccionó whey protein de una marca estadounidense debido a que, las whey protein de este país de origen, demostraron una mejor calidad nutricional que marcas de otros países (Almeida y cols., 2016).

En coincidencia con la investigación realizada por Fernandes y col. (2016) se observó que los atributos relacionados con el sabor no se modificaron con el agregado de este producto ni afectaron la aceptación de los productos elaborados.

Uno de los interrogantes más importantes que surgió durante el desarrollo de esta investigación es el referido al proceso de desnaturalización que afecta a las proteínas por las elevadas temperaturas de cocción requeridas para la realización de las recetas elaboradas. Es sabido que durante la elaboración de los concentrados de proteína de suero (WPC) se realizan operaciones de pasteurización, concentración y secado a temperaturas elevadas, que producen cambios en la composición, en las propiedades funcionales y características sensoriales. El resultado de esas operaciones es la presencia de proteínas de suero desnaturalizadas agregadas en la mayoría de las suspensiones de WPC (Huffman, 1996; Puyol y col, 1999). Las proteínas desnaturalizadas son capaces de interactuar de manera más efectiva con los demás ingredientes que conforman los alimentos, debido a que poseen más cantidad de sitios activos expuestos que presentan una mayor reactividad.

Una investigación llevada a cabo por Antuña y col (2009), estudió la influencia de los tratamientos térmicos y de la congelación en suspensiones de

proteínas de suero, preparadas a partir de un WPC comercial, mediante la técnica de calorimetría diferencial de barrido, para determinar la desnaturalización térmica de la betalactoglobulina y su estabilidad térmica. Las conclusiones a las que arribaron señalan que el aumento en la intensidad del tratamiento térmico (las suspensiones de proteína de suero se trataron térmicamente a 70.0, 72.5 y 77.5°C durante 6, 10 y 30 minutos) disminuyó la cantidad de proteína nativa, representado por la disminución en la variación de la entalpía, y el congelamiento no acentuó la desnaturalización de las proteínas del suero a las temperaturas (-25°C) y tiempos empleados (48hs).

Resulta importante mencionar la existencia de escasa bibliografía científica referida al tema de la preparación de recetas con el agregado de whey protein. Si bien es de esperar que la calidad nutricional de las recetas elaboradas sea diferente (por el aumento del contenido proteico) al de las recetas originales (sin whey protein), no se encontraron más estudios que evalúen la manera en que la whey protein es afectada por la cocción, ni tampoco si es recomendable emplear a la misma para la elaboración de productos alimentarios tales como budines, crepés, muffins, galletitas, etc. Lo cual abre la puerta a nuevas líneas de investigación que respondan a estos interrogantes y den pie al desarrollo de futuras investigaciones referidas a este tema.

7. Conclusión

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de conocer las características sensoriales, nivel de satisfacción y nivel de aceptabilidad de productos elaborados con Whey Protein. El interés por conocer lo mencionado surgió a partir de la observación en diversos sitios de internet y redes sociales de recetas realizadas con este producto.

Las conclusiones a las que ha arribado la misma se enumeran a continuación:

- El muffin poseía, para la mayoría de los degustadores, color marrón, sabor dulce, textura esponjosa y aroma dulce.
- El budín presentó, para la mayor parte de los sujetos encuestados, color marrón, sabor dulce, textura esponjosa y aroma dulce.
- Las galletitas, presentaron para la mayoría de los sujetos, color marrón, sabor dulce, textura crocante y sabor a caramelo.
- Las preparaciones elaboradas resultaron satisfactorias para la mayoría de los degustadores, siendo las galletitas las que provocaron mayor satisfacción.
- Los productos elaborados con las proporciones enumeradas en la presente investigación, resultaron de muy buena aceptabilidad.
- Ninguno de los encuestados refirió disgusto por los mismos.

8. Propuestas

Este trabajo de investigación se plantea como propuestas a futuro:

- Difundir los resultados obtenidos al público en general y a los profesionales de la salud.
- Difundir los resultados, obtenidos en la presente investigación, entre la comunidad científica con el fin de que se desarrollen nuevas líneas de investigación.
- Desarrollar investigaciones que respondan al interrogante de cómo afectan las temperaturas de cocción a las whey protein.
- Desarrollar investigaciones que evalúen de que manera afectan a la composición nutricional de una receta el agregado de whey protein.

Bibliografía

1. Alarcón, E. (2005) Evaluación Sensorial. Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Bogotá.
2. Almeida, C.C., Alvares, T.S., Costa, M.P., Conte-Junior, C.A. (2016) Protein and Amino Acid Profiles of Different Whey Protein Supplements. *J DietSuppl.* 2016; 13(3):313-23.
3. Amerine, M.A., Pangborn, R.M. Roessler, E.B. (1965) Principles of Sensory Evaluation of Food. AcademicPress, New York.
4. Antuña, S., Celeghin, A.G., Rubiolo, A.C. (2009) Estudio de la desnaturalización térmica y agregación de las proteínas de suero por calorimetría diferencial de barrido. *Revista FABICIB Volumen 13*, 89-95. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. UNL. Santa Fe.
5. Anzaldúa Morales, A. (1994) La Evaluación Sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia. Zaragoza España.
6. ASTM (1968) Committee E-18. En: Manual on Sensory Testing Methods STP 434. Amer. Soc. for Testing and Materials, Philadelphia.
7. Burke, L. (2007) Practical Sports Nutrition. Editorial Human Kinetics. 1ra Edición.
8. Código Alimentario Argentino (CAA). Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp
9. Domínguez, M. (2007) Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos. AgroSalud. Lima, Perú.
10. Ellis, B.H. (1961) A guidebook for sensory testing. Continental Can. Co. Chicago, Illinois.

11. Fernandes, A.F., Viana Madeira, R.A., PilerCarvalho, C.W., Pereira, J. (2016) Physical and sensory characteristics of pellets elaborated with different levels of corn grits and whey protein concentrate. *Ciência e Agrotecnologia* 40(2):235-243.
12. Guerrero, JR, Ramírez, AL, Puente, W. (2011) Caracterización del suero de queso blando del combinado lácteo Santiago. *Tecnología Química*, 31 (3), 93-100.
13. Hernández Sampieri, R, Fernández Collado, C, Baptista, Lucio P (2006) *Metodología de la investigación*, Cuarta Edición, México D.F., Mc Graw Hill Interamericana.
14. Huffman Lee, M. (1996) Processing whey protein for use as a food ingredient. *Food Technol.* 50(2): 49-54. 5.
15. Instituto Australiano del Deporte (IAD) (2012) Programa de Suplementación Deportiva. Recuperado el 24 de Marzo de 2017 de http://www.ausport.gov.au/supporting/integrity_in_sport/sports_science_sports_medicine_best_practice_principles/supplement_group_classification
16. Jovanovic, S., Barac, M., Macej, O. (2005) Whey proteins-Properties and Possibility of Application. *Mljekarstvo*, 55(3), 215-233.
17. Lawless, H, Stevens, DA. (2004) Sensory Workshops. Applied Statistics Workshop. Cornell University. Institute of Food Science. Ithaca NY, June 14-15.
18. Larmond, E. (1976) Sensory methods-choices and limitations. ASTM Spec. Tech. Pul. 594 American Society for Testing and Materials, Philadelphia.

19. Marshall, K. (2004) Therapeutic applications of whey protein. *Alternative Medicine Review*, 9(2), 136-156.
20. Mendes da Silva, L. (2011) Potential applications of whey proteins in the medical field. En JS Res, JA Teixeira, *Engineering Aspects of Milk and Dairy Products*. Braga, Portugal.
21. Mignone, L.E., Wu, T., Horowitz, M., & Rayner, C.K. (2015) Whey protein: The “whey” forward for treatment of type 2 diabetes? *WorldJournal of Diabetes*, 6 (14), 1274–1284.
22. Milani, P.G., Dacome, A.S., Nalesso, C.C.F., Fiorenti C.A., Costa, C.E., Costa S.C. da. (2016). Functional properties and sensory testing of whey protein concentrate sweetened with rebaudioside A. *Revista de Nutrição*, 29(1), 125-137.
23. Onzari, M. (2014) *Fundamentos de Nutrición en el Deporte*. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, Argentina.
24. Parra, R.A. (2009) Lactosuero: Importancia en la industria de alimentos. *Revista de la Facultad Nacional de Agricultura de Medellin*, 62(1), 4967-4982.
25. Parzanese, M. (2015) *Procesamiento de Lactosuero*. Ficha N°13. *Tecnologías para la Industria Alimentaria*. Alimentos Argentinos. Ministerio de Agricultura de la Nación Argentina. Recuperado el 14 de Julio de 2016 de: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Tecnologia/tecnologia/Ficha_13_Lactosuero.pdf

26. Puyol, P., Cotter, P.F., Mulvihill, D.M. (1999) Thermal gelation of commercial whey protein concentrate: influence of pH 4.6 insoluble protein on thermal gelation. *J. Dairy Technol.*, 52(3):81-91.
27. Rhone-Poulenc, M. (1998) Nutricional and functional characteristics of whey proteins in food products. *Journal of Dairy Science*, 81(3), 597-608.
28. Star Nutrition (2016) Información <http://starnutrition.com.ar/proteinas.html>
29. Vacas, E.C. (2013) Suplemento Guía de las Proteínas. Nutritienda Magazine. Recuperado el 14 de Julio de 2016 de: <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/nutritiendamagazine-images/guia-proteinas/guia-de-las-proteinas-n-01.pdf>
30. Vidigal, M.C.T.R., Minim, V.P.R., Ramos, A.M., Ceresino, E.B., Diniz, M.D.M.S., Camilloto G.P., Minim, L.A. (2012) Effect of whey protein concentrate on texture of fat-free desserts: sensory and instrumental measurements. *Food Science and Technology (Campinas)*, 32(2), 412-418.
31. Walzen, R.K., Dillard, C.J., German, J.B. (2002) Whey components millenina of evolution create functionalities for mammalian nutrition what we know and what we may be overlooking. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42 (4), 353-375.

Anexos

Anexo 1: Consentimiento escrito informado

Notificación

El presente trabajo de Tesis de Licenciatura titulado “***Evaluación sensorial, satisfacción y aceptabilidad de productos elaborados con Whey Protein***”, elaborado por **Farías Chiolerio, Juan Pablo**, alumno de la Carrera de Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la UNSTA.

Los objetivos de este trabajo son:

- Describir las características sensoriales de productos elaborados con Whey Protein.
- Valorar el nivel de satisfacción de los productos elaborados con Whey Protein.
- Valorar el nivel de aceptación de los productos elaborados con Whey Protein.

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

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

Desde ya agradezco su participación.

Cordialmente.

Firma:.....

Anexo 2: Aceptación

ACEPTO PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE en este Trabajo de Investigación, conducido por **Farías Chiolerio, Juan Pablo**. He sido informado/a que los fines de este trabajo son:

- Describir las características sensoriales de productos elaborados con Whey Protein.
- Valorar el nivel de satisfacción de los productos elaborados con Whey Protein.
- Valorar el nivel de aceptación de los productos elaborados con Whey Protein.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y exclusiva para este trabajo. Se prohíbe utilizarla para cualquier otro propósito. He sido informado/a que puedo hacer preguntas sobre el trabajo en cualquier momento y que puedo no responder a las preguntas que me incomoden. De tener preguntas sobre mi participación en este trabajo, puedo contactar al Sr. **Farías Chiolerio, Juan Pablo** en el siguiente número telefónico: 0381-155879797.

Apellido y nombre del participante:

Firma:

Fecha:

Anexo 3. Encuesta-Evaluación sensorial de productos elaborados con Whey Protein

Edad: _____ Sexo: _____

Marque con una X lo que UD. considere para cada preparación:

Características Organolépticas	Muffin	Budín	Galletitas
Color	Amarillo Blanco Marrón	Amarillo Blanco Marrón	Amarillo Blanco Marrón
Sabor	Dulce Acido Cítrico	Dulce Acido Cítrico	Dulce Acido Cítrico
Textura	Esponjosa Crocante Gomosa	Esponjosa Crocante Gomosa	Esponjosa Crocante Gomosa
Aroma	Caramelo Dulce Quemado	Caramelo Dulce Quemado	Caramelo Dulce Quemado

A continuación señale con una X, que le pareció cada una de las preparaciones

➤ **Muffin**

- Me gusta mucho
- Me gusta
- No me gusta ni me disgusta
- No me gusta
- No me gusta para nada

➤ **Budín**

- Me gusta mucho
- Me gusta
- No me gusta ni me disgusta

- No me gusta
- No me gusta para nada

➤ **Galletitas**

- Me gusta mucho
- Me gusta
- No me gusta ni me disgusta
- No me gusta
- No me gusta para nada

Ha consumido alguna vez Whey Protein?

Si No

Sabe Ud. qué puede emplearla para elaborar alimentos?

Si No

¿Incorporaría estos productos en su dieta alimentaria?

Si No

Alguno en especial ¿Cuál?

- Muffin
- Budín
- Galletitas

¿Por qué?

.....

Muchas Gracias!!