



UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER

Facultad de Ciencias de la Salud

**Escuela Académico Profesional de Nutrición
Humana**

“Trabajo de Investigación”

**“Elaboración de una bebida de arándano y efecto de su
consumo sobre la glucosa sérica”**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN NUTRICIÓN HUMANA**

Presentado por:

AUTOR: GINO FRANCESCO, GAMARRA ESPINOZA.

Lima - Perú

2021

Trabajo de Académico

“Elaboración de una bebida de arándano y efecto de su consumo sobre la glucosa sérica”

Línea de investigación

Salud, Enfermedad y Ambiente

Asesora

Mg. Sc. Erika Paola Espinoza Rado

TITULO:

“Elaboración de una bebida de arándano y efecto de su consumo sobre la glucosa sérica”

Dedicatoria

Quiero dedicar el esfuerzo invertido en este trabajo

A Dios

Que sin entederlo a cuidado de mi y de mis seres queridos en todo momento.a

A la Memoria de mis abuelos

que con su ejemplo que me dieron en vida , crearon en mi la fortaleza de no rendirme.

A mi Madre

que siempre estuvo ahí conmigo en todo momento , la cual nunca dudo en sacrificar sus comodidades en bienestar de mi persona.

A mi Madrina

O mas bien a mi segunda madre ya que es la persona que sin importar la distancia desde niño siempre se preocupo por mi ,asimismo siempre me demostro su efecto en los momentos en que mas la necesite y lo sigue haciendo hasta ahora.

A Fml

Que aparecio al final de este recorrido y que me demostro que en los momentos mas diciles solo hace falta una tierna sonrisa para recuperar la motivacion y seguir hacia adelante.

Agradecimientos :

Al reflexionar el camino recorrido para la realización esta Tesina reconozco que el mérito de este trabajo no sólo me corresponde mí, sino mas bien es el fruto del esfuerzo y de la colaboración de muchas personas. Es por ello que en este momento debo de expresar mi agradecimiento:

A Dios por permitirme alcanzar mis objetivos

A mis padres por su apoyo incondicional

A mi casa de estudios la universidad la Universidad Norbert Wiener en especial a mi escuela la facultad de nutrición humana la cual en todo momento me brindo las facilidades para poder desarrollar y culminar mi carrera a pesar de mi rutina laboral

A mi asesora : Mg. Erika Paola Espinoza Rado por su motivación y sus consejos brindados los cuales fueron sumamente necesarios para culminar este trabajo.

A mis compañeros de estudios por permitirme aprender de ellos y de esa manera fortalecer mis conocimientos.

A todos ¡muchas gracias!

Índice

- I. Estado del Arte
- II. Problema de investigación
- III. Estrategia de abordaje
- IV. Referencias Bibliográficas

Resumen:

El arándano es una baya originaria de América del Norte. En el Perú se reportó que la producción de arándanos creció a una tasa promedio de 206% anual entre el 2012 y el 2018.

Estudios mencionan la presencia de grandes cantidades de antocianinas las cuales presentan actividad biológica importante como antioxidante, antimutagénica, y efecto hipoglucemiante. Asimismo, contienen flavonoides los cuales desempeñan un papel esencial en la protección frente a los fenómenos de daño oxidativo.

La composición fotoquímica de los arándanos varía de acuerdo a su etapa de maduración durante este proceso se producen cambios en la pared celular los cuales provocan un ablandamiento del fruto ello mejora su sabor, pero los vuelve más vulnerables a los daños físicos y microbiológicos. Los arándanos maduros tienen una vida pos cosecha muy corta. Debido a las características del fruto se requiere acondicionar un método que pueda alargar su vida útil.

Por otro lado, en Sudamérica, estudios han demostrado que nueve de cada diez personas consumen algún tipo de bebida azucarada diariamente, con una media de ingesta cercanas a los 450 ml diarios. En Perú se reportó en el año 2015 un consumo per cápita anual de 100 litros, con tendencia a seguir creciendo cada año aproximadamente un 3%.

Finalmente debido a la tendencia de consumo de bebidas azucaradas, a la producción masiva del fruto de arándano en nuestro país, al deterioro prematuro de la superficie del fruto y a las propiedades fotoquímicas que se le atribuyen,

Este proyecto tiene como objetivo formular una bebida de arándano agradable al público cuyo efecto sobre la glucosa sérica será evaluado y comparado con otras bebidas del mercado, asimismo se espera convertir esta bebida en una opción saludable, para ello se plantea realizar dos fases la primera consta en la realización de una evaluación sensorial y la segunda de un ensayo clínico referente a su consumo.

Palabras claves: arándano; antocianinas; efecto hipoglucemiante; bebida frutal.

Abstract:

The cranberry is a berry native to North America. In Peru, it was reported that blueberry production grew at an average annual rate of 206% between 2012 and 2018.

Studies mention the presence of large amounts of anthocyanins, which have important biological activity as antioxidant, antimutagenic, and hypoglycemic effect. Likewise, they contain flavonoids which play an essential role in protection against oxidative damage phenomena.

The photochemical composition of blueberries varies according to their ripening stage, during this process changes occur in the cell wall which cause a softening of the fruit, which improves its flavor, but makes them more vulnerable to physical and microbiological damage. Ripe blueberries have a very short postharvest life. Due to the characteristics of the fruit, it is necessary to condition a method that can extend its useful life.

On the other hand, in South America, studies have shown that nine out of ten people consume some type of sugary drink daily, with an average intake of around 450 ml per day. In Peru, an annual per capita consumption of 100 liters was reported in 2015, with a tendency to continue growing each year by approximately 3%.

Finally, due to the trend of consumption of sugary drinks, the massive production of blueberry fruit in our country, the premature deterioration of the fruit's surface and the photochemical properties attributed to it,

The objective of this project is to formulate a cranberry drink that is pleasant to the public, the effect of which on serum glucose will be evaluated and compared with other drinks on the market, it is also expected to make this drink a healthy option, for which it is proposed to carry out two phases, the first consists in the realization of a sensory evaluation and the second of a clinical trial regarding its consumption.

Keywords: blueberry; anthocyanins; hypoglycemic effect; fruity drink.

I. ESTADO DEL ARTE:

El arándano (*V. corymbosum*) es un fruto el cual pertenece a la familia de las ericáceas, es originario de América del Norte, donde crece de manera silvestre. El arándano es una baya semiesférica, según la especie a cultivar, puede variar en tamaño, de 0.7 a 1.5 centímetros de diámetro en cuanto a su color puede poseer tonalidades de azul claro a negro. La epidermis de esta fruta está posee una cubierta cerosa la cual le da un atractivo sensorial, dicho factor suele ser valor agregado a la hora de su comercialización¹.

Esta fruta suele tener un sabor dulce y ligeramente ácido a la vez. Los arándanos verdes tienen un 7% de azúcares y los maduros un 15%. Durante el proceso de maduración, se producen modificaciones en la pared celular lo que ocasiona un ablandamiento en el fruto; este proceso mejora su sabor, pero al mismo tiempo lo vuelve más vulnerable a los daños físicos y microbiológicos. Los arándanos en su etapa madura tienen una vida post cosecha muy corta, para prolongar este periodo es necesario controlar la temperatura y la humedad durante su almacenamiento².

Datos referentes a la producción y comercialización de este fruto proporcionados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en el año 2015 nos indica una tendencia creciente. Entre los principales países productores de este fruto, destacan Estados Unidos y Canadá, que participan con el 56,9% y 25,9% respectivamente del total 348 mil toneladas producido en el año 2015. En cuanto al Perú el Ministerio de Agricultura y Riego reportó que la producción de arándanos creció a una tasa promedio de 206% anual entre el 2012 y el 2018¹. Solo el año pasado, la producción de ese fruto registró más de 89,700 toneladas, siendo las regiones más productoras del país La Libertad y Lambayeque³.

Asimismo cabe mencionar que el arándano es un fruto que contiene grandes cantidades de antocianinas las cuales presentan actividad biológica importante como antioxidante, antimutagénica, anticancerígena, disminuyendo el riesgo de enfermedades coronarias, además son utilizadas tecnológicamente como colorantes naturales. También cabe resaltar la presencia de flavonoides desempeñan un papel esencial en la protección frente a los fenómenos de daño oxidativo⁴. Estos atributos presentes en esta fruta (colorante y antioxidante), resultan de interés a efectos de estudiar metodologías de extracción para poder utilizar el producto en aplicaciones tecnológicas, especialmente como ingrediente en la industria alimentaria e incorporarlo a alimentos y bebidas².

Debemos de tener en cuenta que hace más de una década se están llevando a cabo diversos estudios correspondientes a las propiedades y utilidad que posee el fruto del arándano tanto en el plano de la industria alimentaria como en la industria farmacéutica².

Por ello cabe mencionar que Boachie, R. *et. al.* (2017) realizaron un estudio con el objetivo de determinar el efecto de la bebida de arándano procesado con hidrotermodinámica (HTD) sobre los niveles glucosa posprandial en sangre y a su vez se evaluó la capacidad antioxidante de la bebida, para ello se solicitó la participación de 25 adultos sanos entre 19 a 35 años. Se aplicó un diseño de estudio cruzado aleatorio, los participantes asistieron a dos sesiones. Se utilizaron los siguientes tratamientos, el primero estuvo compuesto por una bebida de arándano y pan blanco mientras que el segundo (grupo control) ingirió agua azucarada y pan blanco. Después de un ayuno nocturno, los voluntarios llegaron al laboratorio y se les recogió una muestra de sangre en ayunas, también se tomaron muestras posteriores a los 15, 30, 45, 60, 90 y 120 minutos después de consumir un tratamiento. Los resultados fueron los siguientes, el tratamiento con arándanos redujo significativamente la glucosa en sangre en un 8,5% a los 15 minutos, y en 6.5% a los 30 minutos en comparación con el control. En conclusión, el estudio reveló que la bebida de arándano procesada con HTD consumida con una comida rica en carbohidratos redujo la glucosa en sangre dentro de los 30 minutos posteriores al consumo en comparación con el grupo control⁵.

Por otro lado, en un estudio preclínico realizado por Stull, A. *et. al.* (2015) nos da a conocer que una suplementación dietética con arándanos enteros mostró una reducción en las concentraciones de glucosa sérica. Se evaluó el efecto de la suplementación diaria con arándanos sobre la sensibilidad a la insulina en hombres y mujeres sanos. Los participantes fueron asignados al azar para consumir un batido que contenía 22.5 g de arándano (grupo de arándanos, n = 15) o un batido de igual valor nutricional sin bioactivos de arándano agregados (grupo de placebo, n = 17) dos veces al día durante 6 semanas. Ambos grupos recibieron instrucciones de mantener su peso corporal reduciendo la ingesta en una cantidad igual a la ingesta de energía de los batidos. Los pesos corporales de los participantes se evaluaron semanalmente y se recolectaron registros de alimentos al inicio, a la mitad y al final del estudio. El cambio medio en la sensibilidad a la insulina mejoró más en el grupo de arándanos que en el grupo placebo. En conclusión, la suplementación diaria con arándanos enteros mejoró la sensibilidad a la insulina en participantes obesos, no diabéticos pero con signos de resistentes a la insulina⁶.

Mientras tanto un estudio realizado en Canadá por Stote, K, Corkum, A. *et. al.* (2019) demostró que los compuestos fenólicos en los arándanos, pueden alterar los procesos metabólicos relacionados con la diabetes tipo 2. Se investigó los efectos de agregar 140 g de arándanos a una comida de desayuno con alto contenido de carbohidratos en el metabolismo de glucosa postprandial, la respuesta hormonal gastrointestinal y el apetito percibido. Como parte de un estudio clínico cruzado aleatorio, participaron 17 adultos sanos los cuales consumieron un desayuno estandarizado alto en carbohidratos junto con 2 tratamientos, el primero consta de 140 g de arándanos enteros mientras que el segundo de un gel placebo. Los resultados fueron los siguientes, el consumo de 140 g de arándanos acompañado

con un desayuno alto en carbohidratos afectó positivamente las concentraciones plasmáticas glucosa, lo que puede tener un impacto en la reducción de la ingesta de alimentos al inducir la saciedad y la terminación de la comida. también, el metabolismo de la glucosa, las hormonas gastrointestinales y el apetito percibido se vieron ligeramente alterados por el tratamiento con arándanos⁷.

En conclusión, gracias estos estudios previos podemos mencionar que el fruto del arándano posee una actividad relacionada a la reducción de la glucosa postprandial, por tal motivo solo queda identificar cual es la presentación de consumo más adecuada ,la cual permita potenciar y conservar los efectos de dicha fruta.

Por otro lado, en Sudamérica, estudios han mostrado que nueve de cada diez niños consumen algún tipo de bebida azucarada diariamente, con medianas de ingesta cercanas a los 450 ml diarios. Según la Asociación Nacional de Bebidas Refrescantes (ANBER) de Chile, el consumo de bebidas gaseosas se mantiene en aumento desde hace 10 años⁵. Es así como el año 2014, la venta de bebidas gaseosas fue de 2.079 millones de litros, observándose un crecimiento de alrededor del 2% respecto al año 2013⁸. En Perú se reportó en el año 2015 un consumo per cápita anual en de 100 litros, con tendencia a seguir creciendo cada año aproximadamente un 3%⁹.

El exceso de azúcar añadida en estas bebidas a generado una alarma en la organización mundial de la salud (OMS) por lo cual a documentado que el alto contenido de sacarosa o fructosa contribuyen al aumento de la densidad energética de la dieta, lo que puede generar en los consumidores sobrepeso, obesidad y marcar el inicio de un posible trastorno metabólico¹⁰.

Finalmente debido a la tendencia de consumo de bebidas azucaradas, a la producción masiva del arándano en nuestro país y a las propiedades comprobadas que se le atribuyen a este fruto, este proyecto plantea la idea de formular una bebida de arandanos la cual se espera que tenga un efecto sobre los niveles glucosa sérica y que sea agradable sensorialmente al publico consumidor de bebidas frutales.por ultimo este producto será evaluado y comparado con otras bebidas del mercado.

II. Problema de investigación:

En las últimas décadas el consumo excesivo de alimentos ultra procesados, bebidas azucaradas y comidas rápidas, están suplantando a la alimentación casera tradicional de las familias de América Latina, lo cual está generando efectos alarmantes en la salud¹⁰.

Un informe realizado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en países sudamericanos reveló que las ventas de alimentos y bebidas ultra procesados crecieron alrededor de un 8,3% del 2009 al 2014, y se prevé que aumentarían otro 9,2% al llegar al año 2019. Este informe analizó 260 productos comercializados en estos países, según el reporte todos los productos analizados contenían cantidades excesivas de al menos un nutriente crítico (azúcares libres, grasa total, grasas saturadas o sodio). En conjunto, el 43% de la composición de estos alimentos es azúcar refinada. Las bebidas gaseosas, los snacks, las galletas, pasteles y las bebidas azucaradas, se mencionan como especialmente problemáticos. Asimismo, la OMS sugiere que los gobiernos deberían aumentar sus impuestos hacia las bebidas azucaradas ya que consideran que su consumo está relacionado al desarrollo de cáncer, enfermedades cardiovasculares, partos prematuros, diabetes y envejecimiento¹⁰. Además, existen repercusiones económicas que puede traer una enfermedad crónica como la diabetes, según la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición el tratamiento de una persona con esta enfermedad podría pasar los 2000 euros al año, y el para el año 2030 la diabetes afectaría 552 millones de personas en el mundo⁹.

Si analizamos la demanda de bebidas azucaradas, en el continente americano se consume el 39% del consumo mundial, teniendo a EE. UU como líder indiscutible en volumen. En Sudamérica, el 64 % de la población total consume este tipo de bebidas, es decir, unos 295 millones de habitantes. Cabe mencionar que nuestro país no es uno de los principales consumidores de bebidas azucaradas en América Latina, sin embargo, en el año 2015 el consumo per cápita anual del país fue de 100 litros, se especula una tendencia a seguir creciendo cada año aproximadamente 3% más. Esta cifra nos aproximaría a estar entre los países con mayor consumo de bebidas azucaradas correspondientes a esta parte de la región⁹.

Cabe mencionar que el número de personas que padecen síndrome metabólico en nuestro país está creciendo rápidamente, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2019 se reportó que el 37.8% de personas mayores de 15 años sufren de sobre peso mientras que un 22.3% padecen obesidad, la causa principal se debe al estilo de vida de la población peruana, caracterizada por una ingesta excesiva de alimentos de alto contenido calórico y de bajo contenido nutricional, además de una reducción de la actividad física¹¹. Estos cambios de estilos de vida de nuestra población están causando modificaciones en la base genética, dando lugar a alteraciones del homeostasis de la glucosa, como la

resistencia a la insulina, que conducen al desarrollo de hiperglicemia, que es el indicador principal de los estados pre diabéticos¹².

Por otro lado, La formulación de una bebida natural de arándanos que posea un efecto sobre los niveles de glucosa postprandial y que además está libre de azúcar añadida se justifica por las siguientes razones:

Sabemos que el color, sabor y el aroma de una bebida frutal es una de las características de calidad que el consumidor primero percibe y que además influye en la elección de la misma. En la actualidad la industria de bebidas frutales ha convertido en una práctica muy común añadir cantidades excesivas de azúcar y colorantes artificiales en este tipo de bebidas, ya sea para resaltar, uniformar su color original o simplemente para hacerlos más atractivos¹³.

Por lo cual la tendencia de consumo entre el público joven se está orientado en buscar bebidas libres estos componentes. Según una entrevista realizada por un medio escrito local en el año 2019 al jefe de marketing de una de las empresas líderes en el mercado de bebidas frutales, *nos menciona que el consumo de bebidas frutales en Perú empezó un año favorable con respecto al año 2018, el 14 % de este mercado se ve reflejado en consumidores de 15 a 35 años los cuales buscan bebidas saludables con contenido de nutrientes y bajo en azúcar, este mercado cumple una tendencia al alza. Asimismo, menciona que el actual consumo de las bebidas frutales bajas en azúcar y libre de colorantes artificiales correspondería con la información que el 54% de los hogares peruanos se considera saludable, por ello 8 de cada 10 familias demandará a las empresas la creación de productos más saludables este hecho se debe a que hoy en día los consumidores se están informando más, están leyendo las etiquetas y averiguan acerca de lo que consumen. Esta realidad se ve reflejada en el descenso de consumo de bebidas con alto contenido en azúcar por lo cual dichas empresas productoras intentan cubrir en esta tendencia con las versiones light de sus bebidas*¹⁴.

Cabe resaltar de que a pesar que el consumo de bebidas azucaradas ha disminuido, aún sigue liderando en ventas en el mercado sudamericano, también es un hecho que en este momento el tema de alimentos y bebidas naturales orgánicas está en pleno apogeo y ha crecido a niveles impresionantes. En los últimos años los hábitos alimenticios han ido variando en la sociedad y esto se debe a que van apareciendo diferentes estudios donde se indica que tomar en exceso bebidas gaseosas acarrea muchas enfermedades en el mediano y largo plazo. Por tal motivo las personas han comenzado a elegir y a pensar en opciones de consumo más saludable, por ello ya no solo se buscan productos light, sino también bebidas orgánicas y que a su vez brinden un beneficio a la salud. por este motivo existe una gran oportunidad de mercado, la cual se debe aprovechar¹³. Asimismo, una encuesta reportada por el diario Gestión en Lima Metropolitana a 400 personas entre 17 y 70 años de todos los niveles socioeconómicos nos indica que el 26% de los limeños considera que su alimentación es saludable, un 1% que es totalmente saludable y un 59%

medianamente saludable, lo cual genera una expectativa mayor referente al acogimiento que pueda tener un producto diseñado a la característica de estas demandas¹⁵.

Finalmente, podemos decir que hoy en día uno de los mayores problemas que enfrentamos como sociedad es el incremento de las enfermedades crónicas no transmisibles, ello debido a los malos hábitos de alimentación, muchos de ellos relacionados al consumo excesivos de bebidas azucaradas. Por tal motivo cabe preguntarnos ¿será acaso la bebida de arándano una opción de consumo entre el público de bebidas frutales? y ¿Qué efectos tendrá esta bebida sobre los niveles de glucosa sérica? Este proyecto pretende brindar una opción de consumo saludable entre público ya que existe una oportunidad de mercado, debido a que actualmente los consumidores tienen claro que es lo que prefieren y según esta tendencia nos confirma que buscan productos más sanos, naturales y menos procesados, asimismo se espera brindar un aporte extra como la reducción de los niveles glucosa postprandial al consumir nuestra bebida.

2.1 Objetivo general:

- Determinar la aceptabilidad de la bebida de arándanos en estudiantes de la Universidad Norbert Wiener

Objetivo específico:

- Determinar cuál es el efecto de esta bebida de arandano sobre los niveles de glucosa sérica comparadas a otras bebidas semejantes del mercado,

III. Estrategia de abordaje:

3.1.- Elaboración de bebida de arándano

3.1.1.- Materia prima

Para la elaboración de la bebida frutal este proyecto pretende usar el fruto del arándano específicamente el *Vaccinium corymbosum* L. la procedencia de la fruta corresponde departamento de Lima Perú,

La muestra espera ser recolectada en un mercado zonal pertenecientes al distrito de lima cercado. La muestra pertenecería al periodo de cosecha 2020.

Los arándanos utilizados en el presente estudio cumplieron normas técnicas peruanas establecidas por el INACAL.

Luego de adquirir los frutos del arándano fueron almacenados y refrigerados a ($0\pm 0.5^{\circ}\text{C}$) para luego ser utilizados en los diversos procesos de producción de la bebida. El tiempo transcurrido entre el momento de la recolección y el proceso de producción no superó una semana, por lo que los frutos utilizados conservaron adecuadamente sus características².

Materiales y equipos:

- mortero de porcelana
- vaso precipitado de 100 ml y 250 ml
- espátula de metal
- termómetro digital
- potenciómetro
- refractómetro
- congeladora
- pipetas de 5 ml
- colador mediano de plástico
- licuadora
- tabla de picar
- botella de vidrio de 450 ml
- cocinilla eléctrica
- ácido cítrico
- agua hervida
- envases de plástico
- etiquetas adhesivas
- tiras de ph
- embudos de plástico

Temporal:

El proyecto presentara limitaciones en su ejecución, relacionados a la coyuntura actual ocasionada por el covid-19. Dichos problemas comprenden la falta de instalaciones para la elaboración de la bebida, así como limitaciones para la degustación del producto elaborado y la realización de los ensayos clínicos

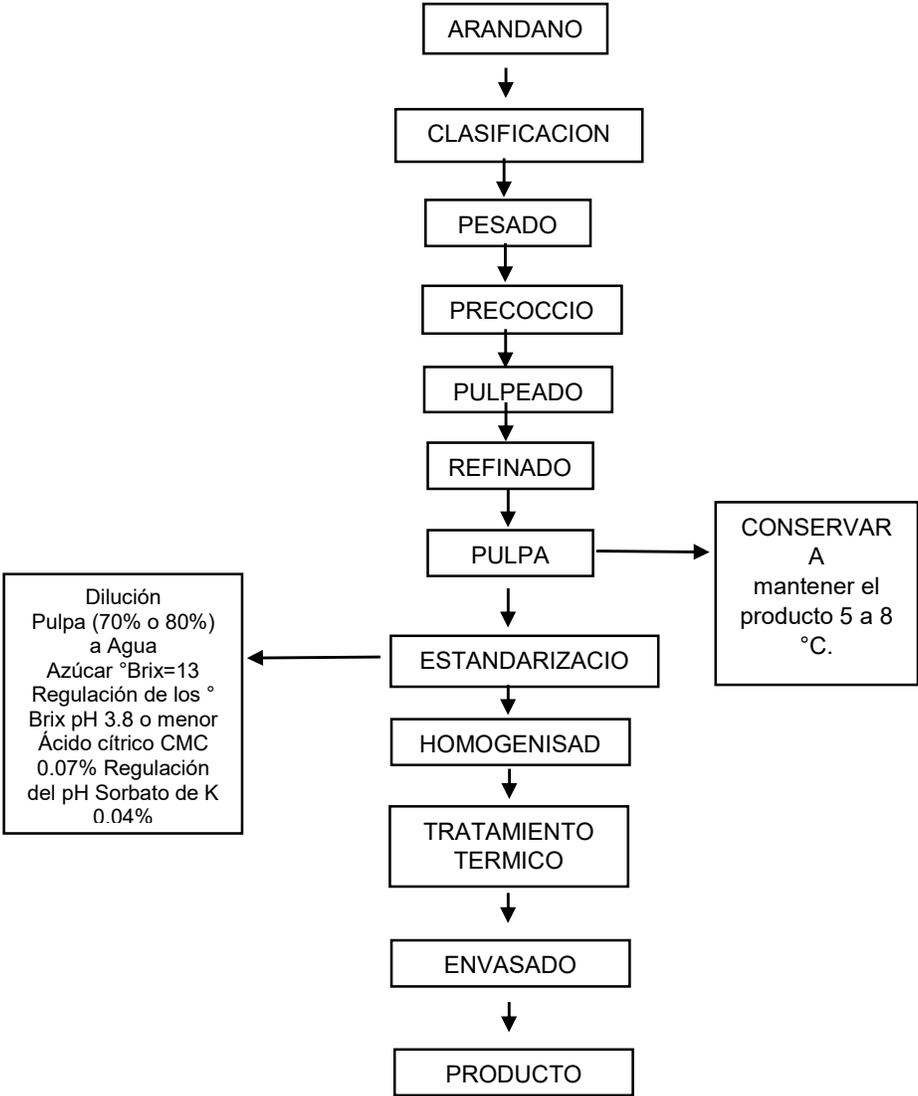
Metodología

Para la elaboración de la bebida de arándano se usó el método de **Guevara A. et al** (2015) con adaptaciones para la materia prima. En primer lugar, se decidió pesar el fruto para determinar el rendimiento del producto, se empleó un kilo de arándano. En segundo lugar, se procedió a la selección y clasificación teniendo en cuenta los siguientes criterios, el fruto no debe presentar signos de deterioro en su epidermis, además debe encontrar en una fase de madurez avanzada. Para efectos del presente proceso no se tomó en consideración el tamaño del fruto¹⁶.

En tercer lugar, someteremos a pre cocción al fruto con el objetivo de ablandar el fruto y facilitar el pulpeado. para ello es necesario emplear agua a temperatura de ebullición asimismo este proceso también sirve para lograr la inactivación enzimática y de ese modo evitar el deterioro del producto. Luego de ello los arándanos son pulpeados con su cascara teniendo en cuenta que sus componentes son necesarios para lograr las características sensoriales del producto final, este procedimiento se puede realizar de manera manual con ayuda de agua caliente. Dependiendo de las características organolépticas deseadas en el producto final también se puede utilizar el método del pulpeado refinado el cual consiste en obtener la pulpa o néctar, libre de cáscara, semillas y fibra¹⁶.

Una vez obtenido el pulpeado es necesario mantener las propiedades iniciales del producto durante el mayor tiempo posible para ello será necesario pasteurizar, añadir aditivos químicos (Ac.citrico), envasar y mantener el producto a 5 a 8 °C ¹⁶.

Diagrama de flujo:



3.2.- Evaluación sensorial

3.2.1. Población

Para la realización de la prueba hedónica de la bebida de arándanos se contará con la participación de 100 voluntarios correspondientes a los distritos de Jesús maría, Breña y Cercado de lima.

Lugar:

Las bebidas serán entregadas previa coordinación con los voluntarios vía reparto a domicilio debido a la coyuntura actual por el covid-19

Método

Se utilizará evaluación sensorial (ES) con participantes no entrenados siguiendo la metodología de Méndez. *et. al.* (2017) con adaptaciones. para ello tenemos que tener en cuenta que contaremos con tres tipos de formulaciones¹⁷:

Tratamiento 1: pulpa de arándano al 80% + agua al 20%

Tratamiento 2: pulpa de arándano al 60% +agua al 35% + azúcar 5%

Tratamiento 3: pulpa de arándano al 60% +agua al 30% + azúcar 10%

Nota: con el fin de mejorar la palatabilidad de las bebidas formuladas se realizaron previamente ES pilotos para la selección de la concentración de la bebida frutal así como de su grado de dulzor.

Selección del grado de dulzor y grado de concentración frutal:

Para esta evaluación sensorial, se realizó una prueba de preferencia con los 100 participantes. Con el objetivo de seleccionar el porcentaje de azúcar y aceptabilidad a la concentración frutal, para ello se les entrego al voluntario una muestra de cada formulación correspondientes a 100 ml. asimismo se les dio la indicación que se mantuviera un intervalo de 5 minutos entre las tomas correspondientes a cada muestra y a la vez que se puedan enjuagar la boca con agua con el objetivo de brindar una respuesta más fidedigna. Luego de ello se les indicó a los voluntarios llenar la encuesta virtual en la cual tienen que marcar su grado de aceptación correspondientes a la característica organoléptica (olor, sabor y color) de la bebida donde (1) significa muy agradable (2) agradable (3) indiferente (4) no me gusto¹⁷ (anexo 1).

Análisis estadístico:

para el análisis estadístico competente a esta parte del estudio se empleará un modelo estadístico descriptivo y una comparación por pares

3.3 Evaluación del efecto de la bebida de arándano sobre la glucosa sérica:

Para la realización de esta fase se espera emplear el método de Riitta Törrönen *.et.al.* (2017) con adaptaciones¹⁸.

3.3.1 Asignaturas

Se espera contar con un total de 30 voluntarios adultos sanos, el rango de edad de estos participantes será de 18 a 30 años. El estado de salud de los sujetos se verificó mediante una prueba sanguínea de rutina (glucosa plasmática en ayunas, hemograma, hormona tiroidea, creatinina plasmática, γ -glutamil transferasa y urea) a su vez se empleará una encuesta de consumo alimentario, consumo de alcohol o drogas y actividad física. Se espera que la edad promedio de los participantes sea de 25 años.

El presente estudio se realizará de acuerdo con las pautas establecidas en la Declaración de Helsinki, y todos los procedimientos que involucraron a seres humanos se esperan que sean aprobados por el Comité de Ética de la universidad Norbert wiener. Finalmente se obtendrá el consentimiento informado por escrito de todos los participantes¹⁸.

3.3.2 Diseño del estudio:

Para la realización del estudio clínico se espera emplear un estudio cruzado aleatorio en adultos sanos.

Para iniciar la prueba será necesario que los participantes se encuentren en ayunas, al mismo tiempo se le realizará una toma de muestra de sangre donde se medirá los niveles de glucosa por medio un dispositivo de punción. Luego de ello se dividirán en tres grupos:

- Grupo 1:10 voluntarios tomaran 200 ml de agua de mesa (grupo control)
- Grupo 2:10 voluntarios tomaran 200 ml de la bebida de arándanos (la cual se elegirá de acuerdo a los resultados de la prueba hedónica)
- Grupo 3 :10 voluntarios tomaran 200 ml de una bebida gasificada común (gaseosa)

Nota: a cada grupo se le tomará una muestra de durante los siguientes periodos de tiempo 15 ,30 y 45. La glucosa en sangre semedira usando HemoCue Glucose 201 + (HemoCue AB, Angelholm, Suecia) calibrado a concentraciones de glucosa equivalentes en plasma¹⁸.

3.3.3 análisis estadísticos:

Se espera que los datos estadísticos sean procesados mediante el modelo t-Student el cual consiste en comparar 2 muestras de medidas repetidas (también llamadas muestras relacionadas o pareadas). La t de Student, inicialmente se diseñó para examinar las diferencias entre dos muestras independientes y pequeñas que tengan distribución normal y homogeneidad en sus varianzas¹⁹.

Las medidas repetidas se pueden emplear como método de auto-control a un diseño experimental, ya que permite controlar otras variables externas a las que se desean evaluar. este modelo estadístico es ideal ya que al emplear muestras 2 muestras relacionadas, como por ejemplo en estudio de pacientes donde se comparan los resultados antes y después de la aplicación de un tratamiento¹⁹.

Bibliografía:

1. MINAGRI-DGPA-DEEIA. EL ARANDANO EN EL PERU Y EN EL MUNDO. [Internet]. Lima, Peru;2016. [consultado 24 de febrero del 2020]. Disponible en: http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/el_arandano.pdf
2. Marina zapata L. Obtención de extracto de antocianinas a partir de arándanos para ser utilizado como antioxidante y colorante en la industria alimentaria. [Internet]. Valencia, España;201s. [consultado 14 de JULIO del 2020]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/39105/Versi%C3%B3n%203%20Tesis%20Luz%20Marina%20Zapata.pdf%20%281%29.PDF?sequence=21>
3. Diario Gestion." Arándanos: Radiografía del cultivo cuya producción crece 206% anual en el Perú. [Internet]. Lima, Peru;2019. [consultado 24 de febrero del 2020]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/arandanos-radiografia-cultivo-cuya-produccion-crece-206-anual-peru-257019-noticia/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20de%20ar%C3%A1ndanos%20en,entre%20el%202012%20al%202018.&text=La%20superficie%20instalada%20de%20ar%C3%A1ndano,en%20La%20Libertad%20y%20Lambayeque>
4. S. Martínez-Flórez, J. González-Gallego, J. M. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. [Internet]. Leon, España;2012. [consultado 24 de marzo del 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/237359143_Los_flavonoides_propiedades_y_acciones_antioxidantes
5. Boachie, Ruth. Effect of Hydrothermodynamic (HTD)-Processed Blueberries on Postprandial Blood Glucose Control and Antioxidant Status in Human Adults. Halifax, Canada;2017[consultado 24 de febrero del 2020]. Disponible en: <http://dc.msvu.ca:8080/xmlui/handle/10587/1813?show=full>
6. Stull, AJ, Cash, KC, Johnson, WD, Champagne, CM y Cefalu, WT (2010). Los bioactivos en los arándanos mejoran la sensibilidad a la insulina en hombres y mujeres obesos y resistentes a la insulina. The Journal of Nutrition , 140 (10), 1764-1768.
7. Stote, K., Corkum, A., Sweeney, M., Shakerley, N., Kean, T., & Gottschall-Pass, K. (2019). Postprandial Effects of Blueberry (*Vaccinium angustifolium*) Consumption on Glucose Metabolism, Gastrointestinal Hormone Response, and Perceived Appetite in Healthy Adults: A Randomized, Placebo-Controlled Crossover Trial.
8. Jacqueline Araneda Flores¹, Luz Lobos Fernández. Bebidas azucaradas: Representaciones de escolares con sobrepeso y obesidad. BIOBIO, Chile;2017. [consultado 24 de febrero del 2020]. Disponible: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v44n3/0716-1549-rchnut-44-03-0276.pdf>

9. Any Salgado-Herrera¹, Aldhair García. factores asociados al consumo de bebidas gaseosas en estudiantes de primer año de medicina humana de la universidad Ricardo Palma. Lima, Peru;2017. [consultado 24 de julio del 2020]. Disponible en:
<https://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/1212/1104>
10. OMS. Alimentos ultraprocesados ganan más espacio en la mesa de las familias latinoamericanas. Washington, USA;2019 [Internet]. [consultado 24 de febrero del 2020]. Disponible en:
https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=15530:ultra-processed-foods-gain-ground-among-latin-american-and-caribbean-families&Itemid=1926&lang=es
11. Instituto nacional de estadística e informática. programa de enfermedades no trasmisibles. [Internet]. Lima, Peru;2018. [consultado 25 de julio del 2020]. Disponible en:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1657/index1.html
12. **Carrillo Larco M, Bernabé Ortiz A.” Diabetes mellitus tipo 2 en Perú: una revisión sistemática sobre la prevalencia e incidencia en población general. [Internet]. Lima, Peru;2019. [consultado 24 de febrero del 2020]. Disponible en:**
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342019000100005
13. Casareto Cussato, Brenda; Graña.” Bebida saludable Thani Vida”. [Internet]. Lima, Peru;2018. [consultado 25 de julio del 2020]. Disponible en:
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624455/Graa%C3%B1a_VS.pdf?sequence=4&isAllowed=y
14. Diario Gestion.” El consumo de bebidas saludables representa el 14% del mercado en Perú”. [Internet]. Lima, Peru;2019. [consultado 24 de febrero del 2020]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/empresas/naturale-consumo-bebidas-saludables-representa-14-mercado-peru-261846-noticia/?ref=gesr>
15. Diario Gestion. “Solo el 26% de limeños considera que su alimentación es saludable”. [Internet]. Lima, Peru;2017. [consultado 24 de junio del 2020]. Disponible _____ en: <https://gestion.pe/tendencias/26-limenos-considera-alimentacion-saludable-111131-noticia>
16. AMÉRICO GUEVARA PÉREZ. “ELABORACIÓN DE PULPAS, ZUMOS, NÉCTARES, DESHIDRATADOS, OSMODESHIDRATADOS Y FRUTACONFITADA”. [Internet]. Lima, Perú; 2015. [consultado 24 de junio del 2020]. Disponible _____ en:
<http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/Separata%20Pulpas%20n%C3%A8ctares,%20merm%20desh,%20osmodes%20y%20fruta%20confitada.pdf>

17. Molero-Méndez, Mónica Sofia, y Flores-Rondón, Calorina, y Leal-Ramírez, Merlis, y Briñez-Zambrano, Wilfido José, y "EVALUACIÓN SENSORIAL DE BEBIDAS PROBIÓTICAS FERMENTADAS A BASE DE LACTOSUERO". Revista Científica , vol. XXVII, no. 2, 2017, págs. 70-77. Redalyc, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95951040002>
18. Törrönen, R., Sarkkinen, E., Tapola, N., Hautaniemi, E., Kilpi, K., & Niskanen, L. (2010). Berries modify the postprandial plasma glucose response to sucrose in healthy subjects. The British journal of nutrition, 103(8), 1094–1097. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19930765/>
19. Reinaldo Alberto Sánchez Turcios. "t-Student. Usos y abusos" [Internet]. Cuauhtémoc, Mexico;2017. [consultado 23 de diciembre del 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982015000100009
20. Alex Leonardo Garrido Méndez." La práctica de actividad física y hábitos de salud de los futuros maestros en Educación Primaria de la Universidad de Barcelona. Un estudio sobre la incidencia de la Educación Física vivida en la ESO en su futura acción docente". [Internet]. Barcelona, España;2014. [consultado 22 de diciembre del 2020]. Disponible en: https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/283813/ALGM_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
21. José Antonio Alvarez Guillén" Contenido del Consentimiento Informado" [Internet]. San Carlos, Guatemala;2015. [consultado 22 de diciembre del 2020]. Disponible en: <https://investigacion3medicinausac.files.wordpress.com/2018/04/modelo-consentimiento-informado.pdf>

Anexos

ANEXO 1:

FORMATO EMPLEADO PARA EVALUACION SENSORIAL

ENCUESTA SOBRE LA SATISFACCIÓN DE LA BEBIDA

Solicitamos de su valiosa colaboración y sinceridad al momento de realizar la siguiente encuesta dirigida a conocer la satisfacción de su parte, acerca de la bebida.

INSTRUCCIONES: antes de realizar la encuesta tenga en cuenta lo siguiente

- El participante deberá esperar un intervalo de 5 minutos y enjugarse la boca cada vez que ingiera un tipo de muestra.
- Lea cuidadosamente las preguntas y marque con un aspa (X) la alternativa que crea conveniente, la presente encuesta es de carácter confidencial de la veracidad de su respuesta depende el éxito de nuestro proyecto.

GENERO: M ___ F ___

EDAD: ___ Años

1. ¿El color de la bebida es de carácter natural es para usted?

- a) Desagradable
- b) Poco agradable
- c) Agradable
- d) Muy agradable

2. ¿La Textura de la bebida de carácter natural es para usted?

- a) Desagradable
- b) Poco agradable
- c) Agradable
- d) Muy agradable

3. ¿El sabor de la bebida fue para usted?

- a) Desagradable
- b) Poco agradable
- c) Agradable
- d) Muy agradable

COMENTARIOS:

ANEXO 2.

CUESTIONARIO DE COMPORTAMIENTOS E IDEAS SOBRE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LOS HÁBITOS DE VIDA SALUDABLE

Apreciados participantes /a:

El presente cuestionario formara parte de una investigación de tesis. Sus objetivos son: recaudar información sobre la actividad física y los hábitos de vida saludable de los futuros participantes al ensayo clínico

El cuestionario es completamente anónimo y la información proporcionada será usada con fines académicos por el responsable de la investigación.

Para responder las preguntas, coloca una "x" en el cuadrado que corresponda a tu respuesta; y un número en el caso de las preguntas escalares. El tiempo total aproximado para su cumplimentación es de 20 minutos.

DATOS INICIALES

- I. Género: Hombre Mujer
II. Edad: ____

1. ¿Actualmente practicas algún tipo de actividad Física o deporte?

- a) Sí.
 b) No

2. ¿Qué duración suele tener?

- a) Más de 1 hora.
 b) Entre 60 y 30 minutos.
 c) Menos de 30 minutos.

3. ¿Cómo suele ser la intensidad con que se desarrolla?

- a) Leve (respiración normal, sin cansancio).
 b) Moderada (respiración levemente agitada, leve sensación de cansancio).
 c) Vigorosa (respiración agitada y con sensación de cansancio moderada o alta).
 d) No lo sé.

4. Indica CUÁLES de LAS SIGUIENTES COMIDAS SUELES tomar al día:

- a) Desayuno.
 b) Media mañana.
 c) Comida (medio día).
 d) Merienda.
 e) Cena

5. Indica CUÁLES de LOS SIGUIENTES ALIMENTOS SUELES tomar durante la SEMANA (marca con una “x” donde corresponda para cada alimento):

	Todos los días	Entre 6 y 4 días	Entre 3 y 1 día	Ningún día
a) Frutas				
b) Verduras y hortalizas				
c) Aceite de Oliva				
d) Carne blanca y pescado				
e) Huevos				
f) Lácteos (leche, queso, yogurt)				
g) Cereales (pan, granos, etc.)				
h) Legumbres				

6. Indica CUÁLES de LOS SIGUIENTES ALIMENTOS SUELES tomar durante la SEMANA (marca con una “x” donde corresponda para cada alimento):

	Todos los días	Entre 6 y 4 días	Entre 3 y 1 día	Ningún día
a) Bollería industrial				
b) Comida “rápida”				
c) Alimentos pre cocinados (<i>snacks</i> <i>fritos</i>)				
d) Carnes rojas				
e) Embutidos o fiambres				
f) Bebidas gaseosas o azucaradas				

7. ¿CUÁNTOS litros de agua SUELES beber al día, aproximadamente?

- a) 2 litros o más.

- b) Entre 1 y 2 litros.
- c) Menos de 1 litro.
- d) Nada.

8. ¿CUÁNTAS HORAS SUELES dormir durante la noche?

- a. Más de 8.
- b. Entre 8 y 7.
- c. Menos de 7.

9. ¿Cuánto tiempo SUELES pasar realizando actividades SEDENTARIAS cómo ver la televisión o manejar un ordenador diariamente?

- a. Más de 2 horas.
- b. Entre 1 y 2 horas.
- c. Menos de 1 hora.

10. ¿En la actualidad fumas tabaco?

- a) Sí, todos los días.
- b) Sí, casi todos los días.
- c) Sí, ocasionalmente.
- d) Sí, sólo los fines de semana o en alguna fiesta.
- e) No, nunca.

11. ¿En la actualidad TOMAS alguna bebida alcohólica?

- a. Sí, todos los días.
- b. Sí, casi todos los días.
- c. Sí, ocasionalmente.
- d. Sí, sólo los fines de semana o en alguna fiesta.
- e. No, nunca (pasa a la pregunta 30).

12. ¿Qué tipo sueles beber? (pueden ser AMBAS OPCIONES)

- a. Fermentados (vino, cerveza, cava, etc.).
- b. Destilados (ron, tequila, vodka, etc.).

13. ¿suele tomar bebidas frutales embazadas?

- a. Mucho.
- b. Bastante.
- c. Poco.
- d. Nada.

Agradecemos su colaboración ya que es indispensable para esta investigación.

ANEXO 3:

Norma Técnica Peruana “ARANDANOS”

ARÁNDANOS

Términos y definiciones 1ª Edición.

Esta Norma Técnica Peruana establece los términos y definiciones referidos a la siembra, cultivo, cosecha, postcosecha, producción, procesamiento, etiquetado, almacenamiento, certificación, comercialización y exportación del arándano y sus derivados. Esta Norma Técnica Peruana es aplicable a las distintas variedades de arándano (perteneciente a la especie *Vaccinium corymbosum* L.) destinada al consumo como fruta fresca o como materia prima para el procesamiento agroindustrial o como producto final luego de su procesamiento

DePeru.com | Norma Técnica [Me gusta](#)

Código	NTP 012.500:2018
Fecha de Publicación	15/01/2019
Reemplaza a	
ICS - Clasificación Internacional de Normas Técnicas	67.080.10 - Frutas y productos derivados
Descriptor	Arándano, blueberry, fruto
Año	2018
Número de página	26
Aprobado por	R.D N°046-2018-INACAL/DN (2019-01-15)
Equivalencias	
Sección Económica	
División Económica	01 - Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicio conexas
Clase Económica	0125 - CULTIVO DE OTROS FRUTOS Y NUECES DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS
Comité	Productos agroindustriales de exportación
Sub comité	

Título en Inglés: BLUEBERRY. Terms and definitions

Anexo 4:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Universidad de Norberto Wiener

Facultad de Ciencias salud

Carrera de Nutrición Humana

Tema:

“Elaboración de una bebida de arándano y efecto de su consumo sobre la glucosa sérica”

Responsable:

Gamarra Espinoza Gino; Correo electrónico ginogamarra_997@hotmail.com.

Soy un egresado de la carrera de nutrición humana, el cual está realizando un trabajo de investigación con la finalidad de determinar cuál es efecto de la bebida de arándano sobre los niveles de glucosa sérica. El trabajo fue revisado por la escuela de la carrera de Nutrición humana incluyendo y el comité de ética. por lo que se cuenta con el respaldo de que se han tomado las debidas precauciones para la realización del mismo. Su participación en este trabajo de investigación es totalmente voluntaria por lo que usted puede elegir participar o no hacerlo. También puede cambiar de idea y dejar de participar más tarde aun cuando antes haya aceptado y el hacerlo, no tendrá consecuencias de ninguna clase. Él tiempo estimado para la realización del ensayo será 60 minutos y se hará en una sola ocasión. Si usted participa en este trabajo de investigación, no obtendrá un beneficio directo, pero probablemente ayude a la generación de conocimiento futuro en beneficio de otras personas. La información proporcionada no se compartirá por lo que no se revelará la identidad, manteniendo la información de forma confidencial en todo momento. La información que se recogerá será puesta fuera al alcance general y nadie sino el investigador/es tendrá acceso a esta. Cualquier información acerca de usted tendrá un número en vez de su nombre para identificación. Sólo el investigador sabrá cuál es dicho número y se mantendrá la información encerrada en cabina con llave. No será compartida ni entregada a nadie. Los resultados que se obtengan secundario a los datos del estudio se presentarán a las autoridades respectivas de cada institución para que sean evaluadas; así como también, a toda aquella institución o profesional interesado para generación de nuevo conocimiento.

Antes de decidirse, puede hablar con alguien con que se sienta cómodo/a para solventar cualquier duda en dicha participación. Puede que haya algunas palabras u oraciones que no entienda. Por favor, me informa para darme tiempo y así explicarle. Si tiene preguntas más tarde, puede preguntarme. Si tiene cualquier

pregunta puede hacerla ahora o más tarde. Si desea hacer alguna pregunta y comentario luego de finalizada la entrevista puede contactar con su servidor/es a través de los medios que se indican al principio de este documento.

Participante/es: He leído la información proporcionada o me la han leído. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera. Para lo cual coloco mi nombre y firma en señal de estar de acuerdo en participar en dicho estudio.

Participante/es:

He leído la información proporcionada o me la han leído. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera. Para lo cual coloco mi nombre y firma en señal de estar de acuerdo en participar en dicho estudio.

Nombre completo del participante y acompañante (en caso de que amerite)

Fecha

Firma del participante:

Nombre completo del Investigador/es

Fecha _____(DD/MM/AA) Firma del investigador/es

Correlativo No.____ Sí____ No____ deseo que se me proporcione la información que se genere del estudio. _____ Medio de contacto para----- proporcionar la información.