



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Fabricación de vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca
(*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*), 2017-2018.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA:

Pretell Rojas, Marisol

ASESOR:

Dr. Ing. Francisco Alejandro Alcántara Boza

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y gestión de los residuos sólidos

LIMA-PERÚ

2018 - I

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
(a).....PIRELLA ROJAS, MARISOL.....
cuyo título es: FABRICACIÓN DE VAJILLA COMESTIBLE A PARTIR DE
DIÓXIDO DE YUCA (MANHOT ESCURTO) Y SÉPIA (CALO
VENA) 2017 - 2018.....

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15.....(número)
BUENO.....(letras).

Los Olivos17.....de JULIO del 2018



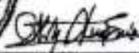
.....
PRESIDENTE



.....
SECRETARIO




.....
VOCAL

Elaboró

Dirección de
Investigación

Revisó



Responsable del SGC




Aprobó

Vicerrectorado
de Investigación

Dedicatoria

A mi abuelita Antonieta khan, a mis padres que siempre estuvieron ahí para apoyarme igual que mis hermanos Ricardo y Vanessa que todos los días me enseñan algo nuevo, siendo un ejemplo para mí, y a mi novio que me brinda su apoyo incondicional y me motiva a crecer profesionalmente.

Agradecimiento

A todos los profesores que tuve a lo largo de mi carrera y que me ayudaron a formarme como persona y profesionalmente, gracias por hacer posible la elaboración de esta tesis, en especial al Dr. Francisco Alejandro Alcántara Boza y la Dra. Mónica Guadalupe Retuerto Figueroa que me orientaron a lo largo de esta investigación.

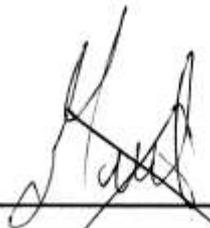
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Marisol Pretell Rojas con DNI N° 70334825 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Ambiental, Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de Julio de 2018



MARISOL PRETELL ROJAS

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Fabricación de vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) 2017-2018.”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de la aprobación para obtener el título profesional en ingeniería ambiental.

El Autor

ÍNDICE

ACTA DE APROBACION DE TESIS.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN.....	VI
ÍNDICE	7
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	14
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA:.....	15
1.1.1 Ubicación.....	15
1.1.2 Realidad del problema	15
1.2. TRABAJOS PREVIOS	16
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	21
1.3.1. Vajilla.....	21
1.3.2. Residuos sólidos.....	22
1.3.3. Plástico.....	23
1.3.4. Planta de la yuca	29
1.3.5. PLANTA DE LA SÁBILA.....	33
1.3.5. GOMA TRAGACANTO	36
1.3.6. LECITINA.....	37
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	38
1.4.1. Problema general	38
1.4.2. Problemas específicos.....	38
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	39
1.5.1. Social.....	39
1.5.2. Económico.....	40

1.5.3. Ambiental	40
1.6. HIPÓTESIS	41
1.6.1. Hipótesis general	41
1.6.2. Hipótesis específicas	41
1.7. OBJETIVOS	41
1.7.1. Objetivo General.....	41
1.7.2. Objetivo específico	41
CAPÍTULO II MÉTODO	43
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	44
2.1.1. Metodología	44
2.1.2. Tipos de estudio	44
2.1.3. Diseño de investigación	45
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	45
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	47
2.3.1. Población.....	47
2.3.2. Muestra.	47
2.3.3. Tipo de muestreo.....	48
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	48
2.4.1. Técnicas	48
2.4.2. Instrumentos.....	49
2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	62
2.6. ASPECTOS ÉTICOS.....	63
CAPÍTULO III RESULTADOS	64
3.1. CARACTERÍSTICAS DEL BIOPOLÍMERO DE LA YUCA Y SÁBILA.....	65
3.2. ANÁLISIS DE CALIDAD DE SANIDAD DE LA VAJILLA COMESTIBLE	65
3.3. ANÁLISIS DE VALOR NUTRITIVO DE LA VAJILLA COMESTIBLE	66
3.4. ENCUESTA	68
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN	80
CAPÍTULO V CONCLUSIÓN	83
CAPÍTULO VI RECOMENDACIONES	85

VII. REFERENCIAS	87
VIII. ANEXOS.....	93

RESUMEN:

El principal objetivo de la investigación es la fabricación de la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) para reducir el consumo de recipientes de plástico, para lo cual se tiene en consideración las características de las plantas empleadas como la hoja de la yuca, la yuca, *aloe vera* adicionalmente el jarabe de maíz, goma de tragacanto y ácido sórbico para luego obtener una masa compacta que proceda ingresar al horno durante 35 minutos a 190°C, luego pasa por diversos análisis fisicoquímicos y microbiológicos para determinar la calidad de sanidad del producto siendo apto para consumo humano y los valores nutricionales que tiene como 1.4 g de proteínas, 46.7 g de carbohidratos, 206.8 Kcal de energía 1.6 g de grasa, 0.7 g de cenizas totales, 308.4 mg de sodio, 583.8 mg de fósforo, 1108.9 mg de calcio, 23.2 mg de hierro, 333.6 mg de magnesio y 233.2 mg de potasio y por último la degustación del producto final con alimentos salados y dulces a las personas de Mega Plaza.

Palabras claves:

Biopolímero: Es un tipo de material de procedencia animal o vegetal que puede reemplazar a los materiales de plásticos.

g: Gramos es la unidad de masa que se utiliza para señalar el peso de un determinado material.

mg: Es miligramos siendo la unidad de masa representada como 10^{-3} gramos

ABSTRACT:

The main objective of the research is the manufacture of edible tableware from cassava biopolymers (*Manihot esculenta*) and *aloe vera* (*Aloe vera*) to reduce the consumption of plastic containers, for which the characteristics of the plants are taken into consideration used as cassava leaf, cassava, *aloe vera* additionally corn syrup, tragacanth gum and sorbic acid and then obtain a compact mass that enters the oven for 35 minutes at 190 ° C, then goes through various physicochemical analysis and microbiological to determine the quality of health of the product being fit for human consumption and the nutritional values it has as 1.4 g of protein, 46.7 g of carbohydrates, 206.8 Kcal of energy, 1.6 g of fat, 0.7 g of total ash, 308.4 mg of sodium, 583.8 mg of phosphorus, 1108.9 mg of calcium, 23.2 mg of iron, 333.6 mg of magnesium and 233.2 mg of potassium and finally the tasting of the final product with food salty and sweet treats to the people of Mega Plaza.

Keywords:

Biopolymer: It is a type of material of polymeric material: It is a type of material of animal or vegetable origin that can replace plastic materials.

g: Grams is the unit of mass that is used to indicate the weight of a certain material.

mg: It is milligrams being the unit of mass represented as 10^{-3} grams.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el crecimiento de la basura es un problema mundial que causa la preocupación de todos al no saber qué hacer para reducirla, debido a que en la mayoría de países existen más botaderos que rellenos sanitarios que ocasionan enfermedades a la población y contaminación de agua, aire y suelo. Las causas principales son el incremento de la población y el manejo inadecuado de la tecnología para satisfacer las necesidades sin pensar en las consecuencias que puede causar en el ambiente y en las personas; esto se ve reflejado en el día a día y es que la mayoría de personas se ve con la necesidad de ganar tiempo, por eso un gran porcentaje opta por consumir comida rápida.

El sector alimenticio segrega más residuos sólidos que tardan en degradarse, ya que diversas comidas mayormente se sirven en recipientes de plástico en la calle que a la larga terminan contaminando el planeta debido a que no se pueden reutilizar ni reciclar. Al cumplir la función que son asignadas van a parar a lugares inadecuados como lagos, lagunas y mares afectando la vida acuática y principal fuente de alimento de los seres humanos de esta manera se introduce en la cadena trófica ya sea directa o indirectamente. Otra preocupación es el uso del tecnopor para transportar alimentos calientes debido a sus componentes tóxicos que se desprenden del material y entran en la comida que luego es ingerida.

Según SERVINDI (2018) menciona que el 6 de junio del 2018 la CPA AAAE (Comisión de Pueblos Andinos Amazónicos Afroperuanos Ambiente y Ecología) pertenecientes al congreso de la República aprueba la resolución para prohibir el uso de plásticos en el Perú, la cual plantea negar el uso, comercialización, adquisición o ingreso de envases de tecnopor y envases de plásticos como bolsas y sorbetes. El proceso se llevará a cabo en tres años y al aprobar la ley las instituciones públicas en seis meses emplearan esta iniciativa. La progresividad del proceso se dará hasta el año 2021 erradicando este producto tóxico y contaminante como es el plástico de la vida de las personas y del ecosistema evitando enfermedades en los animales y seres humanos.

La propuesta más accesible es elaborar cubiertos comestibles que además de servir para ayudar a ingerir los alimentos, no se desperdicie y luego pueda

consumirse, para esto ya existen estudios de esta innovadora propuesta, pero lo que se quiere buscar es elaborarlo con otro tipo de materia orgánica que sea accesible y económica, a esto viene interrogante de ¿Es posible fabricar vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) 2017-2018?

La presente investigación tiene como objetivo principal elaborar vajillas comestibles que al transcurrir el tiempo pueda reemplazar al plástico, reduciendo su consumo en el sector alimenticio, debido a que el poliestireno no puede reciclarse y reutilizarse, terminando mayormente en el suelo, ríos, lagos contaminando y afectando la flora y fauna del ecosistema.

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática:

1.1.1 Ubicación

El lugar donde se hará las pruebas para la elaboración de la vajilla comestible a partir de materia orgánica se efectuará en Lima, debido a que es la ciudad donde se emite más residuos sólidos en el Perú, con el objetivo de reducir el uso de los plásticos reemplazándolo por una alternativa amigable con el medio ambiente y la población.

El estudio se aplicará en Mega Plaza, diferenciando el nivel socioeconómico de las personas para poder determinar la aceptación del producto, enfocándose en que puede emplearse en cualquier parte del mundo debido a que enfoca el sector alimenticio, logrando así el desarrollo sostenible.

1.1.2 Realidad del problema

Según la Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional del Ministerio del Ambiente (2013) el Perú segrega cada día aproximadamente 17.200 toneladas de residuos sólidos, separado en las tres regiones del país, siendo la costa de 0,61 kg/hab/día, la selva de 0,573 Kg/hab/día y la sierra de 0,547 Kg/hab/día. La costa es la región que segrega más residuos sólidos debido a la población que alberga, ya que contiene a la ciudad de Lima que es la más poblada.

El mayor porcentaje de residuos sólidos corresponde a los plásticos, los cuales, según HUERTA, Elmer (2015) indica que los plásticos son consumidos por el adelanto y la comodidad, pero la mayoría de personas no conoce las sustancias químicas que contiene, ya que los niños menores de cinco años colocan los objetos de plástico en la boca, y las demás personas han consumido comidas servidas en recipientes de plástico, ya sean tecnopor u otros. Las sustancias químicas más peligrosas que posee los plásticos debido a su toxicidad son el bisfenol A (BPA) y los ftalatos debido a esto en algunos países se ha prohibido utilizar esas sustancias para la elaboración de plásticos, aunque sea mínima la cantidad causa

diversas enfermedades en las personas como trastornos del corazón, riesgo de diabetes, de aborto espontáneo y enfermedades del hígado. La Agencia Internacional de Investigación de Cáncer (IARC) de la Organización Mundial considera el estireno en la lista de posibles agentes cancerígenos, debido a que puede causar leucemias y linfomas, por eso, en Nueva York y Taiwán se ha prohibido comercializar el tecnopor, ya que existen diversos estudios que afirman que con el calor las grasas o ácidos de los alimentos hacen que salga el estireno del tecnopor y se junte con la comida o bebida llegando a ingerirse.

Según EVANAN (2016) menciona que el centro comercial mega plaza se encuentra ubicado en un área accesible para la población del cono norte, la cual cuenta con dos puertas principales y el puente peatonal con bastante concurrencia de personas, debido a que sirve para hacer shopping y pasar una tarde en familia, añadiendo las promociones, descuentos, recreación y variedad de alimentos que contienen.

Mega plaza expende una diversa variedad de productos que generan residuos sólidos no aprovechables entre los cuales se observa que hacen uso de materiales descartables para atender a los clientes.

Frente a la problemática se propone elaborar el uso de vajillas comestibles para evitar la generación de plásticos, la cual es tema de la presente investigación.

1.2. Trabajos previos

GALÁN (2006) expresa en su artículo titulado “Preparan planta para comerse hasta el plato” indica que en México comenzará a producir platos desechables elaborados a base de almidón de maíz y papa, piedra caliza y fibra de pino lo que hace que sea un producto totalmente biodegradable. Manuel Rosemberg, director general de EarthShell Hidalgo, menciona que debido a sus propiedades este producto puede ser comestible ya que se asemeja a una tortilla, para esto el propietario piensa invertir en la

construcción de una planta en la cual pueda producir 10 millones de unidades anuales y hacer viable el proyecto en el cual pueda lograr el equilibrio entre lo ecológico y económico. Este prototipo sirve como base para sustentar la posibilidad de elaborar vajilla comestible de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) reduciendo considerablemente el consumo de plásticos y dando un aporte ambiental a la investigación.

Según REYES y OSORIO (2007) en su tesis titulada Plan de negocio “vaso comestible” plantearon la elaboración de vasos comestibles y biodegradables que reemplacen a los productos derivados del petróleo, en el cual se utilizó los ingredientes de: leche condensada con el objetivo de retener el líquido, mejorar el sabor y la textura; harina trigo tipo B que es empleada para lograr la consistencia adecuada al mezclarse con los demás ingredientes y minimizar la rigidez y porosidad; fibra comestible porque resisten a las enzimas digestivas que se encuentran dentro del organismo; avena en hojuelas, jarabe de maíz para lograr la viscoelasticidad logrando reducir la capacidad de ruptura; extracto de vainilla para mejorar el sabor; ácido sórbico como conservante artificial; aceite de girasol brindando la cualidad de ser grato al paladar; lecitina como estabilizante en la mezcla y reducción de la infiltración; margarina como estabilizante de los productos aceitosos; huevos; agua y sal. Los equipos y maquinaria que usa son: la mojadora, el horno, báscula para pesar los ingredientes con mayor volumen, gramera para pesar los de menor volumen, compresor, diez escabiladeros, extractor de pared como ventilador empujando el aire del interior hacia el exterior, tres computadores con sus respectivos programas y una copiadora-fax. El proceso que recorre es primero la obtención de la materia prima; luego el almacenamiento; el pesaje y medición; inyección en moldes; pasa al horno, se retira y se deja enfriar, luego se aplica el jarabe de maíz, se deja secar y está listo para empacar. Este estudio sirve como base para la implementación de vajillas comestibles a partir de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) con el objetivo de reducir el consumo de plásticos.

Según VILLAMÁN (2007) en su tesis titulada “Elaboración y caracterización de films comestibles basadas en mezclas entre proteínas de quínoa y quitosano” busca ir reemplazando los materiales sintéticos convencionales de los envases por materiales biodegradables que sean amigables con el ecosistema, otro factor de gran relevancia es el gran interés de parte de los consumidores en la actualidad por ingerir alimentos que parezcan lo más frescos posible, es decir que sean mínimamente procesados. También está la necesidad básica tanto para los industriales como para el consumidor final de que los alimentos tengan una vida útil lo más prolongada posible. La investigación busca lograr elaborar películas comestibles biodegradables al mezclar el extracto acuoso proteico de quínoa con la solución de quitosano (Qo), para eso fue necesario analizar las propiedades mecánicas, físicas y biológicas, determinando la proporción (EAP/Qo, v/v). Se realizaron diversas pruebas y al final se determinó que el proceso de extracción de proteínas es el más eficiente, haciendo una comparación con el rendimiento (R%) y el tiempo de proceso (T.P), dando como resultado un 11,2% en 1,5 h, además de presentar la consistencia adecuada de permeabilidad, firmeza y rigidez requeridas. Para nuestro caso vamos a elaborar vajillas no solamente biodegradables sino también comestibles.

Según GUERRÓN y IBARRA (2012) en la tesis titulada “Producción y comercialización de productos biodegradables desechables a base de maíz “ expresa que la investigación brinda al mercado una alternativa que reemplaza al plástico y es la vajilla desechable biodegradable elaborado a base de maíz, enfocándose en la comercialización de platos, vasos y cubiertos desechables y amigables con la naturaleza. La venta de este producto se hará vía internet, canales grandes de autoservicios, mayoristas y gobiernos u ONG’s, ya que al hacer encuesta se determinó que la clase alta o media- alta está dispuesta a pagar máximo un adicional del 10% por el producto, esto motiva a realizar charlas completamente gratuitas sobre el problema ambiental que se vive en la actualidad y acerca de temas medio ambientales.

El lugar de operación de la planta se ubicará en la zona industrial de Quito con todos los permisos establecidos y de acuerdo a la ley. El proceso es primero llevar la materia prima a la extrusadora, produciendo laminas, luego a la maquina termoformadora donde se elaboran vasos, platos y cubiertos desechables y por último pasa por el troquelado que le brinda el acabado preciso a la vajilla. El aporte de la presente investigación es elaborar vajillas las cuales puedan consumirse reduciendo la segregación de los residuos sólidos en especial los plásticos.

MAUBERT(s.d.) en la revista ideas verdes menciona que la empresa Ambientah ha logrado fabricar platos desechables utilizando hojas secas de palma que se degradan en el periodo de dos meses reintegrándose en la tierra completamente ya que sirve como compostaje, además este material puede usarse en horno de microondas y convencionales debido a su dureza y resistencia al calor, así como al frío, logrando resistir líquidos y sólidos pudiéndose utilizar hasta 10 veces. La elaboración de este tipo de plato biodegradable se realiza en la India, lugar donde las hojas de palma crecen en abundancia y el proceso consiste en primero lavar las hojas que miden de 2 a 3 m luego ingresan a la prensa de termoformado para lograr la figura deseada y por último se esterilizan y envuelven para que la población pueda hacer uso de este recurso.

El proyecto ha logrado alcanzar reconocimientos internacionales tales como el Jewel de India, el premio Biofach de Suiza, y el premio de Creatividad e Innovación para las Pequeñas Empresas otorgado por la AU India Management Association (AIMA) debido a la implementación de nuevas alternativas sostenibles y amigables con el ambiente, pero una de las dificultades que atraviesa la empresa Ambientah es que el plato biodegradable cuesta de \$3 a \$5 en cambio el común \$0.50 la unidad reduciendo su venta y comercialización. En la presente investigación se busca lograr que la vajilla comestible pueda sustituir el producto del plástico reduciendo el consumo de plásticos.

HERNÁNDEZ (s.d), menciona que la empresa Franquicias Ideas se suma a la implementación de productos biodegradables y amigables con el planeta, uno de sus logros es la elaboración de platos, cubiertos, bolsas, popotes y contenedores a base de bambú, fécula de maíz y caña de azúcar.

Este tipo de franquicia comercializa también diversos artículos de limpieza como crema corporal, jabones, champús, etc. contribuyendo a la elaboración de productos ecológicos y a brindar consultorías ambientales.

Este tipo de proyecto verde y rentable fundada en el 2000 y hasta la actualidad a implementado diversas tecnologías que brinden a los consumidores productos y servicios ecológicos.

Este tipo de empresa es de las iniciativas eco amigables con el planeta que se desarrolla en México, que sirve como ejemplo y motivación para la elaboración de vajillas comestibles a partir de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) con el objetivo de reducir el consumo de plásticos.

NAVIA,VILLADA & AYALA (2011) menciona en su investigación titulada “Evaluación mecánica de bioplásticos semirrígidos elaborados con harina de yuca.” fabricaron un bioplástico a base de harina de yuca de 4 tipos, siendo factible MPER 183, además de incorporar a la muestra el polvillo de fique utilizando la técnica de termo compresión en un molde a temperatura de 200°C , teniendo como resultado los valores de resistencia final a la tensión 1.8 ± 0.2 MPa, flexión 3.5 ± 0.2 MPa y al impacto 21.2 ± 0.1 J/m.

El método empleado en el estudio consistió en utilizar la termo compresión, para lo cual primero se extrajo la harina de yuca con el molino de martillos exactamente Penagos, TP8 utilizando además los trozos secos de las raíces obtenidas del cultivo de la municipalidad de Caloto en Cauca-Colombia y el polvillo de fique abastecida por la compañía de empaques del Cauca de Popayán utilizando el mismo método que se obtuvo la harina de yuca, además se empleó el glicerol USP con pureza de 99% para dar plasticidad a la muestra. Las proporciones utilizadas son de 60% de harina de yuca, 25% de polvillo de fique y 15% de glicerol utilizando la mezcladora industrial durante 30 minutos y agregando agua en una proporción de 60% para luego pasar a la termo compresión durante 3 minutos a 200°C.

En la investigación se busca obtener vajillas comestibles a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) con aditivos que cumplan con las características físicas de un producto el cual sirva como recipiente de los alimentos.

VALERO (2014) en el artículo titulado “Dos jóvenes diseñadores belgas crean la primera vajilla comestible” menciona a que Helene, una de las diseñadoras de la primera vajilla comestible, propuso esta idea con el fin de evitar consumir recipientes de plásticos, para poder fomentar el cuidado que se debe de tener con el planeta. El producto tiene el tamaño de una taza y está elaborado de fécula de patata, agua y aceite haciéndolo resistente, con un sabor neutro pudiendo agregar todo tipo de aperitivos como alimentos o salsas ya sean dulces o salados. La vajilla es biodegradable y comestible, para lanzar el prototipo los socios invirtieron, pero poco después llegó la ayuda monetaria por parte de Valonia Creativa, un proyecto con el que la Comisión Europea (CE) y el Gobierno valón donan un millón de euros a empresas nuevas que sean viables.

Lo que se quiere lograr con la presente investigación, la cual es uso de estudio es elaborar vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) para minimizar gastos económicos y que pueda competir en el mercado haciendo posible la reducción de plásticos.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Vajilla

Según GAY (1993) la vajilla es el conjunto de platos, fuentes, vasos tazas, etc. Para el servir y consumir en la mesa.

Existen diversos tipos de vajilla, pero los más comunes son los de porcelana y los de plásticos utilizados en la industria alimentaria por su bajo costo económico.

1.3.2. Residuos sólidos

Según la Ley N ° 27314 Ley General de Residuos Sólidos en el art.14º menciona que los residuos sólidos son aquellos productos, subproductos o sustancias que se encuentran en estado sólidos o semisólido de los cuales su generador está obligado a realizar los siguientes procesos como: minimización, segregación en la fuente, reaprovechamiento de los residuos sólidos, almacenamiento, tratamiento, transporte, transferencia y disposición final de los residuos

Relleno sanitario

Según TORRES (2008) menciona que relleno sanitario es una instalación destinada a la disposición sanitaria y ambiental de los residuos sólidos en la superficie o bajo la tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria ambiental.

Para ARMAS Y YASELGA (2005) el relleno sanitario sirve para la eliminación de desechos sólidos en el suelo que no involucran a las personas animales ni mucho menos al ambiente y esto se basa en acumular en una pequeña parte de suelo los desechos, cubrirlo con tierra y compactar para disminuir el volumen, además que no afecta los residuos que se descomponen o emiten olores desagradables, puesto que con la compactación esto ya no sería un problema,

La operación del relleno sanitario depende de su topografía, puesto que, se debe tener muy en cuenta el terreno escogido al igual que el nivel freático, o nivel de agua que pueda ser controlable, por la situación de la compactación.

Para ORTEGA (1994), el método de relleno sanitario es uno de los más comunes para la eliminar los RRSS. mediante esta manera se protege el ambiente, este proceso comprende en esparcir basura en diversas capas para luego ser enterradas y compactadas, pero en volúmenes pequeños para que sea más factible y con apropiado equipo para garantizar su operación.

1.3.3. Plástico

Según HERVÁS (2011) el plástico tiene las propiedades de ser un material resistente, ligero, flexible, resistente al calor y a la electricidad, además de ser aislante. Es usado comúnmente en las industrias por ser económico y sencillo al fabricar, además de poder combinarse con diversos materiales.

El plástico es un polímero, por eso Según GARAVITO (2008) un polímero es la repetición de muchas unidades pequeñas en especial hidrocarburos, es decir, es una cadena en la cual cada unión es una cadena básica de hidrógeno, carbono, oxígeno y/o silicio. Existen polímeros de sustancias naturales como de origen vegetal y animal fabricados de cuernos de animales, alquitrán, excremento de insecto asiático, resina fosilizada de árboles, etc. Pero debido a su difícil fabricación y los procesos complejos opta la industria por otros medios menos costosos y complicados.

TORRES (2008) URP (Universidad Ricardo Palma) afirma que para fabricar las botellas se recicla el polietileno tereftalato, y para los depósitos o recipientes de agua y leche se recicla el polietileno de alta densidad, como también se diferencian por desechos que ya fueron utilizados y pequeños o grandes fragmentos que se encuentran limpios y aptos para comercializar.

FABER, Federico (2009) Bogotá afirma que si se desea aprender realmente lo que se significa reciclar, primero debemos tener bien definido que es un plástico, que vendría a ser un material elaborado por medio de manipulación sintética de diversos elementos químicos, aunque algunos de ellos se obtiene a base derivados de petróleo, por eso tenemos que tener en cuenta que este no es un material biodegradable en su totalidad, por el alto grado contaminante en el ambiente que genera su lenta degradación que es entre 10 a 15 años y posiblemente un 50%.

Sin mencionar que en el Perú la quema de plásticos no es algo fuera de lo normal y esto genera también un contaminante pues al ser

quemado produce gases que son venenosos. Pero una de las particularidades que se deben mencionar es que un 90% de plásticos que son producidos son reciclables, pero las personas no toman conciencia de eso es por ello que debemos implementar una estrategia para la gestión de los RRSS y buscar nuevos métodos que puedan reemplazar a este material.

Historia

Según GARAVITO (2008) En el siglo XIX se fabricó el primer polímero natural modificado o llamado polímero semi-sintético debido a que era la combinación de productos naturales con químicos, en el cual el más popular fue el caucho vulcanizado. En el año 1839, el conocido Charles Goodyear después de varios años de investigación encontró que la sabia extraída del árbol del hevea comúnmente llamado látex al ser calentado con el azufre altera sus propiedades físicas permanentemente, debido a que en el frío era frágil y en el calor se derretía. En 1860 el estadounidense Phelan and Collander realizó un concurso en el cual ofrecía 10.000 dólares a la persona que lograra obtener un sustituto del marfil natural, en el cual Wesley Hyatt utilizó el método de procesamiento a presión con la piroxilina que es un nitrato de celulosa con baja nitración para el cual se ha tratado anteriormente con alcanfor y cantidad pequeña de disolvente. Esto sirvió como ayuda para que en el año 1909 el norteamericano Leo Hendrik Baekeland sintetizara el primer plástico de origen completamente sintético utilizando moléculas de fenol y formaldehído llamándolo por el nombre de baquelita (o bakelita). Esto incentivó a las industrias a buscar otras alternativas viables para crear polímeros, fue entonces en el año 1920, Staudinger definió que los polímeros eran grandes moléculas, pero solo este concepto se aceptó por Wallace Carothers que fue el inventor del nylon, el cual reveló al mundo que se podría formar polímeros al mezclar la hexametildiamina y el ácido adípico que son sustancias

químicas que podían alargarse formando hilos. En la segunda guerra mundial la industria tomo gran importancia a la fabricación de polímeros sintéticos, aunque la población no lo utilizaba con frecuencia. En consecuencias de la segunda guerra mundial la fuente natural del látex se agotó y por eso fue necesario el caucho sintético para su fabricación. Es entonces que en la década de los 30, químicos ingleses lograron descubrir que el gas etileno reaccionaba al calor y la presión creando un termoplástico, el cual lo nombraron como polietileno (PE). Entrando a los años 50 se descubre el polipropileno (PP), luego el cloruro de polivinilo (PVC) que resulta de cambiar un átomo de hidrogeno, colocando uno de cloruro, logrando así un plástico fuerte y resistente al calor. En Alemania se desarrolló el poliestireno (PS) que es un plástico muy visible utilizado para crear vasos y potes y el poliestireno expandido (EPS) usado para aislante térmico y embalaje.

Propiedades de los plásticos

Según HERVÁS (2011) las propiedades generales que tienen todos los tipos de plásticos son:

- ← Conductividad térmica baja: Conducen lentamente el calor, por eso se usan como aislantes térmicos.
- ← Conductividad eléctrica nula: Conducen mal la electricidad, debido a eso se usan como aislantes eléctricos.
- ← Combustibilidad: Se incineran fácilmente en presencia de fuego por estar compuestos de carbono e hidrogeno.
- ← Resistencia mecánica: Los plásticos son resistentes pese a que son ligeros.
- ← Económicos: Debido a su fácil fabricación y las técnicas que se usan con considerados una de las alternativas más comunes en la industria.

Tabla N° 01: Propiedades físicas y mecánicas del plástico

Peso molecular medio	25.000
Viscosidad intrínseca (en tetranidronaftaleno a 75 °C),dlts/gr	1,0
Punto de Fusión, °C	110
Densidad	
a 20 °C	0,92
a 50 °C	0,90
a 80 °C	0,87
a 110 °C	0,81
Coeficiente de dilatación lineal entre 0 y 40 °C, por °C	0,0002
Aumento de volumen por calentamiento desde 20 a 110 °C,	14
Compresibilidad a 20 °C, por atm.	$5,5 \times 10^{-5}$
Calor específico	
a 20 °C	0,55
a 50 °C	0,70
a 80 °C	0,90
Índice de refracción	1,52
Módulo de Young (0-5% de extensión), Kg/cm²	1.600
Resistencia a la tracción a 20 °C., Kg/cm²	150
Resistencia al choque (barra con muesca de 0,5 plg. en cuadro),Kgm	+2,07
Dureza Brinell (bola de 2 mm de diám., 3 Kg	2
Conductividad térmica, cal/ (seg.) (cm²) (°C/cm	0,0007
Alargamiento en la ruptura	500

Fuente:

<https://www.textoscientificos.com/polimeros/polietileno/propiedades>

El plástico tiene propiedades físicas y mecánicas que determina su composición y densidad para que un producto de este material pueda comercializarse como se observa en la Tabla N° 01.

Tipos de plásticos

Según HERVÁS (2011) se clasifican en termoplásticos, que son los que se solidifican al estar fríos, se deforman en presencia de calor y pueden ser procesados para volver a utilizarse; otro tipo, es el termoestable que sufre el proceso de curado al aplicar presión y calor, otra característica es que no puede ser modificado con la presencia del calor; y por último está el elastómero, que es aquel que puede estirarse y contraerse cuando son comprimidos.

Dentro de los termoplásticos se encuentra el polietileno de alta densidad que tiene como propiedades ser resistente, rígido y transparente usado comúnmente para utensilios domésticos como recipientes, cubos y botellas.

Producción de plásticos

Según FABER (2009) uno de los principales factores que contribuyen a la producción de plásticos es el petróleo, teniendo en cuenta que tan solo un 5% de petróleo que es extraído es utilizado para la producción de plástico, lo que equivale a una cantidad muy baja de este recurso no renovable, aunque consiguientemente igualamos con materia inorgánica estos requieren un menor uso de energía para su transformación porque es necesario trabajarlo en bajas temperaturas.

Según OCEAN CONSERVANCY (2016) la producción de plásticos ha crecido considerablemente en los últimos 50 años, entre 2002-2013 creció un 50% aproximadamente llegando a 299 millones de toneladas y se estima que en el año 2020 superara la cantidad de 500 millones de toneladas por año.

Uno de los principales productores de plástico son los de China, después Europa, seguido de Norte América y Asia.

Los cubiertos y vasos de plástico demoran bastante tiempo en descomponerse como se muestra en la Tabla N° 02 causando

diversos cambios en el ecosistema, de los cuales son impactos negativos afectando la flora, fauna introduciéndose en la cadena trófica llegando hasta el último eslabón.

Tabla N° 02: Plásticos: ¿Cuánto tiempo tardan en descomponerse?

El mismo tiempo que hace que...		
Hilo de pesca	± 600 años	Colon llego a América (1492)
Botella	± 500 años	Nació Cervantes (1547)
Cubiertos	± 400 años	Galileo Galilei dijo: “La tierra es redonda” (1630)
Mechero	100 años	Se hundió el Titanic (1912)
Vaso	65-75 años	Termino la II Guerra Mundial (1945)
Bolsa	55 años	Llego el hombre a la Luna (1969)
Suela de zapato	10-20 años	1er teléfono móvil con pantalla de color (2000)
Colilla	1-5 años	Accidente de Fukushima (2011)
Globo	6 meses	Acuerdo del Clima de Paris (2015)

Fuente:

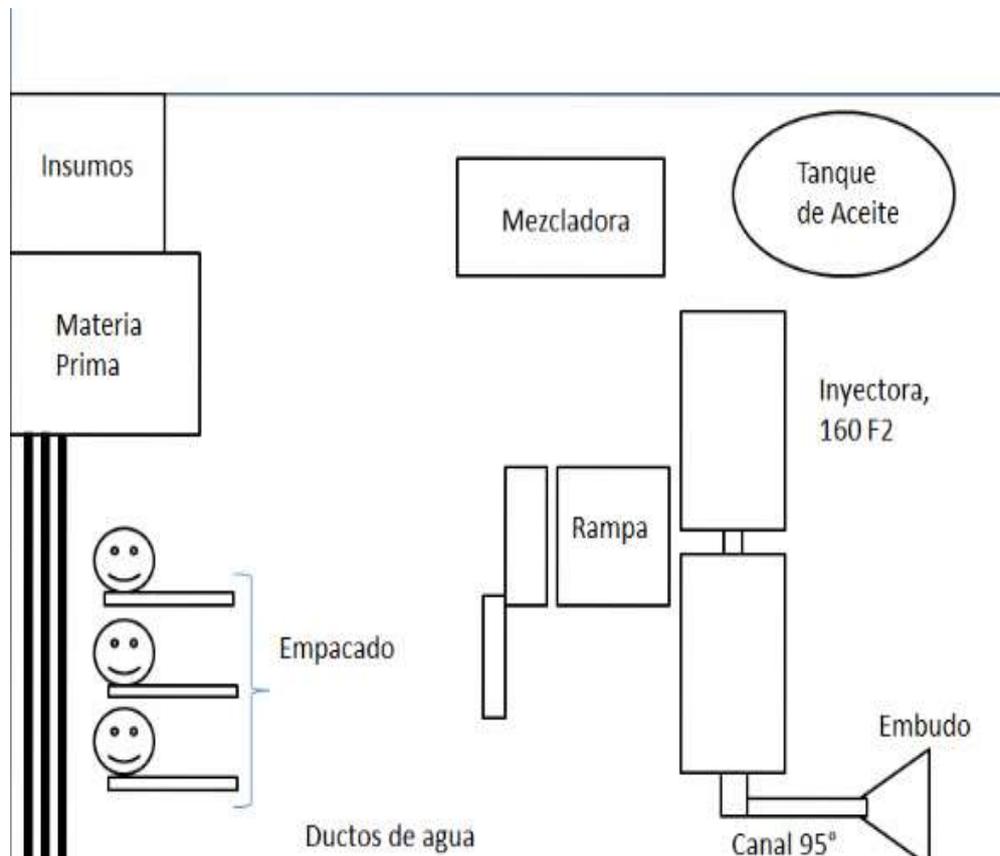
http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf

Según PASCUAL (s.d.) menciona que la legislación de Europa (reglamento nº 1935/2004) en cuestión de plásticos que entran en contacto con los alimentos deben cumplir los siguientes criterios:

Inerte: Es decir que no transmite componentes al alimento.

- ★ Trazabilidad: Debe de manejarse una adecuada información utilizado en todo el proceso de elaboración.
- ★ Etiquetado: Se debe de etiquetar con su respectiva información,

- ★ Declaración de conformidad: La utilidad del producto, para que acciones puede emplearse.



Fuente:

http://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/prevencio/plans_empresarials_de_prevencio_de_residus_denvasos__pep/recursos_ecodisseny/itp_Guia_Envase_y_Embalaje.pdf

Figura N° 01: Procesos para la elaboración de productos de plásticos.

Según PASCUAL (s.d.) menciona que el plástico pasa por diversos procesos para obtener el producto final, los cuales se identifican en la Figura N° 01.

1.3.4. Planta de la yuca

Yuca

KAMAROSO (s.d.) menciona que este tubérculo es uno de los principales alimentos comestibles debido a su sabor y

propiedades nutritivas, ya que posee hidratos de carbono en una gran cantidad aportando entre un 40-80% de energía, comúnmente se lo conoce como yuca, aunque en otros lugares es llamado tapioca o mandioca.

Es utilizado reemplazando a otros alimentos debido a que brinda la energía necesaria para el organismo de una persona y contiene niveles bajos de grasa ideal para combatir el sobrepeso y reducir el colesterol en la sangre.

Contiene vitamina K beneficiando a combatir la osteoporosis debido a que ayuda a la fabricación de la masa ósea; también beneficia al sistema nervioso reduciendo los niveles de estrés; atenúa los niveles de triglicéridos ya que posee alta fibra dietética; favorece el cuidado de la piel, cabello eliminado señales de acné debido a que contiene vitamina B, folatos, tiamina, vitamina B-6, riboflavina y ácido pantoténico.

La yuca ayuda a construir en las paredes intestinales una capa protectora reduciendo la inflamación abdominal, infecciones intestinales, diarrea, estreñimiento y gas intestinal.

Según la Fundación universitaria Iberoamericana. Composición nutricional (s.d.) menciona la composición de la yuca.

Tabla N°03: Calidad nutricional de la yuca

NUTRIENTES	CANTIDAD
Energía	335
Proteína	1.70
Grasa Total (g)	0.50
Colesterol (mg)	80.90
Fibra (g)	1.80
Calcio (mg)	155
Hierro (mg)	5.30
Vitamina C (mg)	13.60

Fuente: <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/YUCA-HARINA-DE-4>

Los nutrientes de la yuca son indispensables en la dieta diaria de una persona, siendo el tubérculo con mayores propiedades nutritivas cosechadas en el Perú.

Hoja de la yuca

Según LIMA (2015) afirma que: “Un derivado de la yuca que puede servir como una fuente alimenticia más, pero no se le da el valor apropiado a pesar de su gran riqueza en proteínas”.

Tabla N°04: Calidad nutricional de la hoja de la yuca

Nutrientes %	Hojas	Hojas y pecíolos	Hojas, pecíolos y tallos
Proteínas	22,7	21,6	20,2
Cenizas	10,9	9,8	8,5
Grasas	6,3	6,3	5,3
Fibras	11	11,6	15,2
Calcio	1,68	1,7	1,68
Fósforo	0,29	0,24	0,28
Potasio	0,69	0,6	1.09

Fuente: Elaboración propia

Este compuesto ha sido utilizado desde cientos de años atrás, de forma artesanal, se puede utilizar para una preparación de sustancias concentradas como un platillo de sopa o como agregado de un guiso que puede ayudar y aportar con alto contenido proteico.

Para PRESTON [et al.] nos asegura que: “Se utiliza en diversos países, de forma complemento para un tratamiento de salud de personas que sufren de problemas o deficiencias nutricionales, existen investigaciones que aprueban significativamente el valor proteico que contiene y que sirve para consumo humano”.

Basado en el Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la investigación y desarrollo de la yuca (s.d.) se define que: “[...], Cabe resaltar que la hoja de la yuca contiene ácido cianhídrico lo cual debe ser tratado, existen métodos artificiales como naturales para poder obtener la harina de la hoja de yuca libre de dicho ácido, la forma natural para eliminar el ácido

cianhídrico es mucho más sencilla, puesto que, que las hojas se dejen secar al sol, produciéndose que este se destruya sin afectar o generar alteraciones, la forma artificial es más eficaz, pero según algunos estudios se llega a evidenciar que la presencia de cianuro es mayor que cuando se realiza de forma natural”.

Taxonomía

Según CEBALLOS & DE LA CRUZ. (s.d.) la yuca es de la familia Euphorbiaceae, su nombre científico es *Manihot esculenta* y su subespecie es *M.peruviana*



Fuente: Elaboración propia

Figura N°02: Hojas de la yuca

Características

Según CEBALLOS, Hernán & DE LA CRUZ, Gabriel Antonio. (s.d.) en las hojas de la yuca es donde ocurre la fotosíntesis la cual transforma la energía del sol en energía química, para lo cual las hojas crecen, mueren y caen al suelo continuando su ciclo. La cantidad y tamaño de hojas producidas por la planta depende de las condiciones ambientales y su capacidad fotosintética.

En los primeros 3-4 meses se producen hojas más grandes en comparación a las de los últimos meses.

El color depende de la edad de la planta, en el cual las hojas maduras están entre púrpura, verde oscuro o verde claro, mientras maduran toman el color verdoso.

1.3.5. Planta de la sábila

Según ALOE VARO (2013) menciona que el *aloe vera* es el tipo de sábila más conocida por sus propiedades medicinales y su composición química. Este tipo de planta crece normalmente en la ciudad de Lima debido a que crece con poca presencia de agua, adaptándose al clima como se observa en la Figura N° 05.

Según RAMÍREZ (2003) el *aloe vera* es una planta herbácea perenne, que posee un tallo estrecho con raíces pronunciadas y hojas gruesas de color verde claro que tiene una medida aproximada de 50 cm de largo, 10 cm de ancho y 5 cm de grosor, con dientes espinados en el borde de cada hoja y flores de color amarillo y forma alargada regular pequeña que florece dependiendo de la estación.

Taxonomía

Según RAMÍREZ (2003) la planta de la sábila (*Aloe vera* L.) pertenece a:

- ← Familia: Liliaceae
- ← Especie: *Aloe vera* L.
- ← Nombre científico: *Aloe vera*
- ← Sinónimos: *Aloe vera* (L.) Burm, *A. barbadensis* Miller, *A. officinale*, *A. perfoliata* L. var. *Vera*, *A. vulgaris* Lamarck.
- ← Nombres Populares: Aloe, pita, penca sábila, cabuya, savila, zábila, sawila, babosa, acíbar, yerba de gomas, lankjulaphi (v. aymara).



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 03: Planta de la sábila (*Aloe vera* L.)

Este tipo de planta crece en la ciudad de Lima y es comúnmente comercializada por sus propiedades medicinales.

Hábitat

Según RAMÍREZ (2003) el aloe vero es originario del norte del Nilo o África, y el aloe del Cabo en Kenia y Sudáfrica, también se puede observar gran cantidad de cosechas en Venezuela, Texas, Arizona, la cuenca del Caribe y Florida.

Cultivo

La dispersión de la planta de la sábila se realiza, según RAMÍREZ (2003) a través de los hijuelos y semillas, realizándose en un suelo suelto, bien drenado y calcáreo o franco arenoso con materia orgánica aceptable, realizando la plantación dejando 0.60 x 0.60 m. cosechando en todo el año, pero floreciendo solo en temporadas cálidas.

Según NAVARRO (2013) esta planta se adapta de la mejor manera en climas tropicales y subtropicales, al igual que en climas cálidos, esta planta no tolera temperaturas por debajo de

los 0°, esta planta tarde al menos 4 años para llegar a alcanzar a madurar, pero a diferencia del cultivo tiene una vida de 12 años.

Según GARCÉS (2004) afirma el *aloe vera* tiene que estar en una zona de regadío, con el terreno poroso y tiene que tener un desfogue para que no se estanque el agua, en el caso de esta planta no requiere el uso de pesticidas o algunos insecticidas por sus pequeñas espinas que tiene y la sustancia llamada acíbar que segrega una vez penetrada su piel de la planta, aunque este líquido tiene un sabor amargo, es muy útil ante los posibles insectos y tiene una rápida cicatrización y el poco tiempo que segrega el acíbar las hojas quedan normales evitando que su interior se encuentre expuesto como se observa en la Figura N° 06.

Aportes

Recubrimiento comestible

Según PÉREZ, ARISTIZÁBAL y RESTREPO (2016) se utilizó el *aloe vera* como recubrimiento comestible para la conservación del mango Tommy Atkins para prolongar su vida útil, para eso se utiliza el gel pegajoso del *aloe vera* en un porcentaje de concentración de 50 % peso de soluto/peso de la solución, disolviendo y unificando con la cera carnauba y glicerol, luego es aplicado en la fruta anticipadamente cortado y secado, para eso se realizaron cuatro tratamientos experimentales analizando los parámetros como pH, acidez, color, textura, firmeza, % de pérdida de peso y análisis microbiológico, dando como resultado la conservación por tres días adicionales a los normales.

1.3.5. Goma tragacanto

BRISTHAR LABORATORIOS C. A. (2010) menciona que la goma de tragacanto es resultante de la corteza de un tipo de planta asiática llamado Astragaluz gummifer, esta especie proviene de la antigüedad y comúnmente se le conoce como cuerno de cabra debido al aspecto que posee. Crece en climas secos del Asia Menor, zonas áridas y montañosas del medio este.

La goma de tragacanto no posee sabor ni olor, y los procedentes de la tira son de color amarillo claro y lo de las hojuelas son de color blanco sutilmente amarillo como se observa en la Figura N°04.

Para el procesamiento de la goma se recolecta en mayo y septiembre las tiras y las hojuelas desde agosto hasta noviembre para luego pasar por la limpieza y molienda y ser clasificados por el tamaño de las partículas y dependiendo de la demanda del cliente lograr diferentes viscosidades.



Fuente: Elaboración propia

Figura N°04: Goma de tragacanto

Según DAYELET (s.d.) la goma de tragacanto tiene la característica de absorber velozmente agua fría o caliente logrando así geles espesos que brindan la propiedad de viscosidad. Debido a

que esta goma no se metaboliza al ser insoluble es ideal para personas que controlan su peso evitando el consumo de calorías.

1.3.6. Lecitina

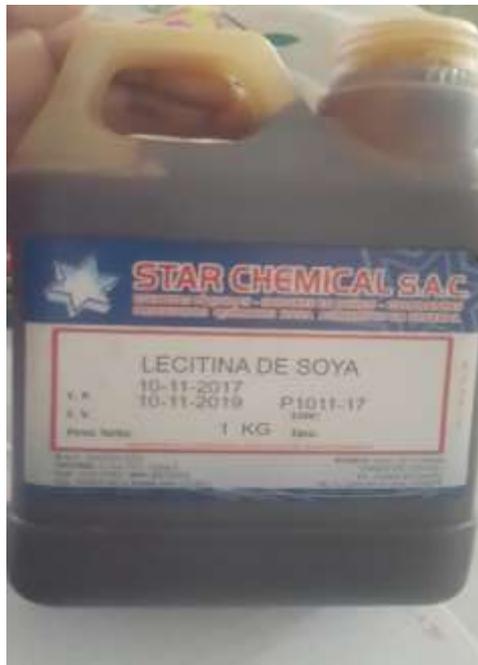
ROLDAN CRUZ, SERVÁN ALCÁNTARA & TORNOS LEÓN (s.d.) menciona que la lecitina se obtiene de la soja (*Glycine max L.*) perteneciente a la familia Fabaceae, posee grasas saludables para el organismo provenientes de membranas celulares, vitamina E como antioxidante, vitamina B, colina, fosforo e inositol.

Es comúnmente utilizado en la industria alimentaria en panadería, dulcería, para dar la consistencia sólida a alimentos cremosos y su propiedad emulsionante permite que se pueda disolver y mezclar el agua con sustancias aceitosas, además de tener efecto antioxidante y estabilizante.

La lecitina contiene colina que ayuda a evitar la formación de cálculos biliares y al tratamiento y prevención de enfermedades relacionadas con el hígado como la cirrosis o el hígado graso y la eliminación de toxinas obtenidas en la quimioterapia.

Según Golden Neo-Life Diamite International (s.d.) hace referencia que la lecitina es llamado alimento del cerebro ya que posee un gran contenido de fosfatidil colina que contribuye a las funciones primarias del cerebro, mejorando la memoria, control muscular y el pensamiento.

Otro componente de la lecitina es el fosfatidil inositol que colabora en formación de las estructuras de las células nerviosas transmitiendo señales. Además, la lecitina posee una propiedad sumamente importante que es la de dispersar los lípidos, logrando así que se pueda obtener una mezcla homogénea al juntar grasas con sustancias líquidas.



Fuente: Elaboración propia

Figura N°05: Lecitina

1.4. Formulación del problema de investigación

1.4.1. Problema general

¿Es posible fabricar vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) 2017-2018?

1.4.2. Problemas específicos

- ◆ ¿Las características del biopolímero de la yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) sirven para la preparación de la vajilla comestible?
- ◆ ¿Es accesible que la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) cumpla con las características físicas de uso?
- ◆ ¿Es accesible que la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) cumpla con la calidad de sanidad al consumidor?
- ◆ ¿Es accesible que la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) reúna el valor nutritivo de un alimento básico?

1.5. Justificación del estudio

El motivo de la presente investigación es para reducir el consumo de plásticos con el objetivo de minimizar la acumulación de basura y buscar una alternativa viable al uso excesivo de plástico al momento de ingerir alimentos. Esto a su vez, ayuda a la población evitando sufrir diversas enfermedades por los componentes del poliestireno que a su vez contienen estireno que es cancerígeno para la salud.

En el presente estudio se utilizará biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) para crear vajilla que pueda ser comestible al momento de terminar de ingerir los alimentos logrando minimizar los plásticos que normalmente se generan, teniendo en cuenta que será económico para que cualquier tipo de persona pueda hacer uso de este recurso y pueda sustituir al plástico, logrando así buscar un equilibrio entre lo económico y ecológico.

1.5.1. Social

La presente investigación sirve para que sea prolongada la vida de las personas y evitar que adquieran enfermedades innecesarias que no tengan cura, debido a que según el diario el correo informa que Irene Hofmeijer, fundadora y directora de Life Out of Plastic, advierte sobre las consecuencias del uso del tecnopor en la salud de las personas, debido a que elimina un tipo de plástico inestable llamado estireno que produce cáncer a la salud de las personas, ya que en presencia de calor elimina su toxicidad acumulándose en la parte grasosa de los alimentos.

La propuesta es una alternativa viable que ayudara a que los seres humanos además de nutrirse con productos naturales extraídos de plantas puedan minimizar la acumulación de basura obteniendo un ambiente más saludable para preservar el ecosistema para generaciones presentes y futuras.

1.5.2. Económico

La vajilla de plástico que es comercializada en todo el mundo es porque es económica, por eso la mayoría de las personas lo utiliza en sus negocios sin importarle el daño que puede causar a la salud y al ambiental, en cambio la investigación trata de adaptarse a las necesidades actuales que viven las personas y a sus recursos económicos por, de esto surge la propuesta de crear la vajilla comestible debido a que es elaborada de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) dando un costo que es bajo y está enfocado para que pueda sustituir al uso del tecnopor y plástico en la industria comercial, reduciendo los gastos y aprovechando al máximo los recursos naturales que la tierra ofrece.

1.5.3. Ambiental

El tecnopor debido a que contiene estireno que es un derivado del petróleo al ser eliminado en la tierra ingresa en la cadena trófica introduciéndose ya sea por agua, tierra o aire, infectando a plantas y animales hasta llegar a los seres humanos de forma directa o indirecta causando diversas enfermedades, por eso al elaborar la vajilla comestible además de reducir el consumo de plásticos ayudando al problema de la basura, no se desperdicia e ingresa como un alimento natural al organismo y puede degradarse en el sistema digestivo.

La alternativa busca minimizar la acumulación de basura, ya que en la actualidad se busca soluciones para que no vayan a parar a botaderos, ríos, lagos o lagunas contaminando el planeta porque el uso del relleno sanitario es un proyecto pequeño y en Perú solo existen 9 rellenos sanitarios que cumplen con lo establecido en la ley y los demás son informales o han sido saturados por la capacidad de almacenamiento.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

Fabricación de vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) 2017-2018.

1.6.2. Hipótesis específicas

- ✦ Las características del biopolímero de la yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) son óptimas para preparar la vajilla comestible.
- ✦ La vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) cumple con las características físicas de uso.
- ✦ La vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) reúne los requisitos de calidad de sanidad al consumidor.
- ✦ La vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) cumple con el valor nutritivo de un alimento básico.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Identificar si es posible fabricar vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) 2017-2018

1.7.2. Objetivo específico

- ✦ Determinar si las características del biopolímero de la yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) sirven para la preparación de la vajilla comestible.
- ✦ Determinar si la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) cumple con las características físicas de uso.
- ✦ Determinar si la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) cumple con la calidad de sanidad al consumidor.

- ♦ Determinar si la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) reúne el valor nutritivo de un alimento básico.

CAPÍTULO II

MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

2.1.1. Metodología

Según TAM, VERA y OLIVEROS (2008) el tipo de investigación aplicada es aquella que tiene como propósito crear una nueva tecnología a través de los conocimientos adquiridos en el proyecto de investigación, además, que la información resultante debe ser aplicada en cualquier lugar pudiendo difundirse significativamente.

Según HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BAPTISTA (2014) define la metodología cuantitativa como aquella que consiste en un conjunto de procesos, es decir, es secuencial y probatorio, donde cada etapa tiene una progresión consecutiva, además en la formulación de la pregunta se puede identificar las hipótesis y determinar la variable. Esta metodología utiliza métodos estadísticos para medir las variables y extraer posibles conclusiones con respecto a los resultados. Una vez vistas estas definiciones, se puede concluir que la presente investigación es cuantitativa porque sigue un proceso secuencial, además de comprobar la eficacia de la vajilla comestible.

2.1.2. Tipos de estudio

Correlacional

El presente proyecto de investigación emplea el estudio de alcance correlacional, según HERNÁNDEZ, et al (2014) el cual tiene como propósito conocer el grado de asociación entre dos o más variables en un contexto en particular, para ello primero se mide cada una de las variables para luego cuantificar, analizar y determinar las vinculaciones, las cuales serán sometidas a hipótesis a prueba.

La investigación correlacional usa el valor explicativo parcialmente debido a que al correlacionar las variables también aporta, de cierto modo, información la cual se explicada al momento de sustentar.

Por ello se realizará una investigación correlacional ya que busca elaborar una vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) con el objetivo de reducir el consumo de plásticos.

2.1.3. Diseño de investigación

Diseño experimental

El presente proyecto de investigación es experimental. Ya que según. HERNÁNDEZ, et al (2014) la investigación experimental consiste en elegir o realizar una acción para luego poder observar los posibles resultados que se obtienen al manipular intencionalmente una o más variables. En este caso se quiere obtener vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) para eso es necesario experimentar que material se usa y la cantidad que requiere para obtener el producto deseado.

Experimento puro es un tipo de diseño experimental el cual, según HERNÁNDEZ, et al (2014) consiste en utilizar pre-pruebas y pos-pruebas antes y después de realizar el tratamiento experimental, para lo cual se debe manipular la variable independiente logrando así el control y validez interna. El tipo de experimento que se va a realizar es en laboratorio ya que se adquiere un control más riguroso con un aporte de campo realizando la degustación del producto final con ayuda de la encuesta.

Longitudinal, este tipo de diseño según, HERNÁNDEZ, et al (2014) se refiere a que se recolecta información en diferentes momentos para analizar los cambios que se logran a través del proceso.

Esta investigación es longitudinal debido a que en el proceso de la elaboración de la vajilla comestible se observan cambios en su composición de los cuales se analiza física y biológicamente para obtener el resultado deseado.

2.2. Variables, operacionalización

Variable independiente: Biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*)

Variable dependiente: Vajilla comestible

Tabla N° 05: Matriz de consistencia

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición
Variable independiente: Biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>)	La composición de algunas partes de la planta de la yuca y sábila.	Los componentes que se emplean para la fabricación del prototipo de vajilla.	Características	Cantidad	Gramos	Escala nominal
				Nutricional	Kcal., mg, gr.	
Variable dependiente: Vajilla comestible	Platos que se utilizan para servir los alimentos y puedan consumirse al mismo tiempo siendo parte de la alimentación.	Se realizó el prototipo de molde hecho a base de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>).	Características físicas	Apariencia	¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) tiene buena apariencia?	Escala de razón
				Textura	¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) tiene una textura delicada?	
				Sabor	¿El sabor de la vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) es de su agrado?	
				Color	¿El color de la vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) es de su agrado?	
				Olor	¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) tiene agradable aroma?	
				Resistencia	¿La vajilla comestible fabricada a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) tiene la resistencia para soportar alimentos?	
				Flexibilidad	¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) posee la flexibilidad requerida de un recipiente que soporte alimentos?	
			Calidad de sanidad	Salmonella sp	Análisis microbiológico	Escala nominal
				Escherichia coli	Análisis microbiológico	Escala nominal
				Levaduras	Análisis microbiológico	Escala nominal
				Mohos	Análisis microbiológico	Escala nominal
			Valor nutritivo	Proteínas	Análisis fisicoquímico	Escala nominal
				Grasas	Análisis fisicoquímico	Escala nominal
				Cenizas	Análisis fisicoquímico	Escala nominal
Carbohidratos	Análisis fisicoquímico	Escala nominal				
Energía	Análisis fisicoquímico	Escala nominal				
Humedad	Análisis fisicoquímico	Escala nominal				
Minerales	Análisis fisicoquímico	Escala nominal				

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población.

Según HERNÁNDEZ, et al (2014) la población es el conjunto y total de personas que concuerdan y están dentro de las especificaciones del tema a tratar.

Para la presente investigación se tomará como población a todas las personas que ingresan a Mega Plaza a consumir alimentos que involucren productos descartables que es en promedio por día 15000 personas.

CARRASCO (2009), indica que la unidad de análisis es cada uno de los elementos que conforman la base de la muestra y por lo consiguiente de la población.

La unidad de análisis en el presente proyecto está basada en cada persona que ingresa a Mega Plaza viéndose afectado por el consumo de plástico.

2.3.2. Muestra.

La muestra según HERNÁNDEZ, et al (2014) puede definirse como el subgrupo de la población la cual es de interés para la recolección de datos para definirse y determinarse con precisión. Para determinar la muestra es necesario conocer la unidad de análisis, que es identificar si se trata de organizaciones, comunidades, eventos, individuos, etc. los que van ser estudiados y evaluados.

Según INCRUSTANIA (2011) la fórmula para determinar la muestra finita es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad \dots (1)$$

Donde:

◆ Z= Nivel de confianza, 1.96 al cuadrado (si la seguridad es de 95%).

- ◆ p= Porcentaje de población que tiene el atributo (en este caso 50%= 0.5)
- ◆ q= Porcentaje de población que no tiene el atributo 1-p (en este caso 50%= 0.5)
- ◆ e= Error de estimación (8%).
- ◆ N= Población
- ◆ n =Muestra

Al reemplazar los datos sería:

$$n = \frac{15000 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.08^2 * (15000 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 148.59 \approx 149$$

Mi muestra es de 149 personas.

2.3.3. Tipo de muestreo

El tipo de muestreo es probabilístico, ya que, según HERNÁNDEZ, et al (2014) menciona que toda la población tiene las mismas posibilidades de formar parte de la muestra, para lo cual se identifica las características de la población y el tamaño de la muestra, para realizar por medio de una selección aleatoria las unidades de muestreo.

Esta investigación es probabilística debido a que se utiliza encuestas las cuales se desarrollaran por análisis estadístico de forma aleatoria y para la elaboración de la vajilla comestible se utiliza instrumentos que emplean la estadística para determinar los valores.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

Las técnicas empleadas en la presente investigación son la adquisición de las propiedades de la planta de la yuca y de la sábila para elaborar la vajilla comestible, para eso se hará uso de laboratorio

para realizar el análisis fisicoquímico y microbiológico, con el apoyo de fotografías y encuestas a personas que asisten a Mega Plaza.

Guiándose de la fabricación del vaso comestible, se realiza una adaptación en el proceso de elaboración de la vajilla comestible, para lo cual primero se recolecta la materia prima que previamente a pasado por el proceso de limpieza, eliminación de impurezas, para luego ser molido y convertido en harina; luego se almacena, se realiza el pesaje para proceder a mezclar los ingredientes secos con los líquidos que es el *aloe vera* licuado; al tener una mezcla homogénea pasa a colocarse en los moldes para ingresar al horno; posteriormente se retira y se deja enfriar para agregar la capa impermeabilizada, utilizando el *aloe vera*, y por último se deja secar.

2.4.2. Instrumentos

Según HERNÁNDEZ, et al (2014) menciona que el instrumento es aquel que registra datos que representan verdaderamente las variables que el investigador busca. Es decir, es el recurso que se utiliza para registrar información acerca de las variables que se utilizan en la investigación.

Para la elaboración de la vajilla comestible a partir del biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) se emplea el Formato N° 1 para la recolección de las plantas que se pueden utilizar, luego se obtener el prototipo se analiza en laboratorio la calidad de sanidad de la vajilla comestible (Formato N°2) y el valor nutricional (Formato N°3) luego se procede a realizar las encuestas en Mega Plaza a las personas que asisten al centro comercial a consumir alimentos en recipientes de plásticos.

Proceso selectivo

Colecta de plantas

Tabla N° 06: Formato para colecta de plantas

Responsable: Marisol Pretell Rojas			Lugar adquirido	Planta				
N°	Nombre común	Nombre científico		Cantidad	Parte	Clima	Contextura	Color
T1	Platanillo ornamental	Heliconia imbricata	Tingo María	Bastante	Fruto	Tropical	Suave	Morada
T2	Bastón del emperador	Etlingera elatior	Tingo María	Bastante	Flor	Tropical	Delgada y áspera	Morada
T3	Pomarrosa	Syzygium jambos	Tingo María	Mediana	Hoja	Tropical	Gruesa	Verde oscuro
T4	Bambú	Bambuseae	Tingo María	Mínima	Tronco	Tropical	Gruesa	Verde
T5	Capirona	Calycophyllum spruceanum	Tingo María	Mínima	Tronco	Tropical	Gruesa	Verde
T6	Zapote	Pouteria sapota	Tingo María	Mediana	Hoja	Templado	Gruesa	Verde
T7	Cacao	Theobroma cacao	Tingo María	Mediana	Hoja	Tropicales-húmedos	Delgada	Verde
T8	Caoba	Swietenia macrophylla	Tingo María	Mediana	Hoja	Tropicales-húmedos	Delgada	Verde
T9	Mango	Mangifera indica	Lima	Mediana	Hoja	Templado	Delgada	Verde oscuro
T10	Limón	Citrus x limon	Lima	Mediana	Hoja	Templado	Gruesa	Verde
T11	Pico de loro	Ephedra triandra Tul. emmend J. H. Hunz.	Tingo María	Bastante	Flor	Tropical	Delgada	Roja y amarilla
T12	Sábila	<i>Aloe vera</i>	Lima	Bastante	Flor	Adaptable	Suave	Verde claro
T13	Sábila	<i>Aloe vera</i>	Lima	Bastante	Fruto	Adaptable	Viscosa	Transparente
T14	Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Lima	Bastante	Hoja	Tropicales-húmedos	Delgada	Verde oscuro
T15	Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Lima	Bastante	Fruto	Tropicales-húmedos	Grueso	Blanca

Fuente: Elaboración propia

Al evaluar la contextura y sabor de las plantas recolectadas, se procede a realizar las muestras

Muestras analizadas

Muestra 1

A base del bastón del emperador, hoja de sábila, *aloe vera*, esencia de vainilla, margarina, ácido sórbico, maicena, chuño, jarabe de maíz, lecitina mezclando hasta obtener la consistencia deseada y pasar al molde y luego a hornear por 30 minutos a 180°C.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 06: Extracción de la muestra 1



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 07: Muestra 1

La consistencia es adecuada de la muestra 1 pero requiere de valor nutritivo para ser adecuado al consumo humano.

Muestra 2

A base de la hoja de la yuca, esencia de vainilla, margarina, ácido sórbico, maicena, chuño, jarabe de maíz, lecitina mezclando y colocando en el molde adecuado para luego pasar por el horno.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 08: Muestra 2

La muestra 2 no cumple con las características físicas de un producto debido a que es necesario mezclar con otro tipo de sustancia en polvo para obtener la mezcla deseada.

Muestra 3

Elaborado con la misma cantidad de harina de la yuca y de harina de la hoja de la yuca, ácido sórbico, lecitina, *aloe vera* licuado, luego pasa a mezclar, al molde y por ultimo al horno por 30 minutos a 180°C.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 09: Muestra 3

En la muestra 3 al hacer fricción se desmorona debido a que no tiene la consistencia deseada del producto.

Muestra 4

Se empleó: Harina de yuca en mayor cantidad, un poco de harina de hoja de yuca, lecitina, *aloe vera*, previamente licuado, ácido sórbico, luego se moldea y pasa al horno por 30 minutos a 180°C, para lo cual tiene que estar precalentado por 5 minutos a la misma temperatura.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 10: Muestra 4

En la muestra 4 se requiere un aditivo que pueda dar la flexibilidad necesaria que requiere para evitar romper al hacer fricción.

Muestra 5

Se añadió la goma de celulosa para dar la flexibilidad a la vajilla en una pequeña cantidad incorporando la harina de yuca, harina de la hoja de la yuca, *aloe vera*, lecitina y un poco de margarina para poder desmoldar con facilidad del molde, para lo cual se deja en el horno por media hora a 190°C.

Prototipo

Elaboración artesanal de la vajilla comestible para lo cual se analizaron los posibles tipos de flores, hojas y plantas que tenga un alto contenido nutricional y pueda ser digerido por el organismo humano, además de algunos aditivos que hagan posible su elaboración.

Elementos utilizados

Se empleó:

- La hoja de la yuca
- Harina de yuca
- *Aloe vera*
- Ácido sórbico como conservante natural que no contiene ninguna toxicidad.
- Jarabe de maíz
- Goma de celulosa
- Lecitina
- Unos cuantos limones para desinfectar las hojas

Materiales

Se utilizaron para lavar y desinfectar las hojas:

- Tijera
- Tina
- Costal de arroz limpio

Para la elaboración:

- Licuadora
- Molino
- Colador
- Cuchara
- Medidores
- Bowl
- Molde de pie # 16
- Molde de cuchara de losa
- Papel manteca
- Horno
- Rodillo

Procedimiento

Primero se extrajo de las hojas de la planta separando solo las hojas de los tallos, colocando en una tina con agua y limón para su

desinfección, reposando aproximadamente 30 minutos y luego se enjuaga con abundante agua.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 11: Recolección de las hojas de la yuca.

La hoja de la yuca tiene alto contenido nutricional y medicinal, incluso los antepasados lo utilizaban en cada uno de las comidas para que eviten sufrir de dolencias, enfermedades y se mantengan sanos y fuertes, para lo cual eliminando el ácido cianhídrico con las radiaciones solares pudiendo ser comestible.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 12: Desinfección de las hojas de la yuca

Se exprime y se deja secar, ya sea por radiación solar o por presencia de calor.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 13: Eliminación del ácido cianhídrico

Luego se observa y se separa las partes más gruesas para poner al molino donde se convierte en harina de hojas de yuca.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 14: Separando las partes más gruesas de la hoja de la yuca

Al separar el pecíolo de la hoja se puede extraer solo la lámina de la hoja de la yuca para poder ser más efectivo al pasar por el molino.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 15: Harina de hojas de yuca

El tubérculo de la yuca es molido logrando obtener harina para dar consistencia a la mezcla, se coloca una cantidad proporcional de harina de yuca con un poco de harina de hoja de yuca para dar las propiedades nutricionales de la planta.

Por otro lado, se licua el *aloe vera*, poco a poco para luego colarse y obtener la parte líquida.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 16: *Aloe vera*

A la mezcla en polvo se le agrega el ácido sórbico como conservante natural luego el *aloe vera*, una cucharada de jarabe de maíz para que pueda contrastar el sabor, una cucharada de goma de celulosa y una de lecitina.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 17: Mezclando todos los ingredientes

Luego se coloca en papel de manteca para ser más fácil su expansión y colocación en el molde de pie.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 18: Amasando

Se coloca en el horno precalentado 5 minutos a 190 °C y luego por 35 minutos.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 19: Horneando

Se desprende del molde y se deja secar para luego ser impermeabilizado con un poco de *aloe vera* y dejar secar para obtener el producto deseado como se muestra en la Figura N° 19.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 20: Vajilla comestible

Validez y Confiabilidad de los instrumentos

Según HERNÁNDEZ, et al (2014) la validez consiste en el grado en que un instrumento puede medir la variable que es uso de investigación. La confiabilidad de un instrumento consiste en el grado en que su aplicación al objeto o individuo produce resultados semejantes.

Los instrumentos fueron evaluados para validar su contenido, con la verificación de expertos en el campo de investigación, además de ciertos procedimientos llevados a cabo en LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS – UNALM.

Tabla N° 07: Validez de contenido por criterio de expertos

Apellidos y nombres	Grado	Resultado
Francisco Alejandro Alcántara Boza	Doctor	Aplicable
María Paulina Aliaga Martínez	Magister	Aplicable
Juan Julio Ordoñez Gálvez	Doctor	Aplicable

Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados de la validación de instrumento por los expertos se tiene como promedio:

Instrumento Ficha N° 1: Formato para colecta de plantas: 90.5

Instrumento Ficha N° 2: Calidad de sanidad de la vajilla comestible :90.5

Instrumento Ficha N° 3: Valor nutritivo de la vajilla comestible: 92.3

Instrumento Ficha N° 4: Encuesta: 92.2

Siendo aplicable la utilización de los instrumentos para la demostración y validez de la experimentación de la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*).

Confiabilidad de los instrumentos

Para el proceso de la confiabilidad de los instrumentos; en cuanto al pensamiento crítico y la toma de decisiones, se tomó una muestra piloto conformada por 33 personas y se puso al proceso de la confiabilidad de los instrumentos; para tal efecto se procedió por la técnica de alfa de Cronbach a partir de los datos obtenidos, que a continuación se detalla.

Tabla N° 08: Técnica de alfa de Cronbach

Pensamiento crítico		Toma de decisiones	
Alfa de Cronbach	N de elementos	Alfa de Cronbach	N de elementos
0,756	33	0,876	33

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados, los instrumentos indican alta confiabilidad y se procedió a aplicar a la muestra de estudio.

Según Pino (2010) establece la siguiente escala:

Tabla N° 09: Rangos de confiabilidad

No es confiable	-1 a 0
baja confiabilidad	0.01 a 0.49
Moderada confiabilidad.	0,76 a 0.75
Fuerte confiabilidad	0.76 a 0.89
Alta confiabilidad	0.90 a 1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 10: Encuesta

Nombre	“Fabricación de vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) 2017-2018.”
Autor	Pretell Rojas, Marisol
Administración	Individual
Aplicación	10 minutos
Puntuaciones	
Significación	Dirigido a registrar la información de las personas.
Validez	Aplicable
Confiabilidad	0,756

Fuente: Elaboración propia.

2.5. Métodos de análisis de datos

El presente proyecto de investigación se desarrollará de forma experimental utilizando biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) que pueda ser moldeado para elaborar vajilla la cual tenga propiedades nutritivas y con los diversos tipos de cuidados que se deben considerar para su fabricación, en la cual se realizara tipos de análisis fisicoquímicos y microbiológicos para determinar que cumpla con las características de un alimento apto para consumo humano.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 21: Muestras para análisis fisicoquímico y microbiológico

Aproximadamente 2 vajillas son utilizadas para el análisis microbiológico y 7 para el análisis fisicoquímico.

El análisis estadístico se podrá utilizar luego de implementar la vajilla comestible, con el objetivo de determinar la aceptación del producto utilizando el programa SPSS y Excel a través de encuestas.

2.6. Aspectos éticos

La presente investigación contiene datos y resultados que fueron extraídos experimentalmente que además se mostrará el debido respeto a la propiedad intelectual y por las convicciones políticas, religiosas y morales, al igual por la biodiversidad y el ambiente. La presente tesis tendrá respeto por la privacidad protegiendo a los individuos que serán parte de esta investigación, las cuales podrían ser encuestas, consultados, etc.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1. Características del biopolímero de la yuca y sábila

Cantidad

Para la fabricación de 10 vajillas (10 platos y 10 cucharas) comestibles se empleó la cantidad de 1250 gr del fruto de la yuca molida en harina y 50 gr de la hoja de la yuca pasada por el mismo proceso. Con respecto a la sábila se emplea 6 hojas de sábilas grandes utilizando 1045 gramos de *aloe vera*.

Valor nutricional

La hoja de la yuca posee 22.7 gramos de proteínas. 10.9 gramos de cenizas. 6.3 gramos de grasas, 11 gramos de fibras. 1.68 mg de calcio, 0.29 mg de fósforo y 0.69 mg de potasio.

La harina de yuca por 100 gramos posee 335 de kcal de energía, 1.70 gramos de proteína, 0.50 gramos de grasas totales, 80.90 gramos de glúcidos, 1.80 gramos de fibra, 155 mg de calcio, 5.30 mg de hierro y 13.60 mg de vitamina C.

3.2. Análisis de calidad de sanidad de la vajilla comestible

Ensayo microbiológico

Realizado en La Molina Calidad Total laboratorios Universidad Nacional Agraria La Molina

Tabla N° 11: Ensayos microbiológicos

ENSAYOS	RESULTADO
1. D. de Salmonella sp.(en 25 g).	Ausencia
2. N. de E. Coli (NMP/g)	< 3
3. N. de Levaduras(UFC/g)	< 10 estimados
4. N. de mohos (UPC g)	10 estimado

Fuente: Elaboración propia

Métodos utilizados en laboratorio fueron:

1. ICMSF Vol. I Part II Ed. II, Pág. 171-175, 176 I 1-9, 10(a) y 10 (c), Pag. 177 II y Pag. 178 III (Traducción versión original 1978) reimpresión 2000 (Ed. Acribia). 1983
2. ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pag. 131-134; 138-142 (Traducción Versión Original 1978) reimpresión 2000 (Ed Acribia) 1983
3. ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pag 166 – 167(Traducción Versión Original 1978) reimpresión 2000 (Ed Acribia) 1983
4. ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pag 166 – 167(Traducción Versión Original 1978) reimpresión 2000 (Ed Acribia) 1983

3.3. Análisis de valor nutritivo de la vajilla comestible

Ensayo Físico/ Químico

Realizado en La Molina Calidad Total laboratorios Universidad Nacional Agraria La Molina.

Tabla N° 12: Ensayos fisicoquímicos

ENSAYOS	PROMEDIO	RESULTADO 1	RESULTADO 2
Cenizas totales (g/100 g de muestra original)	0.7	0.74	0.74
Fósforo (mg/kg de muestra original)	583.8	583.8	583.8
Calcio (mg/kg de muestra original)	1108,9	1109,5	1108,3
Humedad (g/100 g de muestra original)	49.6	45.59	49.66
Carbohidratos (g/100 g de muestra original)	46.7	---	---
Hierro (mg/kg de muestra original)	23.2	23.9	22.6
Magnesio (mg/kg de muestra original)	333.6	333.7	334.5
Energía total (Kcal/100 g de muestra original)	206.8	---	---

%K cal. Proveniente de carbohidratos	9.3	---	---
Potasio (mg/kg de muestra original)	233.2	233.6	232.8
%K cal. Proveniente de Grasa	7.0	---	---
%K cal. Proveniente de proteínas	2.7	---	---
Proteína total (g/100 g de muestra original) (Factor: 6.25)	1.4	1.46	1.37
Grasa (g/100 g de muestra original)	1.6	1.61	1.63
Sodio (mg/kg de muestra original)	308.4	308.6	308.1

Fuente: Elaboración propia

Métodos utilizados en laboratorio fueron:

1. AOAC 930.05 Cap. 3 Pag. 1, 20th Edition 2016
2. AOAC 986.24 Cap. 50, Pag 13.14, 20th Edition 2016
3. AOAC 930.03 Cap. 3 Pag. 5-6 20th Edition 2016
4. AOAC 930.04 Cap. 3 Pag. 1, 20th Edition 2016
5. Por diferencia MS-INN Collazos 1993
6. AOAC 975.03 Cap. 3, Pag 5-6, 20th Edition 2016
7. AOAC 975.03 Cap. 3, Pag 5-6, 20th Edition 2016
8. Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
9. Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
10. AOAC 975.03 Cap. 3, Pag. 5-6, 20th Edition 2016
11. Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
12. Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
13. AOAC 920.87 Cap. 32, Pag. 14, 20th Edition 2016
14. AOAC 922.06 Cap. 32, Pag. 5, 20th Edition 2016
15. AOAC 973.54 Cap. 11 Pag. 20-21, 20th Edition 2016

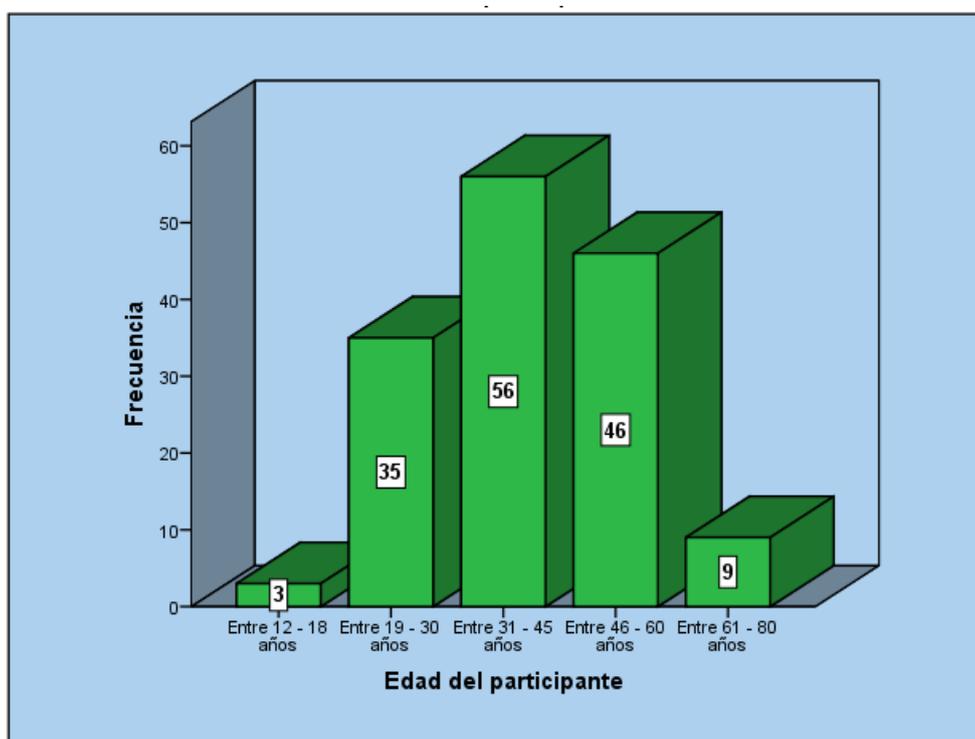
3.4. Encuesta

Edad del participante

Tabla N° 13: Edad del participante

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Entre 12 - 18 años	3	2,0	2,0	2,0
	Entre 19 - 30 años	35	23,5	23,5	25,5
	Entre 31 - 45 años	56	37,6	37,6	63,1
	Entre 46 - 60 años	46	30,9	30,9	94,0
	Entre 61 - 80 años	9	6,0	6,0	100,0
	Total	149	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 22: Edad del participante

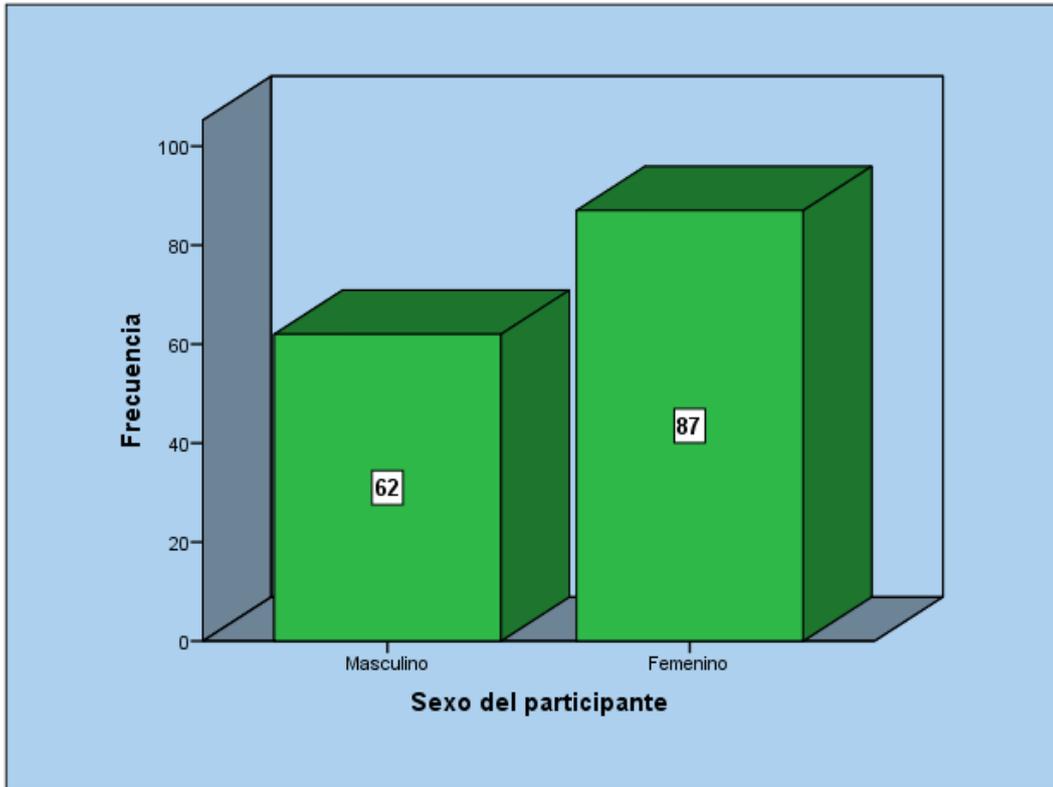
Se observa que el 37.6% pertenece a la edad entre 31-45 años con 56 personas encuestadas, seguido de 30.9% que se encuentran en el rango de entre 46 – 60 años con 46 personas, luego el 23.5% a los que están entre 19-30 años con 35 personas, el 6% entre 61-80 años con 9 personas y por último el 2% pertenece a los de 12-18 años con 3 personas.

Sexo del participante

Tabla N° 14: Sexo del participante

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	62	41,6	41,6	41,6
	Femenino	87	58,4	58,4	100,0
	Total	149	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 23: Sexo del participante

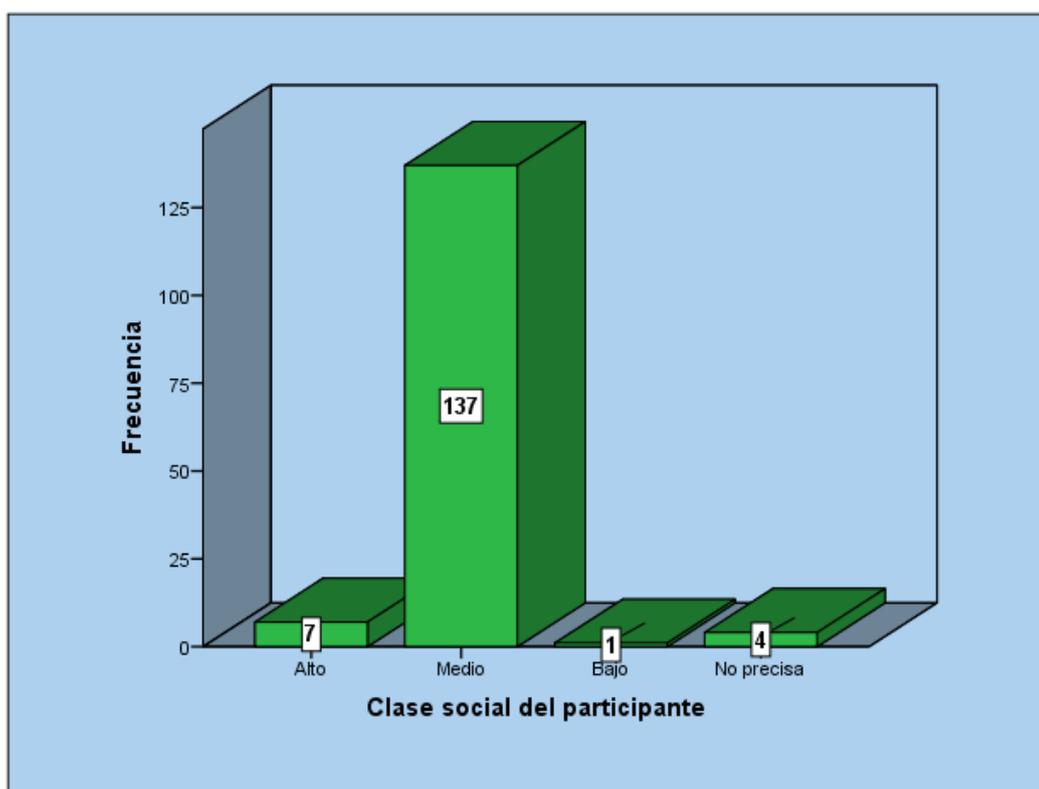
Se observa que 87 personas que representan el 58.4% son mujeres y que 62 que representa 41.6% de personas que fueron encuestadas son varones.

Clase social

Tabla N° 15: Clase social del participante

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alto	7	4,7	4,7	4,7
	Medio	137	91,9	91,9	96,6
	Bajo	1	,7	,7	97,3
	No precisa	4	2,7	2,7	100,0
	Total	149	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 24: Clase social del participante

Se observa que 137 participantes que representan al 91.9% de todos los participantes se consideraron de clase media, 7 participantes se consideraron de clase alta, y tan solo 1 participante que representa al 0.7% se consideró de clase baja, y 4 de ellos no precisa su clase social.

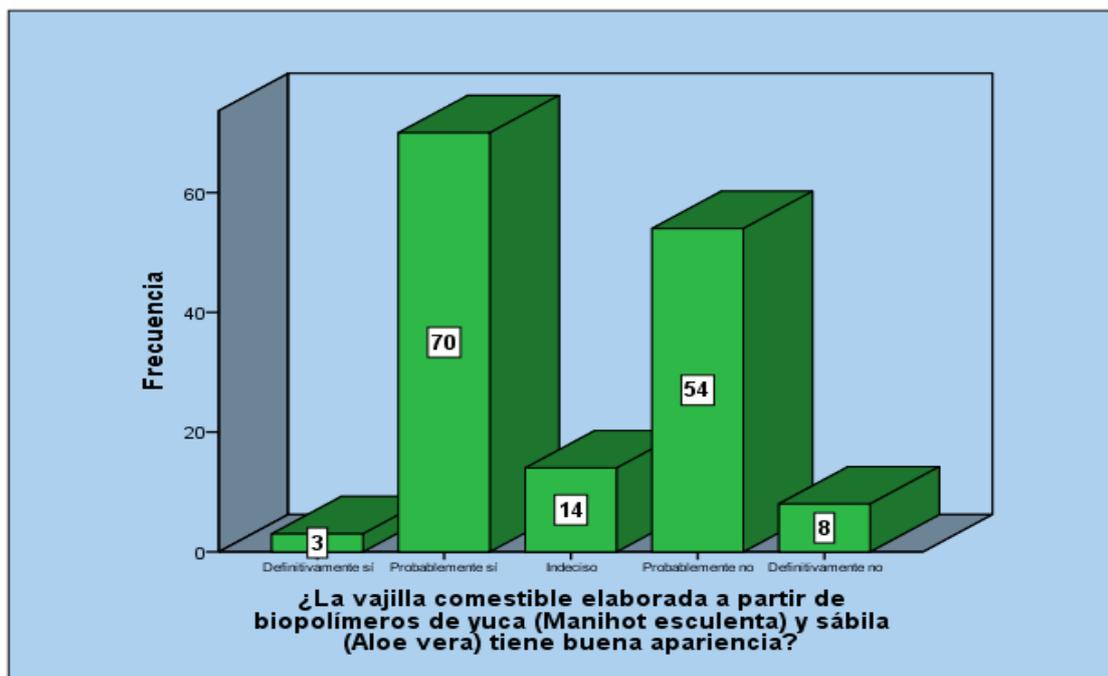
Para la encuesta se realizaron 149 vajillas comestibles conteniendo una pequeña porción de picante a la tacneña en algunos y en otra mazamorra morada.

Pregunta 1

Tabla N° 16: ¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) tiene buena apariencia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Definitivamente sí	3	2,0	2,0	2,0
	Probablemente sí	70	47,0	47,0	49,0
	Indeciso	14	9,4	9,4	58,4
	Probablemente no	54	36,2	36,2	94,6
	Definitivamente no	8	5,4	5,4	100,0
	Total	149	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 25: ¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) tiene buena apariencia?

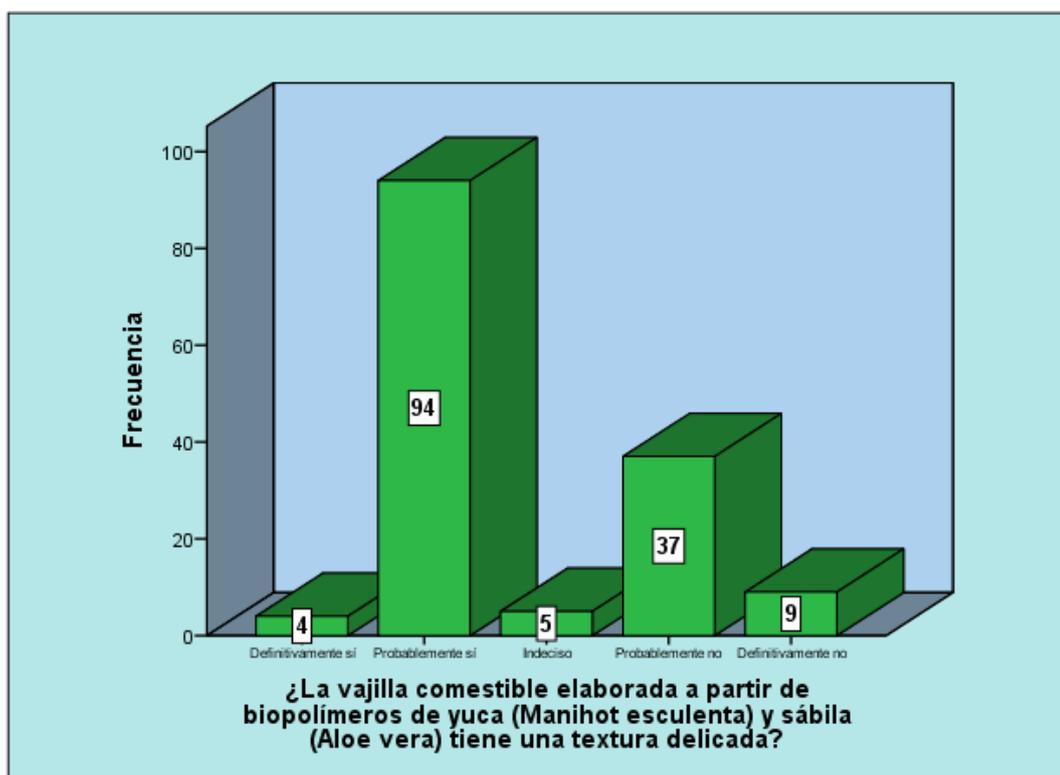
Se observa que los encuestados 70 que representan al 47% de ellos estiman que probablemente sí tiene buena apariencia, mientras que 54 de ellos probablemente no, y 14 no precisaron su respuesta.

Pregunta 2

Tabla N° 17: ¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) tiene una textura delicada?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Definitivamente sí	4	2,7	2,7	2,7
	Probablemente sí	94	63,1	63,1	65,8
	Indeciso	5	3,4	3,4	69,1
	Probablemente no	37	24,8	24,8	94,0
	Definitivamente no	9	6,0	6,0	100,0
	Total		149	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 26: ¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) tiene buena apariencia?

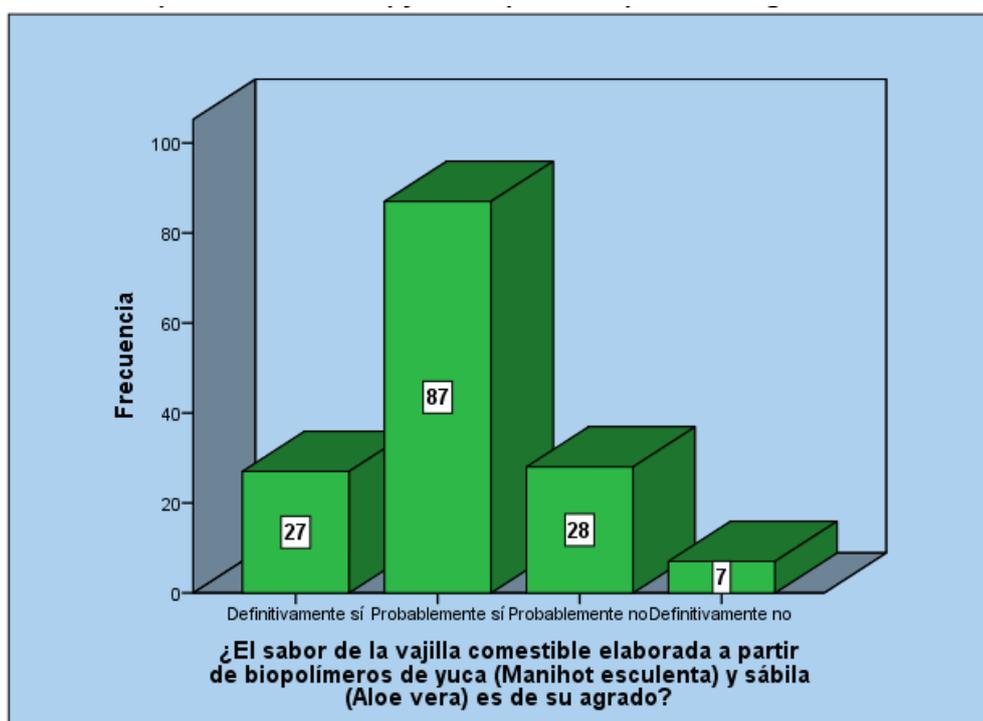
Se observa que 94 personas que representa un 63.1% afirma que probablemente sí tiene una textura delicada, a su vez, 4 personas definitivamente sí lo consideran, pero 37 personas que representan al 24.8% estiman que probablemente no tenga una textura delicada.

Pregunta 3

Tabla N° 18: ¿El sabor de la vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) es de su agrado?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Definitivamente sí	27	18,1	18,1	18,1
	Probablemente sí	87	58,4	58,4	76,5
	Probablemente no	28	18,8	18,8	95,3
	Definitivamente no	7	4,7	4,7	100,0
	Total	149	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 27: ¿El sabor de la vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) es de su agrado?

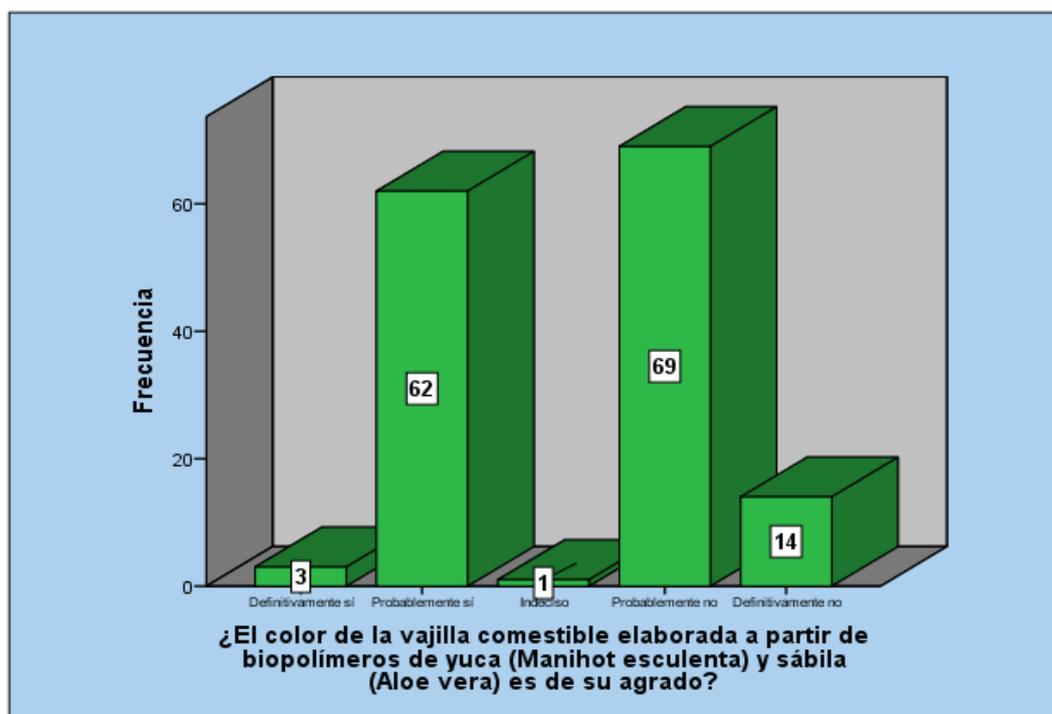
Se observa que para 87 personas que representa el 58.4% consideran que probablemente sí es de su agrado y 27 personas definitivamente sí lo es, pero, para 28 personas que representan al 18.8% estiman que probablemente no sea de su agrado y 7 de ellas están en total desacuerdo.

Pregunta 4

Tabla N° 19: ¿El color de la vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) es de su agrado?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Definitivamente sí	3	2,0	2,0	2,0
	Probablemente sí	62	41,6	41,6	43,6
	Indeciso	1	,7	,7	44,3
	Probablemente no	69	46,3	46,3	90,6
	Definitivamente no	14	9,4	9,4	100,0
	Total	149	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 28: ¿El color de la vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) es de su agrado?

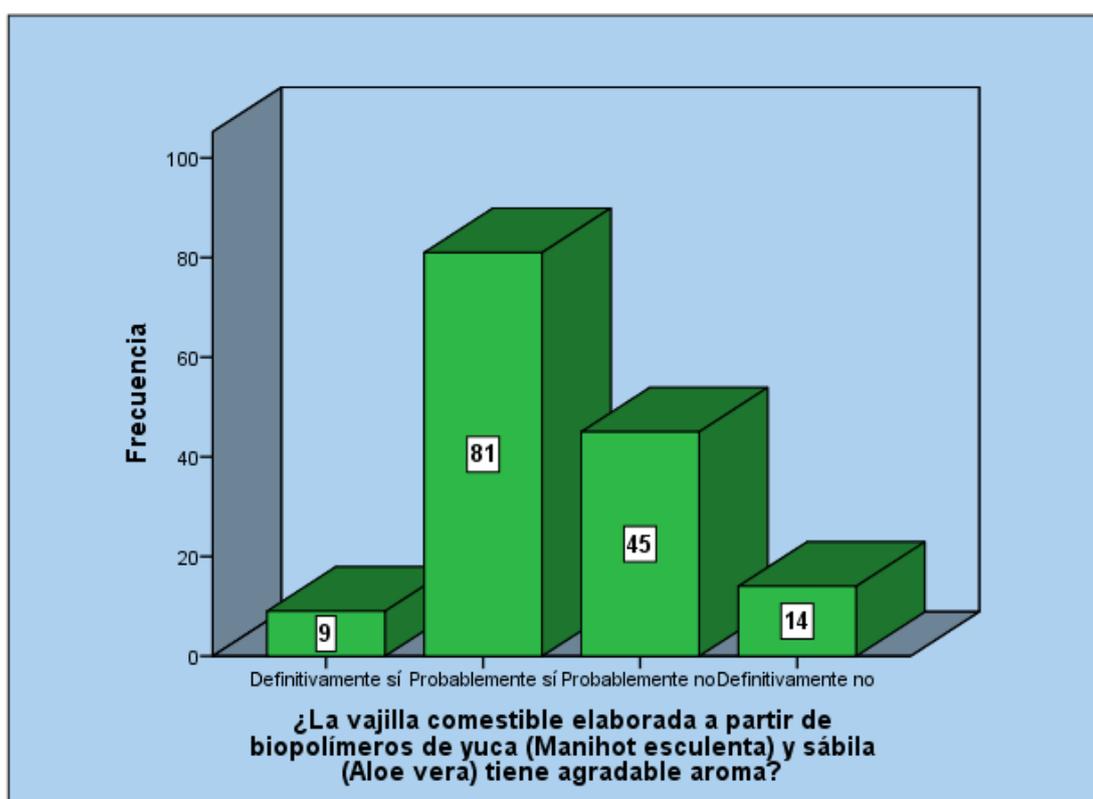
Se observa que 69 encuestados que representan al 46.3% probablemente no está de acuerdo con el color, y 14 de ellos están en total desacuerdo, pero 62 encuestados, que representa al 41.6% probablemente si sería el adecuado, mientras 3 personas si lo consideran ideal.

Pregunta 5

Tabla N° 20: ¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) tiene agradable aroma?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
Definitivamente sí	9	6,0	6,0	6,0
Probablemente sí	81	54,4	54,4	60,4
Probablemente no	45	30,2	30,2	90,6
Definitivamente no	14	9,4	9,4	100,0
Total	149	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 29: ¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) tiene agradable aroma?

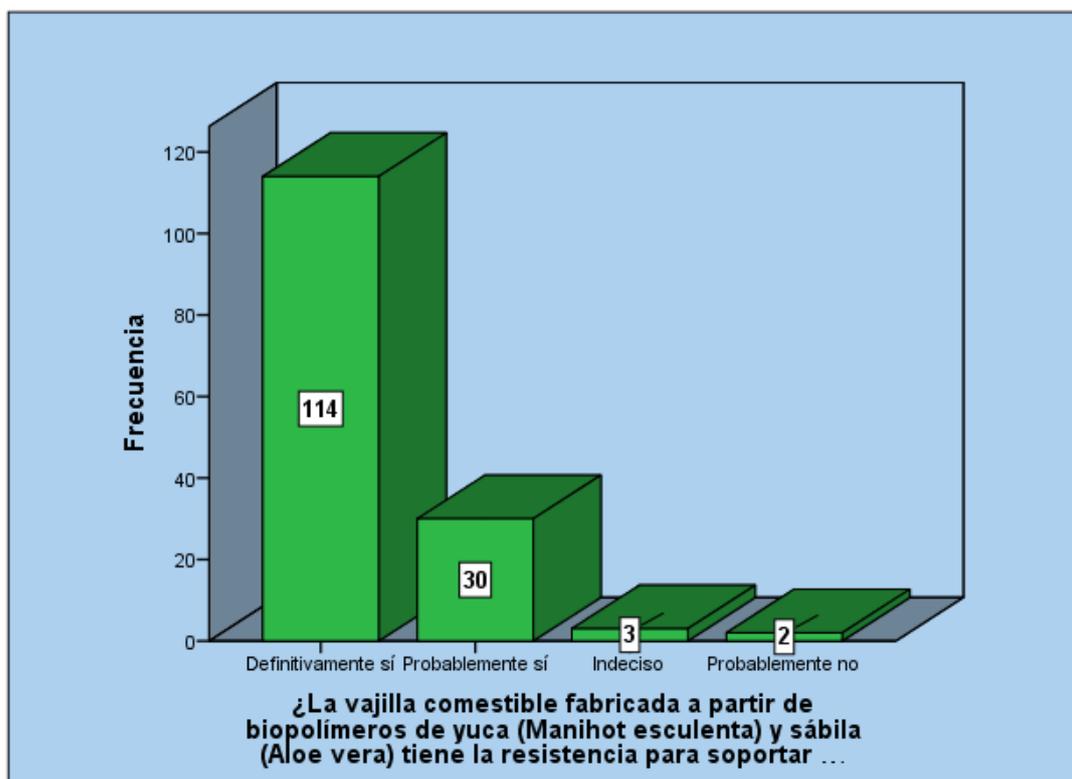
Se observa que 81 personas que representa al 54.4% de los participantes considera que probablemente sí tenga un agradable aroma, y que para 9 de definitivamente sería el aroma adecuado, a lo que 45 personas que representa al 30.2% probablemente no consideran que será el ideal y 14 de ellas les desagrada el olor.

Pregunta 6

Tabla N° 21: ¿La vajilla comestible fabricada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) tiene la resistencia para soportar alimentos?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Definitivamente sí	114	76,5	76,5	76,5
	Probablemente sí	30	20,1	20,1	96,6
	Indeciso	3	2,0	2,0	98,7
	Probablemente no	2	1,3	1,3	100,0
	Total	149	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 30: ¿La vajilla comestible fabricada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) tiene la resistencia para soportar alimentos?

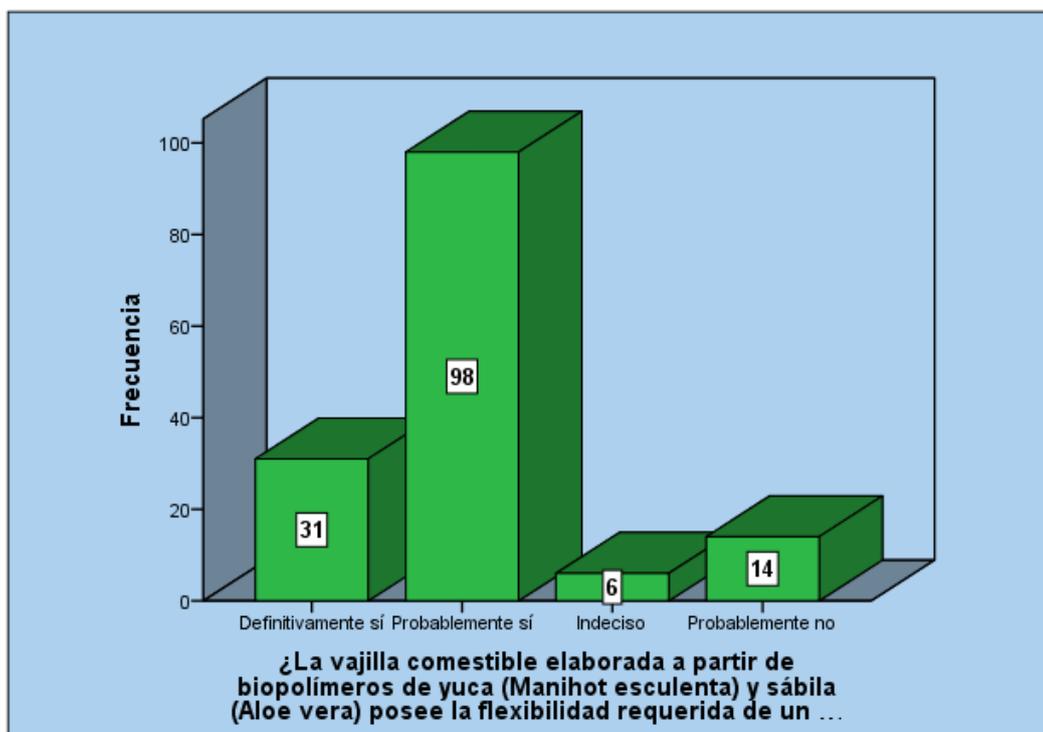
Se observa que 114 de encuestados que representan en su gran mayoría al 76.5% que, si puede soportar alimentos, 30 de ellos probablemente sí, mientras que 3 de los encuestados se encontraba en singulares dudas y 2 de ellos probablemente no lo consideraban.

Pregunta 7

Tabla N° 22: ¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) posee la flexibilidad requerida de un recipiente que soporte alimentos?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Definitivamente sí	31	20,8	20,8	20,8
	Probablemente sí	98	65,8	65,8	86,6
	Indeciso	6	4,0	4,0	90,6
	Probablemente no	14	9,4	9,4	100,0
	Total	149	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 31: ¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) posee la flexibilidad requerida de un recipiente que soporte alimentos?

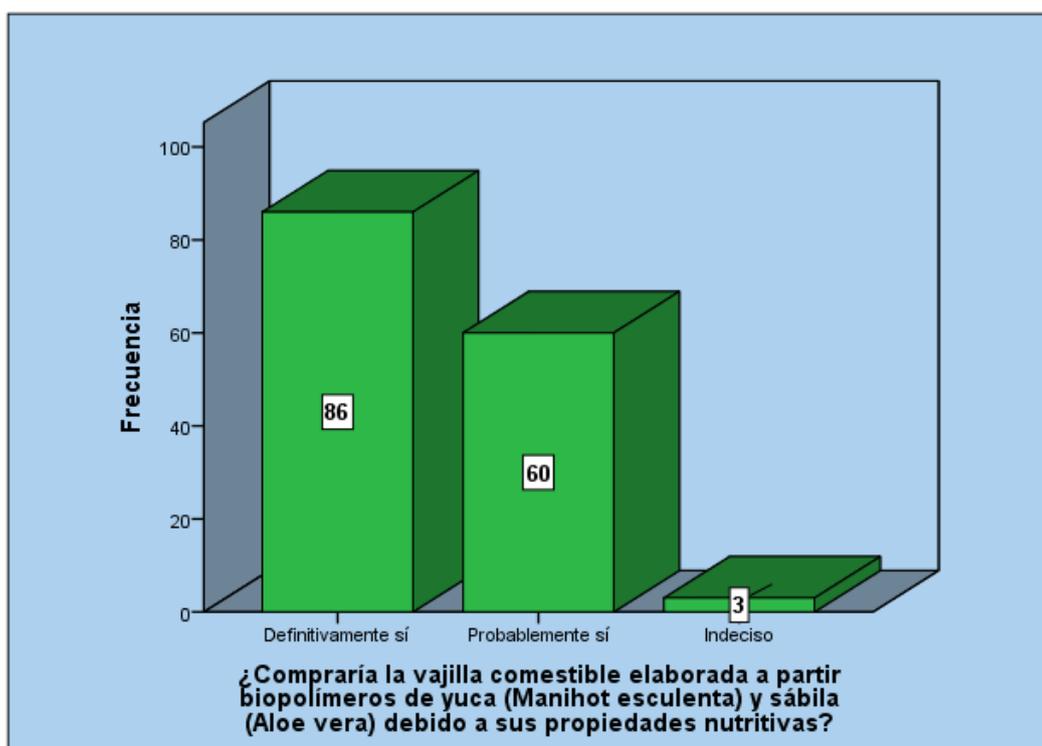
Se observa que 98 personas que representan al 65.8% de los participantes consideran que la flexibilidad del recipiente es aceptable, y 31 de ellos consideran que es ideal, mientras que 14 participantes que representan al 9.4% considera que probablemente no es muy flexible y 6 participantes se encontraban dudosos.

Pregunta 8

Tabla N° 23: ¿Compraría la vajilla comestible elaborada a partir biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) debido a sus propiedades nutritivas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Definitivamente sí	86	57,7	57,7	57,7
	Probablemente sí	60	40,3	40,3	98,0
	Indeciso	3	2,0	2,0	100,0
	Total	149	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 32: ¿Compraría la vajilla comestible elaborada a partir biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) debido a sus propiedades nutritivas?

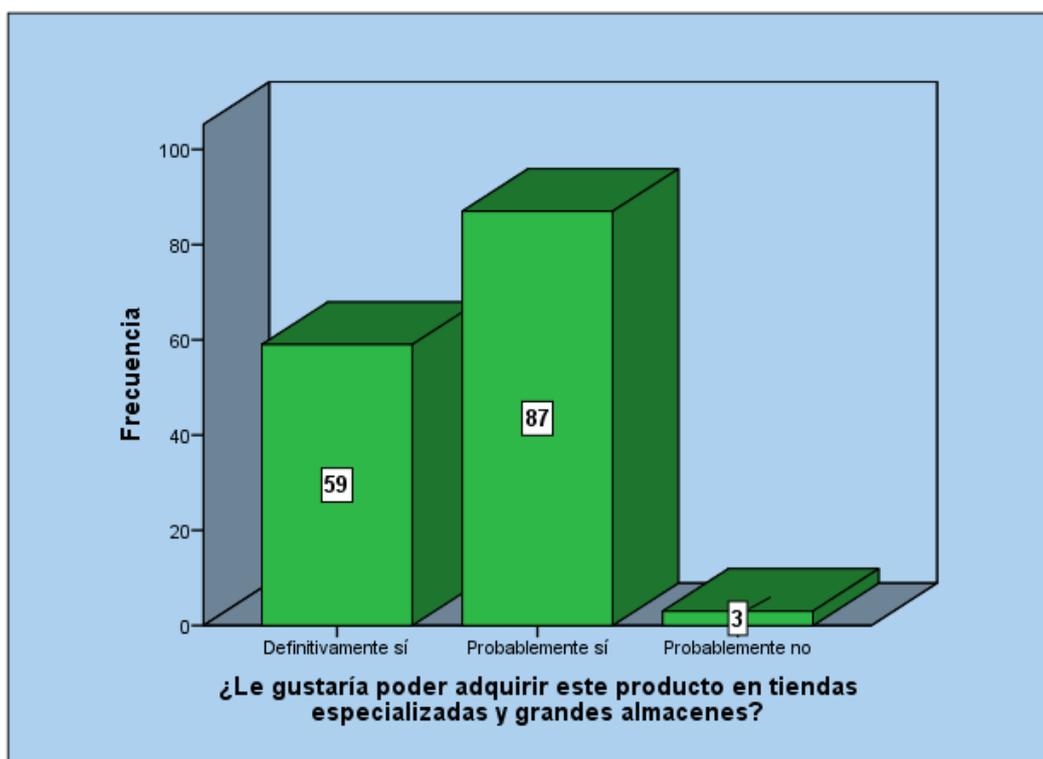
Se observa que en su mayoría de 86 personas encuestadas que representan al 57.7% consideran que definitivamente si comprarían dicho producto, mientras que 60 personas probablemente si lo comprarían, pero 3 de ellas se encontraban indecisos ante la pregunta.

Pregunta 9

Tabla N° 24: ¿Le gustaría poder adquirir este producto en tiendas especializadas y grandes almacenes?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Definitivamente sí	59	39,6	39,6	39,6
	Probablemente sí	87	58,4	58,4	98,0
	Probablemente no	3	2,0	2,0	100,0
	Total	149	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 33: ¿Le gustaría poder adquirir este producto en tiendas especializadas y grandes almacenes?

Se observa que en su mayoría de 87 personas que representa al 58.4% de personas encuestadas probablemente si compraría el producto en tiendas, mientras que 59 de ellas definitivamente si lo comprarían, pero 3 de ellas probablemente no lo comprarían sin antes evaluar y comparar sus costos.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

1. En comparación con GUERRÓN e IBARRA (2012) en su estudio a base de maíz para producir platos, vasos, cucharas y diversos productos biodegradables la presente investigación elabora vajillas comestibles que tienen las condiciones adecuadas para servir como recipientes de alimentos y a la vez ser ingerido por el consumidor ya que es elaborado a base de biopolímeros de la yuca como la hoja y fruto de esta planta y el *aloe vera* de la sábila mostrando las características que poseen estos ingredientes por separado y al combinarse producen un alimento con un mayor valor nutricional de proteínas, carbohidratos, energía, grasa y minerales como el fósforo, calcio, hierro, magnesio, potasio y sodio.
2. Se concuerda con REYES y OSORIO (2007) de que la fabricación de recipientes comestibles reducen la utilización de los plásticos, debido a que en su estudio elaboran vasos comestibles de sabor dulce que se emplean para servir café, en el que se asemeja su proceso al de la vajilla comestible con la diferencia que sirve como recipiente para comidas dulces y saladas debido a que su sabor es neutro y se adapta a los diversos tipos de comidas como se puede observar en la encuesta realizada a las personas de Mega Plaza dando como resultado que probablemente sí su sabor al ser consumido con picante a la tacneña (salado) y mazamorra morada (dulce) es agradable en un 58.4%.
3. En relación con VALERO (2014) que lograron obtener vajilla comestible a partir de la papa, agua y aceite con sabor neutro se concuerda en la búsqueda de un producto libre de contaminantes tóxicos para las personas sin afectar el ecosistema con su producción, por eso la vajilla comestible de la presente investigación a base del biopolímero de la yuca y la sábila es una alternativa viable debido a que puede ser ingerida por el organismo sin causar efectos secundarios ya que se encuentra libre de microorganismos y bajo contenido de levadura y mohos.
4. A diferencia de NAVIA,VILLADA & AYALA (2011) en la elaboración de bioplásticos a base de yuca biodegradables lo que se obtiene en esta investigación es un producto natural comestible elaborado con el biopolímero de la yuca y el *aloe vera* con el objetivo de reemplazar los recipientes de plástico que contaminan el planeta debido a sus propiedades

químicas y tóxicas, en cambio la utilización de vajillas comestibles reduce la segregación de plásticos no degradables en la industria alimentaria además de brindar nutrientes esenciales para el organismo al ingerirse logrando consumir alto contenido de fósforo(583.8 mg), calcio (1102.9 mg), hierro (23.2 mg), magnesio (333.6 mg) , potasio (233.2 mg) y sodio (308.4 mg) .

CAPÍTULO V

CONCLUSIÓN

1. Las características nutricionales y de cantidad del biopolímero de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) poseen proteínas, vitaminas y minerales esenciales como el calcio, fosforo, potasio y hierro, además de grasas, cenizas, energía y fibras que sirven para la preparación de la vajilla comestible, así como la cantidad necesaria para su fabricación.
2. La vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) cumple con las características físicas de uso debido a que la mayoría de los encuestados respondieron que este producto puede ser consumido por las personas, ya que el 47% concuerda que probablemente si tiene buena apariencia; el 63.1% que probablemente si tiene textura delicada; el 58.4% probablemente si tiene agradable sabor; 46.3% menciona que probablemente no tiene agradable color y el 41.6% que probablemente si lo tiene debido a que el color de la vajilla es medio crema y puede variar en gustos; el 54.4% concuerda que probablemente si tiene agradable aroma; el 76.5% definitivamente si tiene resistencia para soportar alimentos y el 65.8% probablemente si tiene la flexibilidad requerida de un recipiente que soporte comida.
3. La vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) cumple con la calidad de sanidad debido a que no tiene presencia de Salmonella sp. Y E. Coli, además de tener menor a 10 UFC/g de levadura y 10 UCF/g de mohos haciendo este producto apto para consumo humano.
4. La vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*) reúne el valor nutritivo de un alimento básico ya que posee en promedio: 1.4 g de proteínas, 46.7 g de carbohidratos, 206.8 Kcal de energía 1.6 g de grasa, 0.7 g de cenizas totales, 308.4 mg de sodio, 583.8 mg de fosforo, 1108.9 mg de calcio, 23.2 mg de hierro, 333.6 mg de magnesio y 233.2 mg de potasio.

CAPÍTULO VI
RECOMENDACIONES

- Analizar otro tipo de plantas que tengas las características necesarias para elaborar vajillas comestibles realizando análisis de diferentes tipos y mejorando el proceso de fabricación haciendo uso de la tecnología y maquinas industriales para ser comercializado el producto obtenido.
- Antes de mandar a laboratorio el producto debe de tener buen sabor, agradable aroma y el color de acuerdo a la demanda de la mayoría de las personas para lo cual se realiza algunas encuestas para analizar si este prototipo puede ser viable.
- Para la fabricación de la vajilla comestible se debe de tener en cuenta la higiene del lugar donde se elabora el producto, así como las condiciones en las cuales están los ingredientes y materiales para evitar resultados erróneos al momento de mandar a analizar a laboratorio la muestra.
- Para futuras investigaciones elegir experimentar con más tipos de plantas que tengan alto valor nutricional debido a que las personas comprarían el producto por este motivo haciendo que se comercialice y difunda esta alternativa que puede llegar a reemplazar los recipientes de plásticos que presentan una amenaza al ecosistema.

VII. REFERENCIAS

- ◆ ALOE VARO. El *aloe vera* es mucho más que una planta curativa... ¡descúbrala! Tipos de aloe, el aloe ferox, 2013.
Disponible en: <http://aloevaro.blogspot.pe/2013/05/tipos-de-aloe-el-aloe-ferox.html>
- ◆ BRISTHAR LABORATORIOS C. A. Materias primas para la industria farmacéutica, alimenticia y cosmética. Goma tragacanto Estabilizante para suspensiones y emulsiones, 2010.
Disponible en: <http://www.bristhar.com.ve/tragacanto.html>
- ◆ CARRASCO, S. Metodología de investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. Lima: Ed. San Marcos, p.236, 2009.
- ◆ CEBALLOS, Hernán & DE LA CRUZ, Gabriel Antonio. Taxonomía y morfología de la yuca.
Disponible en: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/55239/capitulo02.pdf?sequence=2>
- ◆ Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Yuca, Cali, Valle del Cauca. Colombia.
Disponible en: <http://biblat.unam.mx/es/revista/biotecnologia-en-el-sector-agropecuario-y-agroindustrial/articulo/obtencion-de-harina-a-partir-de-hojas-de-yuca-manihot-esculenta-crantz-para-consumo-human>
- ◆ DAYELET. Tragacanto
Disponible en : <https://www.dayelet.com/es/goma-tragacanto.html>
- ◆ EVANAN PANIAGUA, Claudia Mónica. Percepción e imagen del centro comercial plaza norte. Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Licenciado en comunicación. Facultad de Comunicación, Carrera de Comunicación. Universidad de Lima, 2016.
- ◆ FABER MOGOLLON, Federico. Plan de negocios para la adquisición de una planta móvil y autónoma para recuperación de polietileno de alta densidad (PEAD) para Sab Miller – Bavaria. Trabajo de grado para optar al título de Administrador de Empresas. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de

- Ciencias Económicas y Administrativas. Carrera de Administración de Empresas. Bogotá D.C., 2009.
- ◆ Fundación universitaria Iberoamericana. Composición nutricional. Base de datos internacional de composición de alimentos.
Disponible en: <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/YUCA-HARINA-DE-4>
Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis227.pdf>
 - ◆ GALÁN, Verónica. Preparan planta para comerse hasta el plato. México D.F.: Editora El Sol, S.A. de C.V, 2006.
ISSN: 163767
 - ◆ GARAVITO, Julio. Identificación de plásticos protocolo. Colombia: Facultad Ingeniería Industrial. Laboratorio de Producción,2008.
Disponible en: http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/1960_idplasticosr2.pdf
 - ◆ GARCÉS MENDOZA, María Verónica. Identificación de los aminoácidos esenciales para uso medicinal en la sábila (*aloe vera*). Título de doctora en química y farmacia. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas, 2004.
Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3116/2/SABILA.pdf>
 - ◆ GAY, José. Océano uno diccionario enciclopédico ilustrado. José M. ^a Prats, Jaime Rovira. Colombia: Editorial Printer Colombiana Lida,1993.
ISBN 84-7764-217-6
 - ◆ Golden Neo-Life Diamite International, S.A. de C.V. Información de referencia rápida acerca de la lecitina. México.
Disponible en: http://www.gnldcontent.com/Mexico/dist_only_template/BusinessTools/pdfs_es_p/lecithin.pdf
 - ◆ GUERRÓN CHÁVEZ, Jessica y IBARRA BAQUERO, Esteban. Producción y comercialización de productos biodegradables desechables a base de maíz. Tesis (Máster en Administración de Empresas). Quito: Universidad San Francisco de Quito, 2012.
 - ◆ HERNÁNDEZ, Ezequiel. Conceptos verdes y rentables. Ideas Franquicias. Entrepreneur.

- Disponible en:
file:///C:/Users/usuario/Desktop/TESIS/conceptos%20verdes%20y%20rentables.pdf
- ◆ HERVÁS, Villalba. Tecnología Files, 2011.
 Disponible en:
<https://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2011/09/plasticos-tejina.pdf>
 - ◆ HUERTA, Elmer. Los plásticos y la salud humana y ambiental, 2015.
 Disponible en: http://www.actualidadambiental.pe/wp-content/uploads/2015/02/elcomercio_2015-02-02_14.pdf
 - ◆ INCRUSTANIA, Estrella. Formula de población finita e infinita, 2011.
 Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/69151419/FORMULA-DE-POBLACION-FINITA-E-INFINITA>
 - ◆ Kamaroso. Beneficios de la yuca para la salud.
 Disponible en:
http://www.eindustria.com/archivos_empresa/b1dda5fe5991449344efeb6d505cf881.pdf
 - ◆ LIMA DIAZ, M. Obtención de harina a partir de hojas de yuca (*Manihot esculenta* crantz) para consumo humano Plegable Técnico. Centro de información, INIVIT. 2015.
 - ◆ NAVARRO MARTÍNEZ, Diana María. efecto de los tratamientos de gel de aloe, aplicados en pre- o post-recolección sobre la calidad de frutos de hueso y uva de mesa. Tesis doctoral. Universidad Miguel Hernández de elche. Escuela politécnica superior de Orihuela. Ingeniera Agrónoma, 2013.
 Disponible en:
<http://dspace.umh.es/bitstream/11000/1371/1/TESIS%20DIANA%20MARIA%20ONAVARRO%20MARTINEZ.pdf>
 - ◆ OCEAN CONSERVANCY. Plásticos en los océanos. Datos, comparativas e impactos, España: Dossier de prensa,2016.
 Disponible en:
http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf

- ◆ Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional del Ministerio del Ambiente. MINAM, esto no es una revista más sobre el medio ambiente. Global Graf S.A.C., ed. 1 ,2013
- ◆ ORTEGA ZUÑIGA, Jorge Enrique. Construcción y operación de sitios controlados de disposición final de residuos sólidos - (relleno sanitario). Tesis Profesional que para obtener el Título de Ingeniero Constructor. Instituto Tecnológico de la Construcción, A. C. Licenciatura en ingeniería de construcción con reconocimiento de validez oficial de estudios de la SEP. México, 1994.
Disponble en:
http://infonavit.janium.net/janium/TESIS/Licenciatura/Ortega_Zuniga_Jorge_Enrique_44580.pdf
- ◆ MAUBERT ROURA, Ilse. Vajilla comestible. Ideas verdes. Entrepreneur.
Disponble en:
<file:///C:/Users/usuario/Desktop/TESIS/vajilla%20biodegradable%20MAUBERT,%20IDEAS%20VERDES.pdf>
- ◆ NAVIA P., Diana Paola, VILLADA C., Héctor Samuel & AYALA A., Alfredo Adolfo. Evaluación mecánica de bioplásticos semirrígidos elaborados con harina de yuca. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 2011, vol.9, no.1 (77-87).
- ◆ PASCUAL LIZAGA, Ana. Guía de criterios de calidad y puntos de control en el diseño de envases y embalajes plásticos. España: Instituto Tecnológico del Plástico.
- ◆ PÉREZ, Andrés F., ARISTIZÁBAL, Iván D. Y RESTREPO, Jorge I. Conservación de mango Tommy Atkins mínimamente procesado mediante la aplicación de un recubrimiento de *aloe vera* (*Aloe Barbandensis* Miller). Vitae, revista de la facultad de ciencias farmacéuticas y alimentarias. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, 2016, vol. 23, no.1 p. 65-77
ISSN 0121-4004
- ◆ PINO GOTUZZO, Raúl. Metodología de la Investigación. Lima: Editorial San Marcos, pp. 78-79, 2010.
- ◆ PRESTON TR [et al.]. El follaje de la yuca (*Manihot esculenta* Cranz) como fuente de proteína para la producción animal en sistemas agroforestales.

- ◆ RAMÍREZ, Gustavo. Fitoterapia, revisiones monográficas. Sábila (*Aloe vera*), 2003.

Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/AppData/Local/Temp/Dialnet-SabilaAloeVera-4956300.pdf>
- ◆ REVISTA Ideas verdes [en línea] Vajilla biodegradable. [fecha de consulta: 01 de octubre del 2017].

Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Desktop/TESIS/vajilla%20biodegradable.pdf>
- ◆ ROLDAN CRUZ, Carlos, SERVÁN ALCÁNTARA, Ascensión & TORNOS LEÓN, María. Lecitina de soja. Su interés en Fitoterapia. Dpto. Farmacología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.

Disponible en: https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/55497/Lecitina%20de%20soja_su%20interes%20en%20Fitoterapia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ◆ REYES JIMÉNEZ, Ricardo y OSORIO SÁNCHEZ, Rafael Alberto. Plan de negocio “vaso comestible”. Tesis de grado. Programa de especialización en gerencia estratégica. Área de postgrados. Universidad de La Sabana, Colombia 2007.
- ◆ SERVINDI Comunicación intercultural para un mundo más humano y diverso. Aprueban dictamen para reducir uso de plástico y tecnopor, 2018.

Disponible en: <https://www.servindi.org/actualidad-noticias/06/06/2018/aprueban-dictamen-para-reducir-uso-de-plastico-y-tecnopor>
- ◆ TAM MALAGA, Jorge, VERA, Giovanna Y OLIVEROS RAMOS, Ricardo. Tipos, métodos y estrategias de investigación científica, 2008.
- ◆ Texto científico (2005). Propiedades del polietileno.

Disponible en: <https://www.textoscientificos.com/polimeros/polietileno/propiedades>
- ◆ TORRES LLATANCE, Ajax Christopher. Estudio de factibilidad para el manejo de residuos sólidos en la Universidad Ricardo Palma. Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Facultad de Ingeniería. Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Universidad Ricardo Palma ,2008.

Disponible en: http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/188/1/torres_ac.pdf

- ♦ VALERO, Marina. Dos jóvenes diseñadores belgas crean la primera vajilla comestible. Madrid: EFE News Servic,2014.
- ♦ VILLAMÁN DIÉGUEZ, María Cristina. Elaboración y caracterización de films comestibles basadas en mezclas entre proteínas de quínoa y quitosano. Tesis (Título profesional de ingeniero en alimentos). Santiago de Chile: Universidad de Chile, Facultad de ciencias químicas y farmacéuticas ,2007, 13-15 pp.

VIII. ANEXOS

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	JUSTIFICACION	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES		
Problema específico 1 ¿Es accesible que la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) cumpla con las características físicas de uso?	Objetivo específico 1 Determinar si la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) cumple con las características físicas de uso.	Hipótesis específica 1 La vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) cumple con las características físicas de uso.	En el presente estudio se utilizará biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) para crear vajilla que pueda ser comestible al momento de terminar de ingerir los alimentos logrando minimizar los plásticos que normalmente se generan, teniendo en cuenta que será económico para que cualquier tipo de persona pueda hacer uso de este recurso y pueda sustituir al plástico, logrando así buscar un equilibrio entre lo económico y ecológico.	Variable Independiente: Vajilla comestible	Características físicas	Textura		
						Sabor		
						Color		
						Olor		
						Resistencia		
						Estabilidad		
Problema específico 2 ¿Es accesible que la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) cumpla con la calidad de sanidad al consumidor?	Objetivo específico 2 Determinar si la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) cumple con la calidad de sanidad al consumidor.	Hipótesis específica 2 La vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) reúne los requisitos de calidad de sanidad al consumidor.			Calidad de sanidad	Hongos		
						Bacterias		
						Virus		
Problema específico 3 ¿Es accesible que la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) reúna el valor nutritivo de un alimento básico?	Objetivo específico 3 Determinar si la vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) reúne el valor nutritivo de un alimento básico.	Hipótesis específica 3 La vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) y sábila (<i>Aloe vera</i>) cumple con el valor nutritivo de un alimento básico.					Valor nutritivo	Proteínas
								Vitaminas
								Carbohidratos
			Micronutrientes					



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Página 1



Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

SOLICITUD DE SERVICIOS

N° **EN-003160-2018**

Fecha: **2018/06/15**

1. SOLICITANTE: **MARISOL PRETELL ROJAS**

Dirección Legal: **AV. BETANCUR MZ 97 LOTE 27 - LIMA - LIMA - LOS OLIVOS**

RUC N°: **70334826**

Teléfono: **987222426**

Fax:

Referencia: **PERSONAL**

2. PRODUCTO: **VAJILLA COMESTIBLE A PARTIR DE BIOPOLIMEROS DE YUCA (MANIHOT ESCULENTA)**

2.1 Marca:

2.3 Hora de recepción de muestra: **13:20:01.53**

2.2 Nombre comercial:

3. PRESENTACIÓN: Envasado [] Granel [] Refrigerado [] No Refrigerado [X]

Cantidad de Muestra	Identificación	Características
1		LA MUESTRA INGRESA EN BOLSA CERRADA

4. SERVICIOS DE ENSAYOS SOLICITADOS: **PERIODO DE CUSTODIA: (Para ensayos microbiológicos no aplica)**

ALCANCE: **N.A.**

ALCANCE: **N.A.**

FÍSICOS - QUÍMICOS			MICROBIOLÓGICOS		
N°	Nombre	Método	N°	Nombre	Método
1	Cenizas Totales	AOAC 930.05 Cap. 3, Pág. 1, 19th Edition 2012	1	D. de Salmonella sp.	ICMSF Vol. I, Parte II Ed. II, Pág. 171-175, 176 11-9, 10 (c) y 10 (c), Pág. 177 II y Pág. 178 III (Traducción versión original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acmbia) 1983
2	Fósforo	AOAC 966.24 Cap. 30, Pág. 13-14, 19th Edition 2012	2	N. de E. coli	ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 131-134, 138-142 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acmbia) 1983
3	Calcio	AOAC 975.03 Cap. 3, Pág. 3-6, 20th Edition 2016	3	N. de Levaduras	ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acmbia) 1983
4	Humedad	AOAC 925.10 Cap. 32, Pág. 1, 20th Edition 2016	4	N. de Mohos	ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acmbia) 1983

Col. "A" Ensayos Acreditados (Informe de Ensayo Oficial)

Col. "B" Ensayos No Acreditados (Informe de Ensayo No Oficial)

5. FORMA DE ENVÍO:

6. MONTO TOTAL DEL SERVICIO:

7. FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS:

Año..... Mes Día Hora:

8. DESTINO DE LA MUESTRA:

Desechar Devolver muestra

9. OBSERVACIONES:

REPRESENTANTE

Nombre:

Dcto. Ident.:

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

Nombre: **SAMUEL**

Importante: Leer la información reverso de la solicitud.

Se aceptan pedidos hasta 01 día antes de emitir el informe de Ensayo, siempre y cuando no afecte la calidad del resultado.

Formato AC-001.03 - A

Revisión N° 07 Fecha: 2018-01-31

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú

Tel.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794

E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Página 2



Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

SOLICITUD DE SERVICIOS **N°EN-003160-2018** Fecha: **2018/06/15**

1. SOLICITANTE: MARISOL PRETELL ROJAS

Dirección Legal: AV. BETANCUR MEZ 97 LOTE 27 - LIMA - LIMA - LOS OLIVOS

RUC N°: 70334825

Teléfono: 987222426

Fax:

Referencia: PERSONAL

2. PRODUCTO: VAJILLA COMESTIBLE A PARTIR DE BIOPOLIMEROS DE YUCA (MANIHOT ESCULENTA)

2.1 Marca:

2.3 Hora de recepción de muestra: 13:20:01.54

2.2 Nombre comercial:

3. PRESENTACIÓN: Envasado [] Granel [] Refrigerado [] No Refrigerado [x]

Cantidad de Muestra	Identificación	Características
1		LA MUESTRA INGRESA EN BOLSA CERRADA

4. SERVICIOS DE ENSAYOS SOLICITADOS: PERIODO DE CUSTODIA: (Para ensayos microbiológicos no aplica)

ALCANCE: N.A.

ALCANCE: N.A.

FÍSICOS - QUÍMICOS			MICROBIOLÓGICOS		
N°	Nombre	Método	N°	Nombre	Método
5	Carbohidratos	Por Diferencia MS-DM Collins 1993			
6	Hidro	AOAC 975.03 Cap. 3, Pág. 3-6, 20th Edition 2016			
7	Magnesio	AOAC 975.03 Cap. 3, Pág. 3-6, 20th Edition 2016			
8	Energía Total	Por Cálculo MS-DM Collins 1993			
9	% Kcal. proveniente de Carbohidratos	Por Cálculo MS-DM Collins 1993			
10	Potasio	AOAC 975.03 Cap. 3, Pág. 3-6, 20th Edition 2016			
11	% Kcal. proveniente de Grasa	Por Cálculo MS-DM Collins 1993			

Con "A" Ensayos Acreditados (Informe de Ensayo Oficial)

Sin "A" Ensayos No Acreditados (Informe de Ensayo No Oficial)

5. FORMA DE ENVÍO:

6. MONTO TOTAL DEL SERVICIO:

7. FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS:

Año..... Mes..... Día..... Hora:

8. DESTINO DE LA MUESTRA:

Desechar Devolver muestra

9. OBSERVACIONES:

REPRESENTANTE

Nombre:

Dcto. Ident.:



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

Nombre: SANDRA VELÁSQUEZ

Importante: *Leer la información del reverso de la solicitud.
Se aceptan cambios hasta 01 día antes de emitir el informe de Ensayo, siempre y cuando no afecte la calidad del resultado.*

Formato AC-001.03 - A

Revisión N° 07 Fecha: 2018-01-31



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA Página 3



Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

SOLICITUD DE SERVICIOS **N°EN-003160-2018** Fecha: **2018/06/16**

1. SOLICITANTE: MARISOL PRETELL ROJAS

Dirección Legal: AV. BETANCUR MZ 97 LOTE 27 - LIMA - LIMA - LOS OLIVOS
 RUC N°: 70334825 Teléfono: 987222426 Fax: Referencia: PERSONAL

2. PRODUCTO: VAJILLA COMESTIBLE A PARTIR DE BIOPOLIMEROS DE YUCA (MANIHOT ESCULENTA)

2.1 Marca: 2.3 Hora de recepción de muestra: 13:29:01.54
 2.2 Nombre comercial:

3. PRESENTACIÓN: Envasado [] Granel [x] Refrigerado [] No Refrigerado [x]

Cantidad de Muestra	Identificación	Características
1		LA MUESTRA INGRESA EN BOLSA CERRADA

4. SERVICIOS DE ENSAYOS SOLICITADOS: PERIODO DE CUSTODIA (Para ensayos microbiológicos no aplica)
 ALCANCE: N.A. ALCANCE: A.

FÍSICOS - QUÍMICOS				MICROBIOLÓGICOS		
N°	Nombre	UNID	Método	N°	Nombre	Método
12	% Kcal. proveniente de Proteínas		Por Cálculo MS-DNH Collins 1993			
13	Proteína Total	001	AOAC 920.87 Cap. 32, Pag. 14, 20th Edition 2016			
14	Gram	001	AOAC 922.06 Cap. 32, Pag. 3, 20th Edition 2016			
15	Sodio	001	AOAC 973.34 Cap. 11 Pag. 20-21, 20th Edition 2016			

Con "A" Ensayos Acreditados (Informe de Ensayo Oficial) Sin "A" Ensayos No Acreditados (Informe de Ensayo No Oficial)

5. FORMA DE ENVÍO: **6. MONTO TOTAL DEL SERVICIO:** *****710.00 Nuevos Soles

7. FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS: Año: 2018 Mes: 06 Día: 22 Hora: 04:30

8. DESTINO DE LA MUESTRA: Desechar Devolver muestra

9. OBSERVACIONES:
 NOMBRE DEL PRODUCTO: VAJILLA COMESTIBLE A PARTIR DE BIOPOLIMEROS DE YUCA (MANIHOT ESCULENTA) Y SABILA (ALDE VERA) - URGENTE PARA EL VIERNES 22/06 A SOLICITUD DE D.E REPORTAR 2 REPETICIONES + PROMEDIO

[Firma]
REPRESENTANTE
 Nombre: _____
 Deto. Ident.: _____



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM
 Nombre: SP. MARISOL PRETELL ROJAS
 Importante: *Leer la información del reverso de la solicitud. Se aceptan cambios hasta 01 día antes de emitir el informe de Ensayo, siempre y cuando no afecte la calidad del resultado.*



INFORME DE ENSAYOS

N° 005458-2018

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

SOLICITANTE : MARISOL PRETELL ROJAS
DIRECCIÓN LEGAL : AV. BETANCUR MZ 97 LOTE 27 - LIMA - LIMA - LOS OLIVOS
RUC : 70334825 Teléfono : 987222426
PRODUCTO : VAJILLA COMESTIBLE A PARTIR DE BIOPOLIMEROS DE YUCA
(MANIHOT ESCULENTA) Y SABILA (ALOE VERA)
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : S.I.
CANTIDAD RECIBIDA : 1479,6 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A Granel, la muestra ingresa en bolsa cerrada
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN- 003160-2018
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 15/06/2018
ENSAYOS SOLICITADOS : MICROBIOLÓGICO Y FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS:

ENSAYOS MICROBIOLÓGICO:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- D. de Salmonella sp. (en 25 g)	Ausencia
2.- N. de E. coli (NMP/g)	<3
3.- N. de Levaduras (UFC/g)	<10 Estimado
4.- N. de Mohos (UFC/g)	10 Estimado

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- ICMSF Vol. I, Part II Ed. II, Pág. 171-175, 176 I 1-9, 10(a) y 10 (c), Pág. 177 II y Pág. 178 III (Traducción versión original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 2.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 131-134; 138-142 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 3.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 4.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983



ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	PROMEDIO	RESULTADO 1	RESULTADO 2
1.- Cenizas Totales (g/100 g de muestra original)	0,7	0,74	0,74
2.- Fósforo (mg/ kg de muestra original)	583,8	583,8	583,8
3.- Calcio (mg/ kg de muestra original)	1108,9	1109,5	1108,3
4.- Humedad (g/100 g de muestra original)	49,6	45,59	49,66
5.- Carbohidratos (g/100 ml de muestra original)	46,7	---	---
6.- Hierro (mg/ kg de muestra original)	23,2	23,9	22,6
7.- Magnesio (mg/ kg de muestra original)	333,6	333,7	334,5
8.- Energía Total (Kcal/100 g de muestra original)	206,8	---	---
9.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	90,3	---	---
10.- Potasio (mg/ kg de muestra original)	233,2	233,6	232,8
11.- % Kcal. proveniente de Grasa	7,0	---	---

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 005458-2018

Pág. 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794

E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

INFORME DE ENSAYOS

N° 005458-2018

ENSAYOS	PROMEDIO	RESULTADO 1	RESULTADO 2
12.- % Kcal. proveniente de Proteínas	2,7	---	---
13.- Proteína Total (g/100 ml de muestra original) (Factor: 6,25)	1,4	1,46	1,37
14.- Grasa (g/100 g de muestra original)	1,6	1,61	1,63
15.- Sodio (mg/ kg de muestra original)	308,4	308,6	308,1

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- AOAC 930.05 Cap. 3, Pág. 1, 20th Edition 2016
- 2.- AOAC 986.24 Cap. 50, Pág. 13-14, 20th Edition 2016
- 3.- AOAC 930.03 Cap. 3, Pág. 5-6, 20th Edition 2016
- 4.- AOAC 930.04 Cap. 3, Pág. 1, 20th Edition 2016
- 5.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 6.- AOAC 975.03 Cap. 3, Pág. 5-6, 20th Edition 2016
- 7.- AOAC 975.03 Cap. 3, Pág. 5-6, 20th Edition 2016
- 8.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 9.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 10.- AOAC 975.03 Cap. 3, Pág. 5-6, 20th Edition 2016
- 11.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 12.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 13.- AOAC 920.87 Cap. 32, Pág. 14, 20th Edition 2016
- 14.- AOAC 922.06 Cap. 32, Pág. 5, 20th Edition 2016
- 15.- AOAC 973.54 Cap. 11 Pág. 20-21, 20th Edition 2016

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 15/06/2018 Al 22/06/2018.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

La Molina, 22 de Junio de 2018



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM

Alexandra Sotelo Méndez
Ing. Mg. Sc. Alejandra Sotelo Méndez
DIRECTORA EJECUTIVA (e)
CIP. N° 112405

Ficha N° 1. Formato para colecta de plantas

Responsable:			Lugar adquirido	Planta				
Muestra N°	Nombre común	Nombre científico		Cantidad	Parte de la planta	Clima	Contextura	Color
T1								
T2								
T3								
T4								
T5								
T6								
T7								
T8								
T9								
T10								
T11								
T12								
T13								
T14								
T15								


 Alejandro Naranjo
 Nombres y Apellidos
 Grado: Doctor
 CIP: 194095.


 Daniel
 Nombres y Apellidos
 Grado: Dr.
 CIP: 84472


 Marco Aliaga M.
 Nombres y Apellidos
 Grado: M.C.
 CIP: 59443

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: CRONÓPER SALVÉS, Juan Tull
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formateo para colecta de plantas
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Manuel Pretell Rojas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
No

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 27 de junio, del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

Manuel Pretell Rojas

DNI No. 60459204 Tel. 5101040

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Alcayá Martínez María P.
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formateo para colecta de plantas
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Mauricio Pretell Rojas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

98,5 %

 Lima, 26 de junio del 2018

Mauricio
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

 DNI No. 08663264 Telf. 99935088

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Alejandro Alcántara Boza
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato para colecta de plantas
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Maxwell Pretell Rojas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

88 %

Lima, 02 de junio del 2018

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 27071221 Tel: 992007138

Ficha N° 2. Calidad de sanidad de la vajilla comestible

N° muestras	Salmonella sp.	E. Coli	Levaduras	Mohos
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				


 Nombres y Apellidos Mariana Baza
 Grado: Doctor
 CIP: 194095


 Nombres y Apellidos Mariana Baza
 Grado: Dr.
 CIP: 89012


 Nombres y Apellidos Mariana Baza
 Grado: M.C.
 CIP: 59443

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

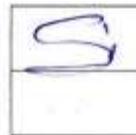
- 1.1. Apellidos y Nombres: Ordoñez Balcázar, Juan Julio
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Calidad de sanidad de la vajilla comestible
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Marisol Pretell Rojas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación


IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

95 %

Lima, 29 de junio del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

80477

DNI No 06447306 Telf 576148

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Aléaga Martínez María P.
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UC.V
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Calidad de sanidad de la vajilla comestible
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Mansel Pretell Rojas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

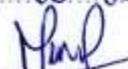
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

98,5 %

 Lima, 26 de junio del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

 DNI No. 08663267 Telf.: 999935087

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Alejandro Alcantara Baza
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Calidad de sanidad de la vejilla comestible
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Marisol Pretell Rojas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

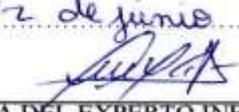
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

88 %

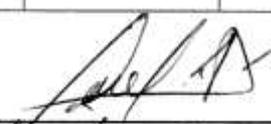
Lima, 22 de junio del 2018

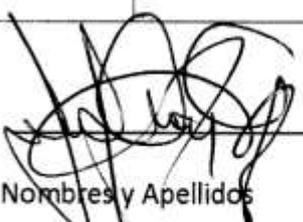

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

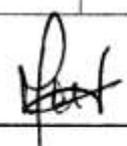
DNI No. 87074776 Telf: 992203138

Ficha N° 3 Valor nutritivo de la vajilla comestible

N° muestras	Proteínas	Grasas	Cenizas	Carbohidratos	Energía	Humedad	Minerales
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							


 Nombres y Apellidos Nicanor Biza
 Grado: Doctor
 CIP: 194095


 Nombres y Apellidos
 Grado: Dr
 CIP: 84812


 Nombres y Apellidos Maria Alegria
 Grado: M.C.
 CIP: 55443

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ORDÓÑEZ SALAZAR, Juan Julio
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Valor nutricional de la vajilla comestible
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Marisol Pretell Rojas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación



IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

87%

Lima, 23 de junio del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

LAO: SPF37

DNI No. 2041739 Cel: 5791648

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Aleaga Martínez María P.
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Valor nutricional de la vajilla comestible
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Maximil Pretell Rojas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

99 %

Lima, 26 de junio del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 0866261 Telf.: 99935078

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Alyandro Alcántara Boza
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Valor nutritivo de la Vajilla Comestible
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Marisol Pretell Rojas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

93 %

 Lima, 22 de junio del 2018

Marisol Pretell Rojas
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

 DNI No. 27074741 / Telf: 98170308

Ficha N° 4: Encuesta

Fabricación de vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (Manihot esculenta) y sábila (Aloe vera) 2017-2018.

Instrucciones: Por favor sírvase llenar la siguiente encuesta según su criterio. La encuesta es anónima.

Edad: A) Entre 12-18 B) Entre 19-30
C) Entre 31-45 D) Entre 46-60 E) Entre 61-80

Sexo: A) Masculino B) Femenino

Nivel socioeconómico: A) Bajo B) Medio C) Alto

Marcar con X según su apreciación:

1. ¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (Manihot esculenta) y sábila (Aloe vera) tiene buena apariencia?

- a) Definitivamente sí
- b) Probablemente sí
- c) Indeciso
- d) Probablemente no
- e) Definitivamente no

2. ¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (Manihot esculenta) y sábila (Aloe vera) tiene una textura delicada?

- a) Definitivamente sí
- b) Probablemente sí
- c) Indeciso
- d) Probablemente no
- e) Definitivamente no

3. ¿El sabor de la vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (Manihot esculenta) y sábila (Aloe vera) es de su agrado?

- a) Definitivamente sí
- b) Probablemente sí
- c) Indeciso
- d) Probablemente no
- e) Definitivamente no

4. ¿El color de la vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (Manihot esculenta) y sábila (Aloe vera) es de su agrado?

- a) Definitivamente sí
- b) Probablemente sí
- c) Indeciso
- d) Probablemente no
- e) Definitivamente no

5. ¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (Manihot esculenta) y sábila (Aloe vera) tiene agradable aroma?

- a) Definitivamente sí
- b) Probablemente sí
- c) Indeciso
- d) Probablemente no
- e) Definitivamente no

6. ¿La vajilla comestible fabricada a partir de biopolímeros de yuca (Manihot esculenta) y sábila (Aloe vera) tiene la resistencia para soportar alimentos?

- a) Definitivamente sí
- b) Probablemente sí
- c) Indeciso
- d) Probablemente no
- e) Definitivamente no

7. ¿La vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (Manihot esculenta) y sábila (Aloe vera) posee la flexibilidad requerida de un recipiente que soporte alimentos?

- a) Definitivamente sí
- b) Probablemente sí
- c) Indeciso
- d) Probablemente no
- e) Definitivamente no

8. ¿Compraría la vajilla comestible elaborada a partir de biopolímeros de yuca (Manihot esculenta) y sábila (Aloe vera) debido a sus propiedades nutritivas?

- a) Definitivamente sí
- b) Probablemente sí
- c) Indeciso
- d) Probablemente no
- e) Definitivamente no

9. ¿Le gustaría poder adquirir este producto en tiendas especializadas y grandes almacenes?

- a) Definitivamente sí
- b) Probablemente sí
- c) Indeciso
- d) Probablemente no
- e) Definitivamente no

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: OROSCO BARRA, JUAN JULIO
 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Encuesta
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Marisol Pretell Rojas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
No

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 29 de Julio del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

Dr. 84472

DNI No. 08447200 Telf. 5701040

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Aliaga Martínez María P.
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Encuesta
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Marisol Pretell Rojas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

98,5 %

Lima, 26 de junio del 2018

Marisol Pretell
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 08663267 Telf: 99935088

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Alednara Boza Franco Alejandro
 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV Docente
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Encuesta
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Marisol Prutell Rojas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

9.3 %

Lima, ... 6 de Noviembre del 2017

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

 DNI No. 27074921 Telf.: 992203135

 CIP: 194095



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Elmer Benites Alfaro, docente de la Facultad de INGENIERIA y Escuela Profesional de ING. AMBIENTAL de la Universidad César Vallejo - LN revisor (a) de la tesis titulada:

“Fabricación de vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (*Manihot esculenta*) y sábila (*Aloe vera*), 2017-2018”

Del estudiante: Pretell Rojas, Marisol, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Los Olivos, 28 de setiembre de 2018


.....
Firma Docente
DNI:07867259...

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



FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Handwritten personal data including D.N.I. (70334825), Domicilio (Av. Batancuid MZ 97, Lt 27, Los Olivos), Teléfono (Fijo and Móvil 987222426), and E-mail (solimar.2614@gmail.com).

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[] Tesis de Pregrado

Facultad: Ingeniería
Escuela: Ingeniería Ambiental
Carrera: Ingeniería Ambiental
Título: Ingeniería Ambiental

[] Tesis de Post Grado

[] Maestría

[] Doctorado

Grado:
Mención:

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Handwritten author name: Pretell Rojas, Marisol

Título de la tesis:

Handwritten title: Fabricación de vajilla comestible a partir de biopolímeros de yuca (Manihot esculenta) y sábila (Aloe Vera) 2017-2018

Año de publicación: 2017-2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma: [Handwritten signature]

Fecha: 15/05/19



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

PRETELL ROJAS MARISOL

INFORME TÍTULADO:

FABRICACION DE VAJILLA COMESTIBLE A PARTIR DE YUCA
(Manihot esculenta) Y SABILA (Aloe vera) 2017-2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO (A) AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 17 de julio de 2018

NOTA O MENCIÓN: 15



[Handwritten signature]
Do. Elmer Barrios A.