



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Obtención de bioplástico utilizando colágeno de los residuos de
pescado del terminal pesquero Villa María del Triunfo-2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

AUTORES:

Acosta Barzola Marilyn Liz (ORCID: 0000-0002-0510-4154)

Candela Ortiz Sebastián Matias(ORCID: 0000-0001-5619-5095)

ASESOR:

Dr. Jave Nakayo Jorge Leonardo (ORCID: 0000-0003-3536-881X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y gestión de residuos sólidos

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

El informe de tesis se lo dedico a mis padres, quienes me han apoyado a lo largo de toda mi vida y a las personas que me han apoyado en este trayecto.

Agradecimiento

A mis padres quienes siempre me alentaron a continuar y a dar lo mejor a pesar de las adversidades.

A mis amigos por brindarme un apoyo incondicional para realizar el informe de tesis.

A la Facultad de ingeniería y sus colaboradores por brindar las instalaciones de los laboratorios de Ingeniería Ambiental para el desarrollo de la parte experimental del presente informe de tesis.

Al Doctor Jorge Leonardo Jave Nakayo, asesor del informe de tesis, por su apoyo y asesoría brindada a lo largo de la investigación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Declaratoria de Autenticidad

Yo, SEBASTIAN MATIAS Candela Ortiz y MARILYN LIZ Acosta Barzola, estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N° 73046083 y 76818800 ,a efectos de cumplir con la disposición vigentes considerados en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, declaramos bajo juramento que la tesis es de nuestra autoría y que toda documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y autentica.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como de información adicional, por la que sometemos a la dispuesto por las normas académicas vigentes en la Universidad Cesar Vallejo.

Lima,6 Julio de 2020

Sebastián Matías Candela Ortiz

Marilyn Liz Acosta Barzola

Índice de contenidos

Dedicatoria	II
Agradecimiento.....	III
Índice de contenidos	VI
Índice de tablas.....	VII
Índice de Figuras	IX
Resumen	X
Abstract.....	i
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGIA	25
3.1. Tipo y diseño de investigación	25
3.2. Variables y operacionalización	25
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	25
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos	26
3.5. Procedimientos	27
3.6. Método de análisis de datos.....	38
3.7. Aspectos éticos	39
IV.RESULTADOS.....	39
V.DISCUSIONES.....	55
VI.CONCLUSIONES	58
VII.RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS.....	60
ANEXOS.....	69

Índice de tablas

1. Tabla N°1: Resultados de los Parámetros fisicoquímico del residuo de pescado inicial	39
2. Tabla N°2: Resultados de humedad del residuo de pescado inicial.....	40
3. Tabla N°3: Resultados de la densidad del residuo de pescado inicial.....	40
4. Tabla N° 4: Resultado de acondicionamiento del secado del residuo de pescado	41
5. Tabla N°5: Obtención del colágeno hidrolizado del residuo de pescado.	41
6. Tabla N°6: Ensayos preliminares para la elaboración del bioplástico a partir del colágeno de residuos de pescado	42
7. Tabla N°7: Resultados de las mediciones del bioplástico.....	43
8. Tabla N° 8: Área de trabajo utilizando un equipo de tracción.....	43
9. Tabla N° 9: Resultados de ensayo de tracción para dosis de (10-10), (15- 10) y (20-10) para determinar la tensión.....	44
10. Tabla N°10: Resultados de alargamiento.....	45
11. Tabla N°11: Resultados de Ley de Hooke	46
12. Tabla N°12: Resultados de la reducción del área	48
13. Tabla N°13: Resultados de resistencia de tracción	49
14. Tabla N°14: Resultados de la prueba físico mecánicas del bioplástico del colágeno de residuos de pescado	49
15. Tabla N°15: Resultados de la prueba de emparejamiento en SPSS 51	
16. Tabla N°16: Resultados de humedad del bioplástico	52

17. Tabla N°17:	Resultados de solubilidad en el
agua.....	52

Índice de Figuras

1. Figuras N°1: Estructura del desarrollo experimental de la investigación por etapas.....	27
2. Figuras N°2: Estudio preliminar y recolección en la zona.....	28
3. Figuras N°3: Extracción de colágeno de residuos de pescado del terminal pesquero Villa María del Triunfo	32
4. Figuras N°4: Extracción de almidón de yuca	34
5. Figuras N°5: Extracción del bioplástico	35
6. Figuras N°6: Pruebas físico-mecánicas para la determinar la mejor dosis.....	36
7. Figuras N°7: Prueba desolubilidad.....	38
8. Figuras N° 8: Resultados de Alargamiento o Elongación.....	45
9. Figuras N°9: Resultados del Módulo Young del D1-(10g- 10g)	46
10. Figuras N°10: Resultados del Módulo Young del D2-(15g- 10g)	47
11. Figuras N°11: Resultados del Módulo Young del D3-(20g- 10g)	48
12. Figuras N°12: Resultados del ensayo de tracción, porcentaje de alargamiento, Ley de Hooke y resistencia de tracción.....	50
13. Figuras N°13: Resultados de solubilidad en agua del bioplástico.....	53

Resumen

La investigación presenta como objetivo determinar la obtención del bioplástico utilizando el colágeno de los residuos de pescado del terminal pesquero Villa María del Triunfo. Se inició con el estudio preliminar y la recolección de los residuos de pescado en la zona, obteniendo 40 kg y 1kg para realizar la caracterización y sus parámetros fisicoquímicos. Luego se procedió a la extracción de colágeno, en la que se desinfecto con NaClO al 1% de concentración y se dispuso 15 días en un sistema invernadero. Después se realizó la extracción de colágeno donde se pesó 186 g de residuos tratados y llevarlo a la cocinilla con agua destilada hasta llegar a la ebullición. En el proceso de obtención de bioplástico, se mezcló glicerina, carbonató de sodio, almidón de yuca, ácido acético orgánico y agua destilada. En conclusión, la dosis D1-(10g-10g) en la prueba físico-mecánicas presento un mayor porcentaje de alargamiento, resistencia de tracción, estando conformado por 10 g de almidón de yuca, 3 ml de glicerina, 10 g de colágeno de residuos de pescado, 2 ml de ácido acético y 1 g de carbonato de sodio. Además de presentar una mayor solubilidad con un mayor porcentaje de 78.15% en un lapso de 5 días.

Palabras Claves: Tracción, Solubilidad, Elongación y Hidrolización

Abstract

The objective of the research is to determine the obtaining of bioplastic using collagen from fish waste from the Villa Maria del Triunfo fishing terminal. They were analyzed with the preliminary study and the collection of fish waste in the area, obtaining 40 kg and 1 kg to perform the characterization and its physicochemical parameters. Collagen was then extracted, in which it was disinfected with NaClO at 1% concentration and placed in a greenhouse system for 15 days. After carrying out the collagen extraction where 186 g of treated waste was weighed and take it to the kitchen with distilled water until it boiled. In the process of obtaining bioplastic, glycerin, sodium carbonate, cassava starch, organic acetic acid and distilled water were mixed. In conclusion, the D1- dose (10g-10g) in the physical-mechanical test presented a higher percentage of elongation, tensile strength, being made up of 10 g of cassava starch, 3 ml of glycerin, 10 g of collagen residues of fish, 2 ml of acetic acid and 1 g of sodium carbonate. In addition to presenting a higher solubility with a higher percentage of 78.15% in a period of 5 days.

Key Words: Traction, Solubility, elongation, Hydrolyzation

I. INTRODUCCIÓN

La contaminación por los plásticos es una situación mundial alarmante asociado a los modos de consumos por productos o envases de un solo uso teniendo presente que cada año los océanos reciben 12 millones de toneladas de residuos plásticos y sigue en aumento. El proceso fragmentación del plástico genera microplásticos facilitando su dispersión en todos los ecosistemas, estudios recientes han confirmado que los animales confunden los microplásticos con sus alimentos y son digeridos ocasionando bloqueos gastrointestinales, alteraciones en sus patrones de alimentación y reproducción mencionado en Greenpeace (2020). La salud humana también se ha visto afectada por su consumo ocasionando que sean vulnerables a enfermedades cardiovasculares, gastrointestinal, respiratorio, cancerígenos, diabetes, etc. Dalberg Advisors (2019).

En el Perú el consumo de los recursos hidrobiológicos genera residuos de pescado que son derivados a botaderos, rellenos sanitarios y en algunos casos a empresas que lo utilizan como materia prima.

La exposición de los residuos de pescado en el suelo ocasiona malos olores por la exposición en temperatura ambiente, lo que genera propagación de vectores y escurrimiento de sangre provocando una afectación física y química en la estructura del suelo, en el caso de contaminación de residuos de pescado en cuerpos de agua reduce el oxígeno disuelto disminuyendo la vida acuática, afectando a las personas aledañas al lugar. Pinzón, Jiménez, Hernández, et al. (2016). De acuerdo a las estadísticas de acuícola y pesquero, 2014 que la cantidad generada de residuos del mercado mayorista pesquero-VMT fue de 61 030,44 TM representando un 42.52 % de lo que se provee para Lima Metropolitana entre este Mercado y el MMP de Ventanilla; lo que crea una gran cantidad de residuos hidrobiológicos por el servicio de fileteado realizado por la empresa Servicios Industriales Pesqueros S. A.

El interés que se tuvo por resolver la problemática en la presente investigación se formuló la siguiente pregunta como **problema general** ¿Cuál será la obtención del bioplástico utilizando el colágeno de los residuos de pescado del terminal pesquero Villa María del Triunfo-2020?, y como **problemas específicos** ¿Cuáles serían la cantidad de colágeno necesarias de los residuos de pescado para la elaboración del bioplástico?, ¿Cuáles serían las características físicas y químicas del residuo de pescado para la obtención de bioplástico?, ¿Cuáles son los factores físico- mecánico que se realizaran al bioplástico obtenido del colágeno de residuo de pescado?, ¿Cuál sería el porcentaje de solubilidad en el bioplástico a base de colágeno de residuos de pescado?

Presentando como **justificación de investigación** la inadecuada gestión de los residuos de pescado en la zona de estudio, donde se observó la acumulación de los residuos de pescado en las calles aledañas al lugar, generando gases tóxicos como el ácido sulfhídrico que en un promedio de 18 horas en la atmosfera se convierte en ácido sulfúrico perjudicial para el ambiente, y la salud de las personas que inhalan este gas, por tal motivo la investigación propone el uso de los residuos de pescado en la elaboración de bioplástico con la finalidad de obtener un producto amigable al ambiente de fácil solubilidad.

A nivel económico, mitigara el costo de transporte del residuo a los rellenos sanitarios que perjudican la atmosfera por gases de efecto invernadero como el metano. Además de ser rentable la elaboración del bioplástico que podrán cubrir necesidades que la población necesita.

A nivel social, beneficiaria a las familias que se encuentran viviendo en su entorno del mercado mayorista de pescado porque ya no se producirán esos olores fétidos a causa de la descomposición del residuo de pescado.

A nivel, ambiental, los gases que estos residuos generan serán remediados por la acción de su reciclaje en bioplástico, tendrán un aire de mejor calidad que repercute en la sociedad, y el medio ambiente.

A nivel tecnológico, es viable, porque se emplea una técnica que no necesita de equipos sofisticados o métodos que no estarían al alcance de su transformación

en producto biológico. Innovando su uso y aplicación en todos los centros que expenden estos productos marinos.

Planteando como **objetivo general** determinar la obtención del bioplástico utilizando el colágeno de los residuos de pescado del terminal pesquero Villa María del Triunfo-2020 y como **objetivos específicos** determinar la cantidad de colágeno de residuos de pescado para la obtención del bioplástico, determinar las características físicas y químicas para la obtención del bioplástico a partir de los residuos de pescado, determinar los factores físicos-mecánicos que se realizaran al bioplástico obtenido del colágeno de los residuos de pescado, determinar el porcentaje de solubilidad del bioplástico elaborado con colágeno de los residuos de pescado.

Planteando como **hipótesis** si el colágeno del residuo de pescado influirá en la elaboración del bioplástico.

II. MARCO TEÓRICO

ARAUJO et al. (2018) en su artículo destacó que las proteínas de pescado son adecuadas para la obtención de bioplástico, basándose en las propiedades como elasticidad, plasticidad, barreras mecánicas y gas, teniendo como objetivo caracterizar y producir bioplástico preparados con proteínas miofibrilares de bagre dorado con un diseño giratorio por medio de la metodología de superficie de respuesta con proteínas miofibrilares, adquiridas de subproductos de pescado. Como conclusión el fileteado de pescado contiene una gran cantidad de proteínas miofibrilares, principalmente miosina y actina. Según el CCRD (Diseño compuesto central rotatorio), la condición óptima para obtener bioplástico a partir de proteínas miofibrilares de pescado es dentro de 0.79% de proteínas (m/v) 40% de plastificante(m/m). Por qué en aquellas condiciones el bioplástico es homogéneo, translúcido, resistente, flexible y fácil de manejar, además de tener baja solubilidad y permeabilidad al vapor de agua, lo que le permite ser utilizado como alimento.

KAEWATIP et al. (2017) en su trabajo de investigación las proteínas son opciones considerables para polímeros sintéticos por sus polímeros estructurales, funcionales naturales y teniendo importancia como recurso natural renovable producido de organismos vivos, por ello, tuvo como objetivo preparar bioplástico a base de gluten de trigo con escamas de pescado mediante moldeo de comprensión. En conclusión, se confirmó a través de la espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier la presencia de colágeno en la composición de la escama del pez y para el compuesto de trigo mostraron que el polvo de escamas de pescado mejoró la resistencia por el acoplamiento de los polímeros estructurales del polvo de escamas y gluten de trigo.

EMADIAN et al. (2017) en su artículo detallo que los plásticos son utilizados en la vida diaria del hombre donde se exige una gran demanda, ocasionando impactos ambientales adversos, incluyendo la emanación de CO₂ y acumulación de productos no biodegradables, por ello su objetivo es la degradación de bioplástico en diferentes entornos y analizó la actividad de los microorganismos que son responsables de su degradación. Como conclusión establece que los bioplásticos, aunque tienen mecánicas mejoradas tales como la resistencia y tracción aún no

cumplen ciertas condiciones, busca optimizar las mezclas para obtener un producto biodegradable aplicable.

PÉREZ (2018) en el estudio realizado, nos detalló que la pesca artesanal es la actividad más utilizada en Colombia en la que se genera toneladas de desechos de pescado que son vertidos al mar afectando el ecosistema de la flora y fauna marina. En el que se identificó en los residuos de pescado, los beneficios del colágeno que constituye de los tejidos conjuntivos (piel, escamas, tendones, huesos y vísceras), además de mantener la estructura, la resistencia, flexibilidad y estabilidad del pescado. El método se basó en la obtención de colágeno hidrolizado de las escamas de bocachico y la elaboración de bioplásticos, con el objetivo de caracterizar la resistencia y deformación del bioplástico con escamas de pescado y cascarilla de arroz. En conclusión, se identificó que el bioplástico con 3% de cascarilla de arroz tenía una mayor elasticidad, pero una menor resistencia, al 5% tenía un término medio de elasticidad y resistencia, y al 10% mostraba menor elasticidad, pero mayor resistencia. Concluyendo que el bioplástico al 3% y al 10% son las mejores propiedades mecánicas.

MARIA, ROCHA, DA SILVA, LIMA, ENRIQUES et al. (2019) en su artículo, realizó una bioconversión de proteínas de los desechos industriales pesqueros en bioplásticos que posibilita la valorización del material biológico, disminuyendo el impacto ambiental mediante el uso de envases sintéticos como objetivo desarrollo películas biodegradables a partir de mezclas de gelatina y proteínas de pescado miofibrilares, las proteínas(miofibrilar y gelatina) se obtuvo de los fileteados de pescado rey débil(Macrodon ancylodon), donde se comparó las propiedades de las películas de mezcla con las proteínas individuales que demostraron en los análisis mecánicos que las películas de proteínas miofibrilares eran más resistentes en la tracción, pero menos flexibles. En cambio, las películas de mezcla se observó valores bajos de permeabilidad de vapor de agua y solubilidad fueron transparentes, y mecánicamente fuerte y flexibles. Lo que confirmó una mejora en las propiedades al mezclar los polímeros.

AMIRAH, MARSILLA, ISHAK et al. (2019) en su artículo, analizó la alta demanda que existía en las empresas de procesamiento de pescado que genera una gran cantidad de subproductos (piel, escamas, cabeza y vísceras), en el que se elimina

el 60% en el proceso de enlatado que generalmente se vierte en los desechos o mares. En el que el subproducto es rico en proteínas y varía en un 15% y 60%, además de contar con propiedades significativas como la capacidad de formar redes, plasticidad y una barrera de oxígeno que permite el desarrollo de películas como objetivo desarrollaron bioplásticos de proteínas a partir de desechos de peces utilizando diferentes tipos de plasticidad. Se caracterizó el contenido de proteínas usando análisis próximo y los aminoácidos se determinaron con el análisis de aminoácidos. El subproducto de sardinas se transformó en bioplástico por extrusión y moldeo de compresión. Las propiedades se caracterizaron por análisis termo gravimétrico y pruebas mecánicas. Se concluyó que la adición del plastificante redujo la temperatura de descomposición térmica y mejoró el alargamiento.

VASU, BIAN, BABUL, JENG, CHAVALI, et al. (2019) en el artículo se estudió los biocompuestos debido al bajo costo, revocabilidad y su degradabilidad. En la actualidad se ha considerado los procesos sostenibles y el enfoque de los derivados de desechos y la base biológica como objetivo se desarrolló la composición y propiedades de las escamas de pescado CATLA compuesto de polipropileno reforzado de residuos biológicos. Se utilizó la técnica de extrusión de doble tornillo. La resistencia, tracción, alargamiento a la ruptura y la temperatura de flexión térmica, disminuyeron con el agregado de los desechos de pescado, sin embargo, el módulo de elasticidad longitudinal mejoró la resistencia de flexión, la densidad y la dureza en 5%,1% y 11%. Además, se demostró que al agregar más contenido de desechos de pescado mejoraba la resistencia de impacto y índice de flujo de fusión. Estos resultados significaron que el desecho de pescado y el polipropileno mostraron propiedades mecánicas avanzadas y donde puede ser una alternativa de biomaterial.

VALDES, BELTRAN, GARRIDOS et al. (2016) el aumento considerable de las películas basadas en biopolímeros, principalmente de gelatina tiene propiedades particulares, como el costo, disponibilidad, atributos funcionales, propiedades mecánicas y óptica, efecto de barrera contra flujo de gases, resistencia estructural y microorganismos como objetivo se desarrollaron películas y recubrimientos a base de gelatina para aplicaciones de envasado de alimentos. En el que los

resultados de la mezcla gelatina y quitosana de piel de pescado mostraron un mayor efecto contra la oxidación de lípidos y se utilizó para las películas obteniendo películas antimicrobianas para el envasado de filetes. En la segunda prueba se empaquetó películas de proteínas separadas de la gelatina y se agregó 4% de pimienta roja con la técnica de moldeo. Los resultados mostraron el potencial del material como un empaque antimicrobiano y antioxidante, tiene el mejor resultado óptimo 1% de gelatina y 4% de proteína de semilla de pimienta roja, mejorando la resistencia en la tracción y alargamiento en la ruptura.

URANGA, NGUYEN, TRANG, GUERRERO, CABA, et al. (2020) en su artículo indicó el valor de los residuos biológicos y su uso eficiente, promoviendo la economía circular y proporcionando beneficios de los aditivos por la mejora en los biopolímeros en sus propiedades funcionales y versátiles. En el que tomaron los residuos de pescado para extraer biopolímeros y bioactivos por las grandes cantidades de músculo, vísceras, cabezas, piel, aletas que representan el 30% a 50% de la materia perdida. El ácido cítrico, se empleó por la biocompatibilidad, solubilidad en agua, no tóxico y económico. En el que la reticulación de polisacárido con ácido cítrico se produce de grupos hidroxilo de polisacárido como objetivo se evaluó el efecto de la gelatina de pescado y la sustitución nucleofílica de ácido cítrico y las reacciones de esterificación de ácido cítrico de agar y --- sobre las propiedades de las películas de agar / gelatina de pescado. Las películas se trataron a 90 C° y 105 C° y se hizo la comparación con las películas no tratadas. Los resultados mostraron que la temperatura beneficio en los cambios físicos y morfológicos, donde se obtuvieron películas oscuras y con una superficie más rugosa para un mayor grado de reticulación.

ETXABIDE, LECETA, CABEZUDO, GUERRERO, CABA et al. (2016) en su artículo indicó la gran preocupación de los residuos plásticos que se crean a lo largo de la vida, reduciendo el impacto que generan por su elaboración con derivados de petróleo como objetivo se analizó el efecto de las condiciones de preparación de las propiedades de la gelatina de pescado, como mecánicas, ópticas y de barreras. Los cambios en las propiedades de la estructura de gelatina de pescado se analizaron con la espectroscopia y métodos de racionamiento. En los resultados las películas mostraron resistencia a la luz uv, que mantiene la

calidad del producto por largos periodos, sin embargo, la solución de pH muestra una mayor resistencia a la tracción con valores superiores a 50 Mpa. Las propiedades demuestran la efectividad en el medio ambiente como producto final para el compostaje.

BATISTA, ARAUJO, JOELE, JUNIOR, LAURENCO et al. (2019) en su artículo indicó que la causa de la eliminación de envases es el foco de atención sobre la creación de películas con polímeros de fuentes renovables como polisacáridos, proteínas y lípidos como objetivo se determinó la formulación óptima para la obtención de películas biodegradables de proteínas miofibrilares a partir de residuos de pescado, quitosana, glicerol utilizando la metodología de respuesta. Las proteínas miofibrilares se extrajeron de residuos de fileteado del pez dorada, donde se empleó un diseño factorial completo para evaluar variables independientes (concentraciones miofibrilares, quitosano y plastificante) y variables dependientes (resistencia de tracción, alargamiento y permeabilidad al agua). Se concluyó que al preparar películas con 1.3%(m/v) miofibrilares, 30% (m/m) quitosano y 40% de glicerol fue la mejor, porque aumentó la viscosidad de la solución, el alargamiento, buena estabilidad térmica y una estructura densa que indicaba que la quitosana beneficia las películas de proteínas miofibrilares, pero redujo la solubilidad y la hinchazón en 66.43% y 74.56%.

DA SILVA, ARAUJO, XAVIER, SARKIS, et al. (2019) en su artículo, indicó que el procesamiento en las industrias de pescado puede llegar al 70% de peso inicial y es considerado materia prima de alta calidad a un bajo costo que en su mayoría no se le tiene una utilidad y causan daño en el medio ambiente como objetivo se tuvo determinar las condiciones para crear películas biodegradables basadas en proteínas miofibrilares de pescado con propiedades adecuadas de baja permeabilidad al vapor de agua, alta resistencia a la tracción en la rotura y alargamiento a la ruptura. Se empleó dos diseños fraccionales de Plackett-Burman en la que se utilizó concentraciones de proteína, plastificante, temperatura, tiempo de secado de película y cantidad de solución filmogenética se tomaron como variables independientes y las dependientes se tomó vapor de agua, tracción de ruptura y alargamiento en la ruptura. En cual las variables significativas fueron plastificantes, proteína y temperatura que fueron analizadas en el diseño giratorio

central. Las condiciones adecuadas para generar películas fueron de 1.13% de proteína, 35.96% de plastificante y 25.96 de temperatura.

KAEWPRACHU, OSAKO, BENJAKUL, RAWDKUEN et al. (2016) en su artículo indico el gran daño excesivo por los materiales poliméricos no biodegradables y esto ha generado la atención de la creación de películas biodegradables a partir de biopolímeros, debido a su biocompatibilidad y que no es un material tóxico. En el que los principales polímeros degradables se derivan de polisacáridos, proteínas y lípidos. Entre estos materiales las proteínas miofibrilares del músculo de pescado se utilizaron para formar las películas como objetivo se evaluó el efecto de las concentraciones de proteínas sobre las propiedades de la película de pescado a base de proteínas miofibrilares en comparación con la película de PVC. El pescado se picado se mezcló con el agua destilada para obtener concentraciones de proteínas de 0.5,1.0.1.5 y 2.0%. La mezcla se homogeneizó a 11.00 rpm durante 1 min, luego se le agregó al 25% de glicerol y se agitó durante 30 minutos a temperatura ambiente. El pH de la mezcla se regulo a 3 con HCL 1N para solubilizar la proteína por repulsión electrostática, y finalmente se centrifugó a 3000 rpm a 10 min. Las características del pescado a base de proteínas miofibrilares se afectaron por las proteínas, exhibiendo la superficie homogénea y lisa, similar a la película de PVC. Sin embargo, las películas de proteínas miofibrilares tenía propiedades mecánicas y de barreras relativamente menores.

ZAVAREZE, MELLO, MARQUES, GUERRA, HERNÁNDEZ et al. (2014) en su artículo estudio las películas de proteínas que al incorporar aditivos mejora las propiedades mecánicas, de barreras y físicas de las películas comestibles biodegradables como objetivo se tuvo evaluar las propiedades mecánicas, de barrera y morfológicas de películas biodegradables obtenidas de proteínas musculares y residuos de corvina (*Whitemouth*). Los parámetros que se midieron en las películas hechas con residuos de corvina y propiedades musculares fueron el color, opacidad, propiedades mecánicas, espesor, solubilidad en agua, permeabilidad al vapor de agua y propiedades morfológicas. Se elaboró las películas mediante un moldeo técnico con varias suspensiones de proteínas de pescado (3 %, 4% y 5% en solución). El pH se reguló a 11.0 con NaOH 1 M usando glicerol como plastificante (0.30 g/g de proteína). La solución se

homogeneizó a 10.000 rpm durante 5 minutos usando el equipo ultraturrax (IKA, T25, digital), luego se utilizó el agitador magnético durante 30 minutos a una temperatura de 90 C° formando las películas. Las proteínas con concentraciones bajas de proteínas de pescado tenían menor espesor, opacidad reducida y un alargamiento más alto. En la que las películas elaboradas con residuos de corvina tenían mayor solubilidad, tenían un color amarillo y opaco. En el caso de las películas elaboradas con proteínas musculares mostraron una mayor permeabilidad al vapor de agua. Lo cual indica que las películas obtenidas de residuos de un bajo valor comercial son viables para la elaboración de películas biodegradables.

BATISTA, ARAÚJO, MADSON, DE SOUSA, LIMÃO, HENRIQUES et al (2020) en su artículo mostró la alta demanda en el consumo de pescado que genera gran cantidad de residuos sólidos, generados por las industrias pesqueras los cuales representan el 50% del peso del pescado, y además de considerarse con una baja calidad de venta comercial. En el que se utilizó los residuos de pez gato dorado como películas en el que se tuvo como objetivo investigar el tipo de residuo de pescado utilizado en la extracción de proteínas miofibrilares que afecta las propiedades tecnológicas de las películas biodegradables. Se desinfectar los residuos de pescado con agua clorada a 5 mg/L, las carcasas se procesaron en un separador mecánico con una capacidad de 100 kg/h y los recortes que se cortaron en un cortador de toros Filizola. Las películas biodegradables se extrajeron de proteínas miofibrilares del separador mecánico y se formó una solución de proteínas miofibrilares de (1.5%p/v), glicerol (30% p/p) (Isofar, glicerina con 99.5% de pureza) y agua destilada. El pH se reguló a 11 con hidróxido de sodio 2M. La solución se homogeneizó a 10.000 rpm durante 5 min y se homogeneizó en un baño de agua a 70 C° durante 30 min y se filtró con una capa de tela de faille. Luego se añadió 120 ml de solución formada de película y se secó a 30 C° durante 16 h en un homo incubadora. Las proteínas obtenidas mecánicamente y los deshuesados tenían una alta cantidad de proteínas y formaron películas con propiedades tecnológicas. La prueba de biodegradabilidad en suelo que las películas se descomponen rápidamente y son biodegradables.

COPPOLA, OLIVIERO, VITALE, LAURITANO, AMBRA, LANNACE, PASCALE et al. (2020) en su artículo, se mencionó que el colágeno es macro proteína que compleja el 20% al 30% de todas las proteínas que se encuentran en los seres vivos, además de ser un recurso valioso para los bioplásticos y biomateriales. En el que las fuentes de desechos pesqueros son fuentes ricas en colágeno, la cual respalda los 3 objetivos de sostenibilidad: bienestar económico sostenible, protección en el medio ambiente y bienestar social como objetivo se desarrolló un colágeno marino de fuentes alternativas y sostenibles. Se utilizó una metodología general para aislar el colágeno de los subproductos de pescado en el que se basó en tres pasos: extracción, preparación y recuperación. En la que se redujo las muestras esenciales para hacer más accesible y realizar un tratamiento químico, para la eliminación de proteínas, pigmentos o grasas no colagenosas con el uso hidróxido de sodio(NaOH), que no altera las estructuras de las cadenas de colágeno. En el que se utilizaron dos procesos en el colágeno, el proceso húmedo y seco. El proceso húmedo se basó en la dispersión o solubilización del colágeno que ocurre mediante un mecanismo de intercambio del solvente. El proceso seco, se basa en otro tipo de proteínas, energía térmica y mecánicas en el que se interrumpe la interacción intra e intermolecular de los biopolímeros por extrusión o mezcla mecánica. En los que los resultados indicaron nuevas fuentes alternativas naturales, en las que se encontraron 28 productos naturales marinos y 175 entidades químicas. En la que se destaca como organismos marinos y sus desechos pueden ser fuentes sostenibles de colágeno.

SAKUNKITTIYUT, KUNANOPPARAT, MENUT, SIRIWATTANAYOTIN et al. (2013) en su artículo mencionó que en Tailandia son la principal productora de sarumi (pescado de carne blanca), teniendo una producción de 2.8 millones entre aguas residuales y desechos de pescado, cuyo contenido de proteína es de 4.8 a 5.4%. En el que se ajustó las propiedades mecánicas con el terraformado en función a las condiciones de procesamiento como objetivo se tuvo el efecto de la lignina Kraft(kl) sobre la agregación de proteínas, proteínas funcionales y reológicas de los materiales basados en proteínas de pescado. La proteína de pescado mostró sensibilidad a los plastificantes, los materiales de proteínas de pescado, lignina de Kraft, glicerol varió de 70:0:30 a 0:70:30 en relación al peso. Se mezcló la proteína de pescado, lignina Kraft y la glicerina con el equipo de

plasti-corder a 80 C° y 100 rpm por periodo de 15 min, luego se realizó por un moldeo por compresión con 25 gr en un molde de 9 cm² y termo formado a 100 C° durante 15 min en una máquina de prensas hidráulicas. En conclusión, se dio una fuerte raticulación de proteínas, lo que se evidencio en el proceso de mezclado y moldeo por compresión. Lo que demuestra que los materiales basados en proteínas de pescado, reducen un 40% debido a la adición de lignina Kraft.

ARAGON et al. (2018) en su proyecto menciona que el colágeno hidrolizado al agregarle un aditivo (plastificante) y procesado por un método termo-mecánico se puede realizar un adecuado bioplástico. En el que aprovecho residuos pesqueros con el objetivo de obtener y caracterizar un bioplástico con proteínas extraídas de residuos de pescado mediante el método de moldeo por extrusión-inyección. Una vez que extrajo el colágeno hidrolizado se procedió a realizar un proceso de ácido-base, para luego mezclarlo con glicerol y procesarlo por el método de extrusión e inyección. Los resultados fueron favorables para el desarrollo del bioplástico y en el que se obtuvo variaciones en sus propiedades mecánicas, térmicas y físicas. En el que la variación con más relevancia fue el tiempo de disolución del bioplástico que demostró un mayor tiempo disolución en agua salina.

GARCIA et al. (2017) en su proyecto menciona que las películas son la innovación de envasados de alimentos que se han desarrollado teniendo como objetivo el desarrollo de películas comestibles y funcionales para su futura utilización en envasado de alimentos y reducir de este modo el empleo de plásticos y otros materiales de baja biodegradabilidad. Para realizar el procedimiento de extracción se dividió en dos etapas: Extracción y secado de planta. El secado se realizó mediante la congelación por medio de nitrógeno líquido y liofilización del mismo. La extracción se utilizó una muestra de 20 g y una solución de 400 ml de etanol, luego se homogenizo con una velocidad de 20.500 rpm durante 5 min. Para la segunda homogenización mediante sonicacion mediante una punta de 7 mm de diámetro durante 8 ciclos de 2 min al 100% de modo que no produzca su degradación. Luego se elaboró películas comestibles con proteínas aisladas de suero lácteo y gelatina de pescado debido a sus características. Se concluyó que las características físico-tecnológicas de las películas se ven afectados por el hinojo marino, debido al plastificante, y a los

efectos antimicrobianos y antioxidantes determinaran si son beneficiosos en la industria agroalimentaria.

SEYED, FAKHREDDIN, HOSSEINI et al. (2013) en su estudio menciona que los plásticos no biodegradables causan un impacto ambiental considerable y que existe la necesidad de crear alternativas renovables para el beneficio del medio ambiente. En el que se utilizó la gelatina de pescado por sus características apropiadas para la formación de películas y quitosana por su alta resistencia mecánica como objetivo se tuvo el mejoramiento del rendimiento fisicoquímico de las películas a base de gelatina de pescado. Para obtener las películas se prepararon concentraciones crecientes de quitosana y caracterizo sus propiedades físicas y funcionales, en el que indico que la adición de quitosana causo una mejora en la resistencia de tracción y la elasticidad, pero teniendo deficiencias en el alargamiento de rotura.

WU, LIU, GE, WANG, QIN, CHEN, QIUHONG, LIU, ZHANG et al. (2015) en su artículo menciona que las películas de biopolímeros tienen una mayor duración debido a sus barreras de dióxido de carbono, transferencia de lípidos y propiedades mecánica. La gelatina de pescado se utilizó para la fabricación de películas comestibles como objetivo se tuvo preparar nanoliposomas de películas de gelatina que contienen aceite esencial de canela y evaluar sus parámetros de estabilidad. Se utilizó el método de dispersión ultrasónica para mejorar la estabilidad antimicrobiana y el método Sion para la preparación del aceite esencial de canela. Los resultados mostraron que las nanoliposomas de aceite esencial de canela en gelatina de pescado evitaban la pérdida de compuestos volátiles durante el secado de la película y además de una mejora antimicrobiana.

GHADERI HOSSEINI, NILOUFAR, GÓMEZ et al. (2019) en su artículo, detallo que las películas con propiedades adecuadas y baja permeabilidad son beneficiosas para los paquetes de alimentos como objetivos se tuvo desarrollar y caracterizar las películas ternarias hechas de quitosana, acetato de polivinilo y gelatina de pescado. El método que se utilizo fue de fundición simple con diferentes mezclas de 50/50/0,40/40/20,35/35/30, 30/30/40 y 25/25/50 de quitosana/acetato de quitosana en ácido acético al 1% y se agito a temperatura ambiente. Para la solución de acetato de polivinilo se preparó 2 g de acetato de polivinilo en 100 ml

de agua destilada con agitación magnética a 85 C° durante 2h, y por último la preparación de gelatina de pescado se disolvió 2g de gelatina en 100 ml de agua destilada durante 30 min y se calentó a 45 C° durante 45 min. En conclusión, la relación optima fue de 40 g de quitosana, 40 g de acetato de polivinilo y 20 g de gelatina de pescado.

ROMANI, HERNÁNDEZ, MARTINS et al (2017) en su artículo detallo que las mezclas con materias primas sostenibles pueden alcanzar mejores propiedades que los materiales biodegradables como objetivo se tuvo evaluar la influencia de diferentes proporciones de almidón de arroz y proteína de pescado en mezclas incorporado con aceite esencial de orégano. En el que se extrajo almidón de arroz de granos rotos y proteínas de pescado de *Withemouth Croacker*, en el que influencio la diferencia de proporciones de almidón de arroz y proteínas de pescado se determinó las propiedades mecánicas, solubilidad, permeabilidad al vapor de agua y color. En los resultados se mostraron que la solubilidad menor fue de 8 %, la permeabilidad al vapor de agua fue de 0.18 g/mm/Kpa/h/metro y las propiedades mecánicas mostraron una resistencia de tracción de 5.69 Mpa y un alargamiento de 85.5%. Como resultado se obtuvo que la utilidad del almidón de arroz y la proteína de pescado representan una alternativa innovadora para la producción de envases.

AMIRAH, MARSILLA et al. (2018) en su artículo, menciona que el plástico derivado de petróleo lo convierte en una amenaza latente para el ser humano, animales y la atmosfera, en el que se toma de interés en los polímeros biodegradables renovables teniendo como objetivo investigar el efecto del glicerol en diferentes composiciones sobre las propiedades físicas, la morfología y la absorción de agua del termoplástico a base de proteínas de pescado. Se utilizó el método de extrusión de doble martillo y moldeo de compresión. En el que se hicieron diferentes composiciones de glicerol de 20 ml y 35 ml. Para la preparación de las proteínas de pescado se calentó a 50 C° los residuos de pescado en polvo con sulfito de sodio, la urea y dodecilsulfato de sodio en una mezcla de alta velocidad durante 5 min. para luego añadirle glicerol a la mezcla y luego se almaceno la mezcla 24 h. En la conclusión se mostró que la proteína de pescado

fue inducida por plastificantes que aporoto en la mejora de la fragilidad y produce una superficie lisa para mejorar la mezcla.

JRIDI, OLA, SALEM, KECHAOU, MONCEF, YOSRA et al. (2020) en su artículo detallo que el uso de materiales sintéticos causas daños ecológicos e imponen riesgos para la salud en el que se utilizó biopolímeros emergentes por las propiedades térmicas y mecánicas que proporcionaba la pectina de piel de naranja mezclado con gelatina de pescado reduciendo la humedad al realizar la muestra de película de gelatina y su transparencia. En la elaboración se preparó en proporciones iguales de 50:50 que mostro una resistencia de tracción de 14 Mpa y temperaturas de transición vítrea de 79 C°, en el que la película de mezcla mostro altas capacidades antioxidantes y antibacterianas que mostraron mejores resultados que la película de gelatina. En los resultados se mostraron que la mezcla de gelatina y pectina de piel de naranja mejoro las propiedades fisicoquímicas, propiedades de textura y la estabilidad microbiana.

STAROSZCZYK, KUSZNIEREWICZ, MALINOWSKA, GOTTFRIED, SINKIEWI et al. (2020) en su artículo menciona que existe un gran interés en los polímeros naturales para envases de alimentos ecológicos como una alternativa para los plásticos no biodegradables. En el que se tuvo como objetivos estudiar la viabilidad del uso de extractos acuosos de sorba, madre selva de bayas azules y chokeberry para la formulación de películas de gelatina de pescado con antioxidantes y antimicrobianas. Para la preparación de películas se adiciono extracto acuoso de orujo de frutas de diferentes volúmenes de 1.2 ml ,14 ml de sorba ,7.5 ml de madre selva, 10 ml de chokeberry y 1 g de gelatina de pescado, para luego agregarle 20 ml de agua destilada para la dispersión de la película formada, que luego se vertió sobre una superficie de poliéster y se secó a una temperatura ambiente por 1 día. En conclusión, los extractos mostraron beneficios en la formación de películas de gelatina de pescado y una mayor actividad oxidante, una mayor resistencia mecánica.

NILSUWAN, GUERRERO, CABA, BENJAKUL et al. (2019) en su artículo utilizo como una fuente alternativa para el reemplazo del plástico convencional películas en base de gelatina de pescado y galato de epigallocatequina en el que se tuvo como objetivo estudiar las propiedades fisicoquímicas, ópticas, morfológicas,

mecánicas. de barrera y térmicas. El método que se utilizó fue el moldeo de termo compresión para reducir los tiempos de producción de las películas de pescado. En la preparación de la película de pescado se utilizó 3.5 g de gelatina de pescado, 1 g de Epigallocatequina galato, 30% de glicerol y 45.94% de agua, luego se mezcló manualmente y se compactaron térmicamente utilizando una prensa de laboratorio. En conclusión, la mezcla de gelatina de pescado y Epigallocatequina galato mejoró las propiedades su estructura, resistencia mecánica, alta barrera a la luz ultravioleta y estabilidad térmica.

MADHURI, BHUIMBARA, PRASHANT, BHAGWATB, PADMA, DANDGEA et al (2019), en su artículo, detalló que el sector pesca ha ido de forma creciente en los últimos años para el desarrollo económico genera alrededor de 50 – 80 % de residuos sólidos y líquidos durante numerosas etapas de procesamiento como objetivo se tuvo la extracción y caracterización de colágeno soluble en ácido a partir de desechos de pescado. Se utilizó la piel del pescado *Skin of Centrolophus niger* en el que se utilizó un 45% de rendimiento de ácido láctico para ser solvente eficiente, el colágeno extraído mostró una emulsión de 20,24 m² g⁻¹ y un índice de estabilidad de emulsión de 15.86 min. La película incorporada con extracto de cascara de granada al 5% disminuyó notablemente la solubilidad en agua y mostró un antibacteriano contra patógenos

NEIRA, AGUSTINELLI, RUSECKAITE et al. (2019), en su artículo detalló que el consumo de pescado ha aumentado, además de utilizar los residuos de pescado para la elaboración de películas de pescado que tuvo como objetivo evaluar la eficiencia de las películas de gelatina de pescado comestible reforzados con carvacrol en la retención de la calidad de medallones de merluza rebozada. En la preparación hubo dos métodos: mezclando carvacrol con gelatina de pescado y gelatina de pescado con la cantidad apropiada de carvacrol para lograr la misma actividad antioxidante determinada por la actividad de eliminación de radicales. En conclusión, se demostró que las películas de gelatina de pescado incorporadas con 0.6% de carvacrol retrasando el deterioro químico y biológico.

SYAHIDA, FITRY, ZURIYATI, HANANI et al (2020), en su artículo, detalló que los plásticos son actualmente es material de alimentos más popular debido a su durabilidad y excelentes propiedades de barreras. Sin embargo, dado que la

mayoría de los sistemas de envasados de alimentos están diseñados para el único uso. En el que muchos estudios se enfocan en un envasado biodegradable en el que se tuvo como objetivo verificar los efectos de la cera de palma en las propiedades físicas, mecánicas y de barrera al agua de las películas de gelatina de pescado para la aplicación de envase. En el que las películas de gelatina de pescado agregadas con diferentes concentraciones de cera de palma del 60% se analizaron para determinar las propiedades físicas, mecánicas, microestructurales y la resistencia al agua. En el que los resultados mostraron que las películas de gelatina con cera de palma con la mayor concentración eran más gruesas, opacas, menos rígidas y más flexibles. Además de mejorar las propiedades físicas y de barreras al agua de las películas de gelatina de pescado.

MANCHOLA, BERNAL, CASTRO et al. (2018), en su estudio, detallo que el plástico es un material indispensable para la sociedad moderna en sus diferentes aplicaciones se tuvo como objetivos sustituir las propiedades de tereftalato de polietileno(PET)incorporando mayor biodegradabilidad para reducir la contaminación ambiental. El método que utilizo fue la recolección y adecuación del material PET reciclado, obtención de quitina de escamas de tilapia negra y obtención de almidón de yuca. En los resultados se prepararon 11 mezclas poliméricas usadas en la preparación del material a temperaturas diferentes elaborado de almidón de yuca y plastificante en el que se variaron los porcentajes de almidón, glicerina, quitina, agua y poliéster. En conclusión, la elaboración del plástico biodegradable se determinó que la temperatura de la extrusión y cantidades de almidón, quitina y glicerina son factores muy importantes, ya que afecta la elasticidad, color y consistencia del material, además la resistencia de tensión y compresión es la mezcla presentaron mayor resistencia de tensión y compresión de factura.

GUILLÉN et al. (2011), en su artículo, detallo que el colágeno es una proteína que se adquiere a través del hidrólisis parcial, obtenido principalmente de la piel, escamas, cartílago y huesos de pescado teniendo en cuenta la edad, el tipo de colágeno y el origen del pescado son condiciones que influyen en las propiedades del colágeno. En el que se tuvo como objetivo caracterizar las funciones bioactivos del colágeno como fuente alternativa. En conclusión, se identificó que las especies

de aguas tropicales y subtropicales no varían en sus propiedades reológicas y termo estabilidad; por ello, se encontró utilidades para productos tales como: agentes espumantes, estabilizadores coloidales, hidrogeles, materiales de envasado biodegradables, con tendencia de reemplazar a productos sintéticos con materiales naturales, teniendo como fuente principal al colágeno de pescado. Por otro lado, los desarrollos de los métodos analíticos permitieron la caracterización más eficiente del colágeno.

SVENSON, SAMMANIE et al. (2012), en su estudio, detallo alternativas ecológicas y sostenibles que pueden sustituir a los plásticos compuestos con petróleo, en la que el investigador utilizo la proteína miofibrilar de las sardinas atlánticas para la creación de un bioplástico. El objetivo fue la Evaluar material de desecho marino de bajo valor del salmón atlántico como material de partida para la producción de polímeros termoplásticos a base de proteínas biodegradables y de bajo costo. Para la preparación del bioplástico se basó en la influencia de varios aditivos como sulfato de sodio(SDS), urea, sodio anhidro(SS) que fueron más investigados y los plastificantes que se analizaron en el análisis mecánico dinámico. En el que se agregaron SDS (1-3 partes por cien de harina de pescado), urea (2.5 -10 partes por cien de harina de pescado) y SS (1-3 partes por cien de harina de pescado) para ser disueltos en agua hirviendo, para luego ser mezclados con la proteína miofibrilares de las sardinas atlánticas y los plastificantes (5-20 partes por de cien harinas de pescado) por 5 min. En conclusión, se identificó que se necesita un peso de 3% para generar un aumento significativo en la resistencia de tracción del material y no era factible producirlo a gran escala. Además, se encontró alto contenido de ceniza por la presencia de hueso y aletas de peces, que actúa como relleno, lo que genera un material quebradizo.

KAMAL, KAKATKAR, MANISHA et al (2016), en su artículo menciona que los materiales de embalaje de plásticos tienen un nivel perjudicial para la salud y el medio ambiente. En donde se destaca la película polimérica de base orgánica que abordan la eliminación de los materiales plásticos como objetivo se tuvo desarrollar una película biodegradable que utiliza desechos de procesamiento de pescado y para caracterizar su mecánica y propiedades de barrera. Para la preparación de la película se usó el método de Kakatkar usando los residuos de

pescado, donde se homogenizo con agua destilada que contenía 3% de glicerol y 0.75% de ácido acético en la proporción 1:1.5 para producir la dispersión de las proteínas, se preparó 20% de gel de almidón de yuca. En la que se preparan diferentes mezclas de almidón de yuca, Hidroxitolueno butilado (antioxidante) y ácido ascórbico. La película era en relación de gel de pescado y almidón del 80 y 20 %, que mostro una mejor resistencia de tracción y alargamiento en la ruptura. Además, se observó que al aumentar almidón de yuca tuvo un alargamiento muy bajo en la ruptura y fue frágil. En conclusión, la combinación de proteínas de pescado, almidón y antioxidantes conducen al desarrollo de películas biodegradables. En el que mostro una película para envasados biodegradable a base de proteínas.

KRISHNA, NINDO, Sea et al. (2012), en el artículo detallo el gran interés en los envasados alimentos de películas comestibles en el cual utiliza por el método de extrusión y moldeo por compresión en el cual se demuestra su viabilidad por sus propiedades como la resistencia de tracción, la permeabilidad al vapor de agua y la temperatura de transición vítrea, teniendo como objetivo producir películas comestibles a base de gelatina usando una extrusora de doble tornillo y molde por compresión. Para la formación de películas se prepararon soluciones acuosas de gelatina de pescado al 6.67% y en el que se desnaturalizaron en agua caliente a 90Cº por 30 min, para luego transferirlo a un baño de hielo y enfriarlo a temperatura ambiente. Las soluciones con 20% y 25 % de glicerol para las concentraciones de gelatina de pescado se prepararon agregando glicerol a las soluciones enfriadas y mezclándolo con un agitador magnético por 5 min, seguido de la desgasificación al vacío para evitar la formación de burbujas. En conclusión, se demostró que la extrusión de láminas de gelatina se logró en dos barriles con temperaturas de 110 Cº y 120 Cº a una velocidad de 250 rpm. En el que las concentraciones de gelatina fueron del 15%,20%,25% y 30% de concentraciones de glicerol y solo las más eficaces fueron las de 20% y 25 % para la extrusión continua de láminas de gelatina. Luego se realizó el moldeo por compresión para obtener películas comestibles con un espesor apropiado, barrera de agua y propiedades mecánicas y térmicas.

HANANI, CHENG, KHAIZURA et al. (2018), en su artículo menciono que en los últimos años hubo un aumento de embalajes orgánicos que superar el embalaje convencional, por el uso excesivo de plásticos. En el que se utilizó la cascara de granada y la gelatina de pescado. En el que se realizó una evaluación a la cascara de granada con la técnica de 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo para determinar su capacidad antioxidante por el metanol que contenía y en el caso de la gelatina de pescado se utilizó porque es una fuente de biopolímero y contiene propiedades de formación de películas debido a las proteínas miofibrilares. El objetivo fue desarrollar películas de envasado activas basados en gelatina de pescado incorporando cascara de granada. Para la elaboración de la película se disolvieron 6% de gelatina de pescado en agua destilada con una agitación magnética de 900 rpm durante 30 min a 50 C°. Luego se agregó glicerol a una concentración constante del 30% y continuo con un a agitación de 30 min. Después se le agrego la cascara de granada molido con concentraciones del 1% al 5%. Además, se utilizó una muestra sin la cascara de granada como control. Las muestras de la película se dejaron secar en una placa Petri y se dejaron secar por 24h. Por ultimo las muestras se pusieron en la cabina de secado a 50 C° durante 48h. En conclusión, se desarrolló con éxito la película de envasado activa con propiedades antioxidantes, además de mostrar una solubilidad en la película de control de 68.64% y la adición de la cascara de granada en concentraciones de 2% a 5% conduce a una disminución significativa del 0.05 en la solubilidad de la película, y el valor más bajo fue 54.59%. Esta tendencia podría deberse al efecto de reticulación de los compuestos fenólicos. Además, el contenido de compuestos fenólicos en la película aumento la concentración de cascara de granada en la gelatina de pescado. Sin embargo, aumento la permeabilidad de vapor de agua debido a las películas insolubles.

KCHAOU, BENBETTAÏEB, JRIDI, ABDELHEDI, KARBOWIAK, BRACHAIS, LEONARD, DEBEAUFORT, NASRI et al. (2018), en este artículo, menciona que la gelatina de pescado se extrae principalmente de las empresas pesqueras que generan muchos desechos por los subproductos, en el que se puede elaborar películas por su capacidad de generar películas. En que se tiene como objetivo la utilización de molares de glucosa y gelatina de residuos de pescado a través de un tratamiento térmico para evaluar sus propiedades fisicoquímicas y bioactivos de

las películas. La preparación de la película se basó en disolver 4% en agua destilada a 60 °C en el que se le agregó lisina en la gelatina de pescado, donde se agregaron diferentes cantidades de glucosa para lograr una relación molar entre la glucosa: lisina de 0.5:1.0, 1.0:1.0 y 5.0:1.0. Donde la lisina representa el 2.7% de la reacción de Maillard en la gelatina de pescado. Luego se añadió glicerol como plastificante en una concentración del 15% y las soluciones formadoras de películas se mantuvieron en agitación por un lapso de 30 min. Después se ajustó el pH a 5,5 con NaOH (0.1 N). Posteriormente se echó un volumen de 25 ml de la muestra en una placa Petri y se secaron a temperatura ambiente. En conclusión, la relación que mostro más beneficios fue la de glucosa: lisina era 0.5:1.0, que tuvo una temperatura de transición vítrea del 46% y un alargamiento de rotura de 54%, después de 24h en comparación con las demás muestras.

MEZA et al. (2016), en su estudio, se desarrolló la extracción del almidón para la elaboración de bioplástico y se realizó un ensayo de la biodegradabilidad, que se dividió en tres etapas metodologías para obtener mayores cantidades de almidón donde se procesó 20 Kg de bio. El primer método es por decantación de variantes y variaciones en la temperatura. La segunda etapa se basó en la metodología basada en la hidrólisis química y en la última etapa se utilizó compost de degradación, por ello, se tiene como objetivo la elaboración de un bioplástico a partir de residuos de papa “Yungay” a escala de laboratorio , para evaluar su biodegradabilidad teniendo como referencia la normas ISO. En conclusión para que el elaboración de un bioplástico tuviera mayor resistencia debe estar compuesto por 5 ml de glicerina, 3 ml de ácido acético, 10 g de almidón, 60 ml de agua destilada y a una temperatura de 105C°.

BARRENECHEA et al. (2019), en su estudio, se utilizó el paiche para la extracción de colágeno, definiéndose en tres etapas: macerado, neutralización y extracción con el objetivo de determinar un proceso de extracción de colágeno a partir de la piel de Paiche (*Arapaima gigas*). El macerado consistió en la evaluación del desprendimiento de las escamas con hidróxido de potasio de 1N en relación de 1:5 p/v. En la neutralización la piel macera del paiche se lavó por 10 min para eliminar el hidróxido y neutralizar la piel, y se determinó el pH hasta 7.14. Para

extraer el colágeno se sometió a tres temperaturas, 50 Cº, 60 Cº y 70 Cº; en la que determino la validez estadística y se planteó el test de tukey. Los resultados se mostraron favorables para la extracción de colágeno de paiche en la que se obtuvo una fuerza de gel de 926.6 gr/cm², 90% de proteína y 10% de humedad y un rendimiento del colágeno deshidratado de 7.11%.

CCOPA et al. (2014), en su estudio, mencionó que el empaque de conserva de la trucha tiene una duración de 3 a 12 días, en el que se tuvo como objetivo prolongar el tiempo de vida útil de filetes de trucha. En el que se utilizó el método de selección obteniendo películas con gelatina, quitosana y gelatina con quitosana para determinar sus propiedades mecánicas y evaluar la conservación de los filetes compuestos con películas mostraron mejores propiedades mecánicas a los 18 días. Como resultado se determinó que las películas de quitosana, presentaron mayores beneficios en sus propiedades mecánicas e aumentaron el tiempo de vida de los filetes.

Carey (2006) explicó Origen de los plásticos y polímeros, fueron inventados hace 60 años y donde se han hecho de gran utilidad en la vida diaria del ser vivo, por su durabilidad, pero también siendo una gran desventaja debido a su permanencia en el medio ambiente durante años, ocupando rellenos sanitarios y generando la emisión de gases al incinerando (Ruiz, 2016). Los polímeros son sustancias macromoléculas, que contienen un gran exceso de átomos y un alto peso molecular de polímeros naturales. Siendo el almidón.

Proarca (2004) en los últimos años la población está teniendo la inconsciencia de votar sus residuos cercanos a las áreas verdes, convirtiéndose en acumulación de basura por ser productos no degradables. Esto también afecta a los desagües obstruyendo con basura no biodegradable. Además, implica mayores residuos para transportar y disponer, lo que genera un mayor costo.

Ecoembes (2009) definió que los Bioplásticos son provenientes de polímeros renovables, que tienen la capacidad de degradarse en condiciones del medio ambiente. En la actualidad, los polímeros reforzados agrupados que son ácido bioplásticos, se toman en cuenta el ácido poliláctico, el polihidroxialcanoato (PHA), almidón y poliéster sintético, que son de origen petrolífero

Mohapatra (2014) menciona que en **European Bioplastic** presenta 2 categorías de bioplásticos

Bioplásticos basado: Son productos parcialmente de biomasa. Que es utilizada en plantas como maíz, celulosa y caña de azúcar.

Los plásticos biodegradables: Son aquellos que presentan degradar en flujos como CO₂ y materiales orgánicos, en un periodo determinado y abono orgánico que se especifican en la norma de referencia.

Características físico-mecánicas del bioplásticos

- **Tracción**, aumenta la carga aplicada y se demuestra gráficamente en función a la tensión (Sandoval,2017).
- **Elongación**, mide el alargamiento entre dos puntos fijos ante una carga hasta su punto de ruptura (Meza,2016).
- **Modulo Young**, es el parámetro que caracteriza el comportamiento de un material elástico y se guía de una dirección en la que se aplica la fuerza (Euler,1727).
- **Solubilidad**, es la capacidad que tiene una sustancia de disolverse en otra, que se expresa en porcentajes de disolución de la primera sustancia en la segunda (Ferreira, 1986).
- **Degradabilidad**, es la característica de un producto de descomponerse biológica o química por acciones de metabolismo de los microorganismos.

Condiciones de Operación de los bioplásticos

- **Temperatura**, está asociada al movimiento del agua y el equilibrio de humedad conocer la condición adecuada para el comportamiento y almacenamiento considerando a la humedad, en específicos estados (Navia, 2011).
- Un parámetro fundamental es la **humedad** para la factibilidad económica porque debido al aumento de la humedad se presenta un mayor consumo energético, variando su valor a medida de las condiciones ambientales (López,2014).
- **La proporción de bioplásticos**, La cantidad de bioplásticos que se pueden crear, es dependiendo al proceso productivo, que puede generar la menor cantidad de huella de carbón que los plásticos convencionales (Vázquez,2016).

- **El colágeno de pescado como materia prima**

Los bioplásticos, el colágeno es una proteína que se encuentran en los tejidos conjuntivos, que tiene como función de mantener la estructura del tejido animal y mejorar la flexibilidad, resistencia, fuerza y su estabilidad (Perez,2018), correspondiendo alrededor de las 25 – 30% de proteínas totales en animales.

- **Residuos de pescado**, son restos producidos por mercados o pesquería, que contiene vísceras, escamas, piel, cartílago (Navarro,2014). Los desechos se pueden acondicionar para generar colágeno que aporta en la producción del bioplástico, donde en estudios anteriores se han producido de escamas de pescado.
- **Densidad**, es la relación entre la masa y el volumen.
- **Conductividad eléctrica**, es la propiedad que poseen las soluciones acuosas para conducir la corriente eléctrica. Esta propiedad depende de la presencia de iones, su concentración, movilidad, valencia y de la temperatura de la medición (Sanabria, 2006).
- **Potencial Redox**, es el proceso de oxidación – reducción conocido como Redox, en la que potencial Redox es la medida de voltios de la actividad del electrón en comparación con el electrodo y mantiene un potencial constante (Acoua Tecnología, 1936).

III. METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada, porque permitieron obtener estrategias para objetivos que se trazaron, teniendo un nivel cuantitativo.

Diseño de investigación

El diseño de investigación es cuasi experimental porque diseñamos pruebas que manipulan las variables con la finalidad de observar, identificar y analizar las causas que se obtendrán en las respuestas.

	V. D	V.I	V.D.
UE1	O ₁	X	O ₂
UE2	O ₃	-----	O ₄

Dónde:

O₁ - O₃: Pre prueba.

O₂ - O₄: Post prueba.

UE: Unidad Experimental.

V.D: Variable dependiente.

V.I: Variable Independiente.

X: Experimento.

3.2. Variables y operacionalización

El desarrollo de investigación es bivariable cuenta con una variable independiente y una variable dependiente.

- Variable independiente: el colágeno obtenido del residuo de pescado.
- Variable dependiente: Elaboración del bioplástico.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población

Se tomó como población la totalidad de residuos de pescado generados en el mercado mayorista pesquero -Villa María del Triunfo -2020.

Muestra

Se cuarteo la cantidad de 40 kg obtenida de los residuos sólidos generados por los comerciantes en el mercado mayorista pesquero- Villa María del Triunfo -2020.

Muestreo

Aleatorio simple donde se tomó dos puntos con presencia de piel de pescado y escamas de pescado del área de estudios para la obtención de colágeno para la elaboración de bioplástico (Smith, 2011).

Unidad de muestreo

La unidad de muestreo fue 1 kg de residuo de pescado del mercado mayorista pesquero- Villa María del Triunfo -2020.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Se realizó en la investigación, técnicas e instrumentos que respondieron a los objetivos planteados, para comprobar si la hipótesis es verdadera manipulando las variables.

Técnica

La técnica aplicada será la observación directa, tal como indica Behar (2008), ya que se apoya el investigador, para obtener el mayor número de datos.

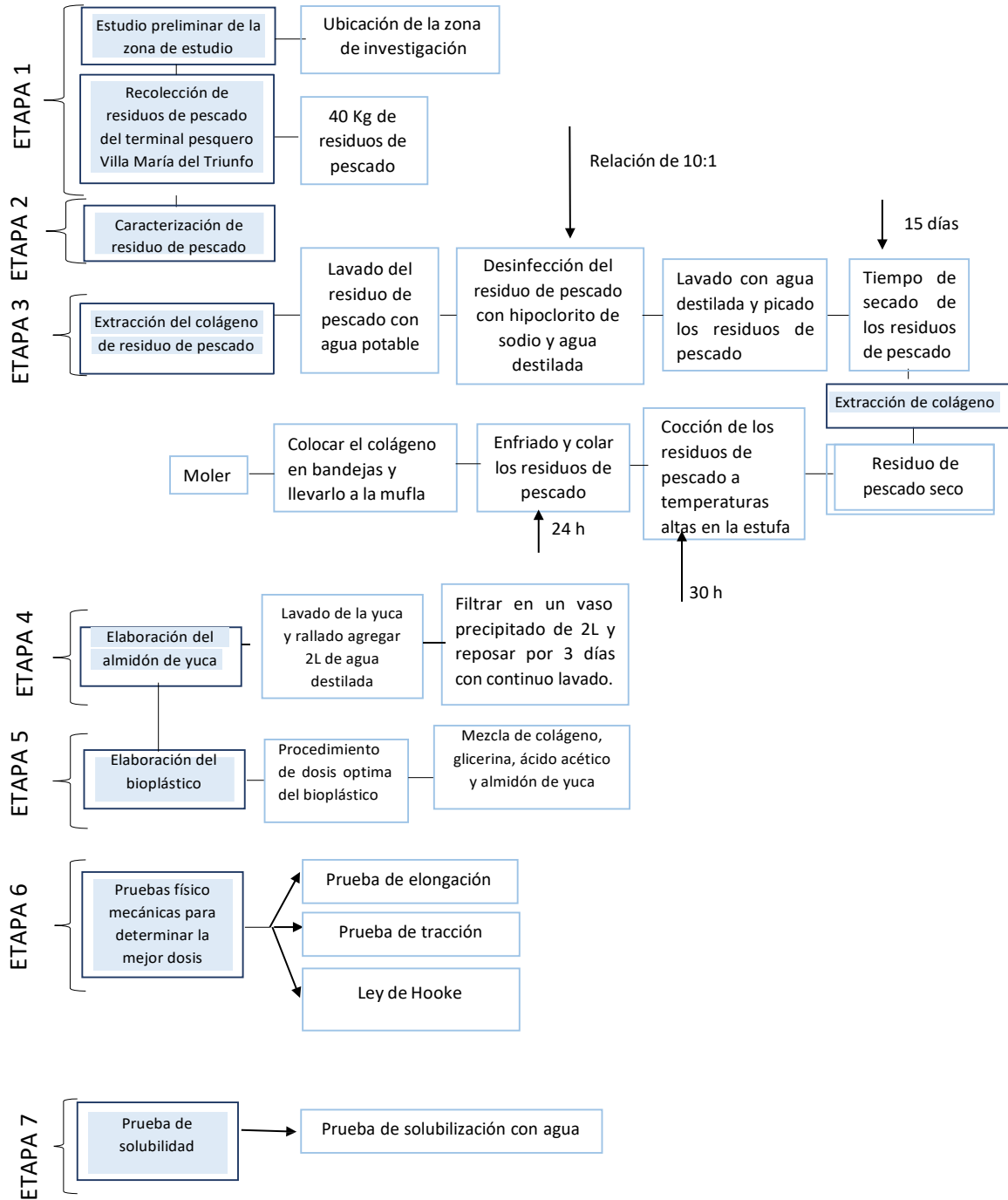
Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos en los anexos del presente proyecto de investigación serán los siguientes:

- ❖ Ficha N° 01- Cantidad de colágeno.
- ❖ Ficha N°02- Características fisicoquímicas de residuos de pescado.
- ❖ Ficha N°03-Propiedades físico-mecánicas del bioplástico.
- ❖ Ficha N°04-Solubilidad.

3.5. Procedimientos

Figuras Nº1: Estructura del desarrollo experimental de la investigación por etapas.



(Fuente: Elaboración propia)

ETAPA 1:

Estudio preliminar y recolección de los residuos de pescado en la zona de estudio

Consistió en la observación, para identificar los puntos de generación de los residuos de pescado, donde se realizó un proceso de segregación, en coordinación con los vendedores de estos productos marinos, y así poderlos después recogerlos.

La recolección de los residuos de pescado se tomó del terminal pesquero villa maría del triunfo por generar mayores cantidades de residuos de pescado y su variabilidad de especies marinas se efectuó primeramente con los siguientes materiales:

Equipo de protección personal:

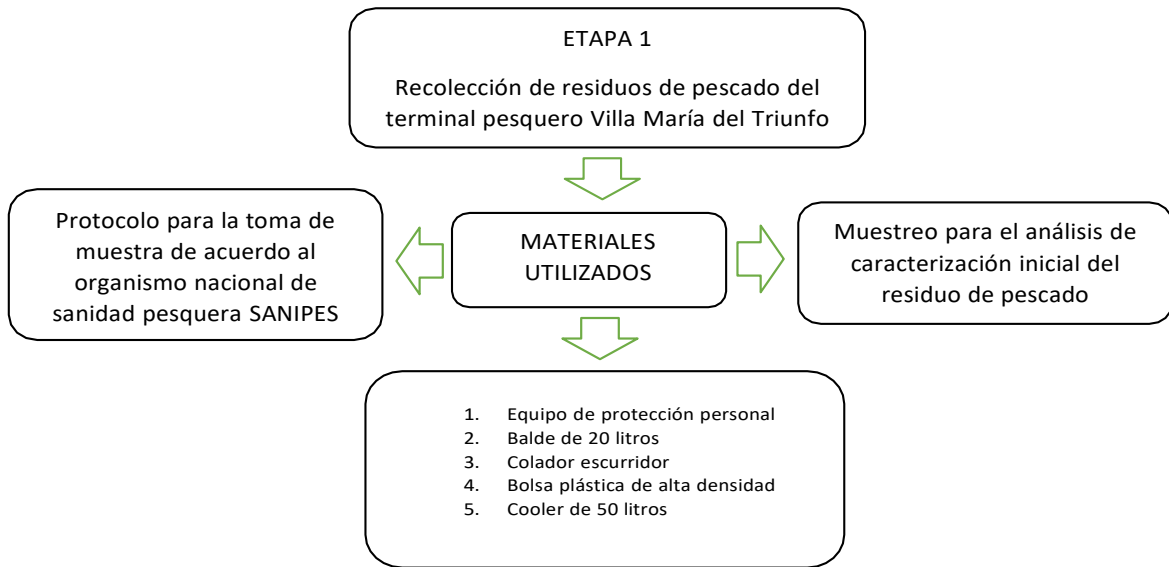
1. Ropa impermeable
2. Botas de agua altas
3. Guantes largos
4. Lentes, protector de cabeza

Materiales de muestreo

1. Dos Baldes de 20 litros
2. Colador de escurrimiento
3. Bolsas plásticas de alta densidad para su transporte
4. Hielo, cooler

Toma de la muestra:

Se realizó de acuerdo al organismo de la sanidad sanitaria pesquera (SANIPES), organismo adscrito al ministerio de la producción, que regula el manejo de productos pesqueros.

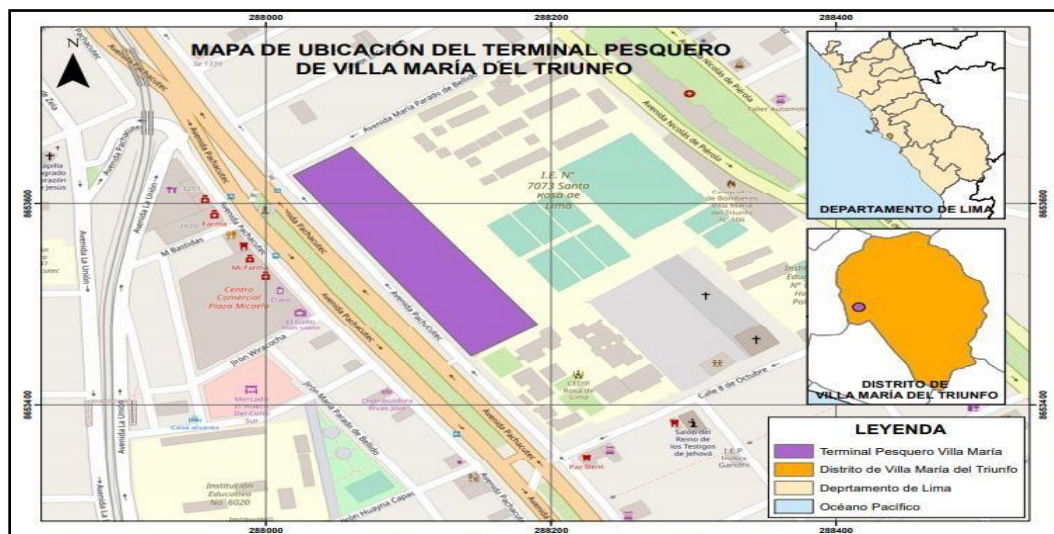


Figuras Nº2: Estudio preliminar y recolección en la zona

(Fuente: Elaboración propia)

Ubicación de la zona de investigación

Estuvo localizado en el interior del mercado mayorista pesquero del distrito de Villa María del Triunfo, recolectándose en los puestos de venta de pescado, y stands de expendio de ceviche.



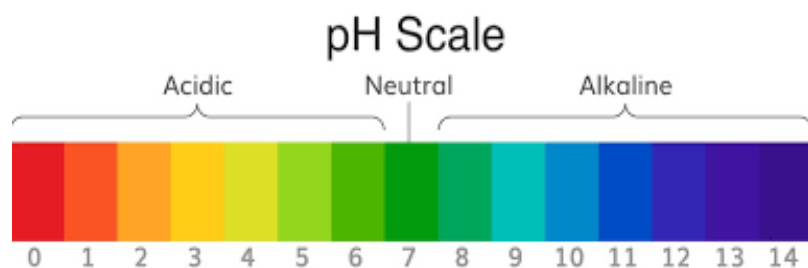
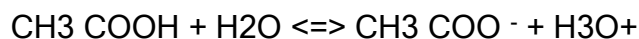
(Fuente: Arcgis).

ETAPA 2

Caracterización del residuo de pescado inicial del terminal pesquero de Villa María del Triunfo

- **Parámetros físico-químicos (Método Potenciómetro)**

La caracterización se realizó midiendo sus parámetros físico químicos importantes conocer para la elaboración del bioplástico, se tomó 100 gramos de muestra la que se colocó en un frasco de 500 ml, para ser agitado por 30 minutos en un equipo rotacional utilizando un volumen de 1:2 en relación con el agua destilada se midieron los parámetros siguiendo el principio de Bronsted y Lowry.



Humedad inicial (%H) (Método ASTM D – 2216)

Conocer la humedad inicial del residuo de pescado se tuvo que determinar para poder llevar a cabo el proceso de secado de la muestra y poder proyectar su tiempo de secado, este parámetro fue llevado acabo con el secado de la capsula de porcelana a 105 °C por 45 minutos, para luego ser enfriado en un desecador y obtener su peso inicial, seguidamente se pesó la muestra húmeda, siendo colocado en la estufa a 105°C por 2 horas para así poder obtener resultados óptimos de secado, enfriado y pesado en balanza analítica.

Formula:

$$\%H = \frac{WC+MH - WC+MS}{WC+MH - WC} \times 100$$

Nota:

WC+MH: peso del crisol + muestra húmeda.

WC+MS: peso del crisol + muestra seca a 105 °C x 2 horas.

WC: peso del crisol seco a 105 °C x 45 minutos.

Densidad (G)-(gr/cm³) (Guía de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales: Resolución Ministerial N° 457 – 2018 – MINAN)

Para determinar la densidad del residuo de pescado se realizó por el método de caracterización de residuos sólidos municipales, donde se utilizó un cilindro los que fueron medidos en su diámetro y altura con la finalidad de obtener su volumen, luego se pesó el cilindro y se vertió la muestra la que también fue pesado, para finalmente colocarlo en una bandeja previamente tarada, y colocarlo en la estufa a 105°C por dos horas para luego retirarlo y pesarlo.

Los cálculos se realizaron con la siguiente:

Formula:

$$G \text{ (gr/cm}^3\text{)} = \frac{Wps}{\Pi (D^2/2) \times (hf - h_0)}$$

Nota:

G: Densidad del residuo de pescado.

Wps: Peso del residuo de pescado seco.

V: Volumen del cilindro.

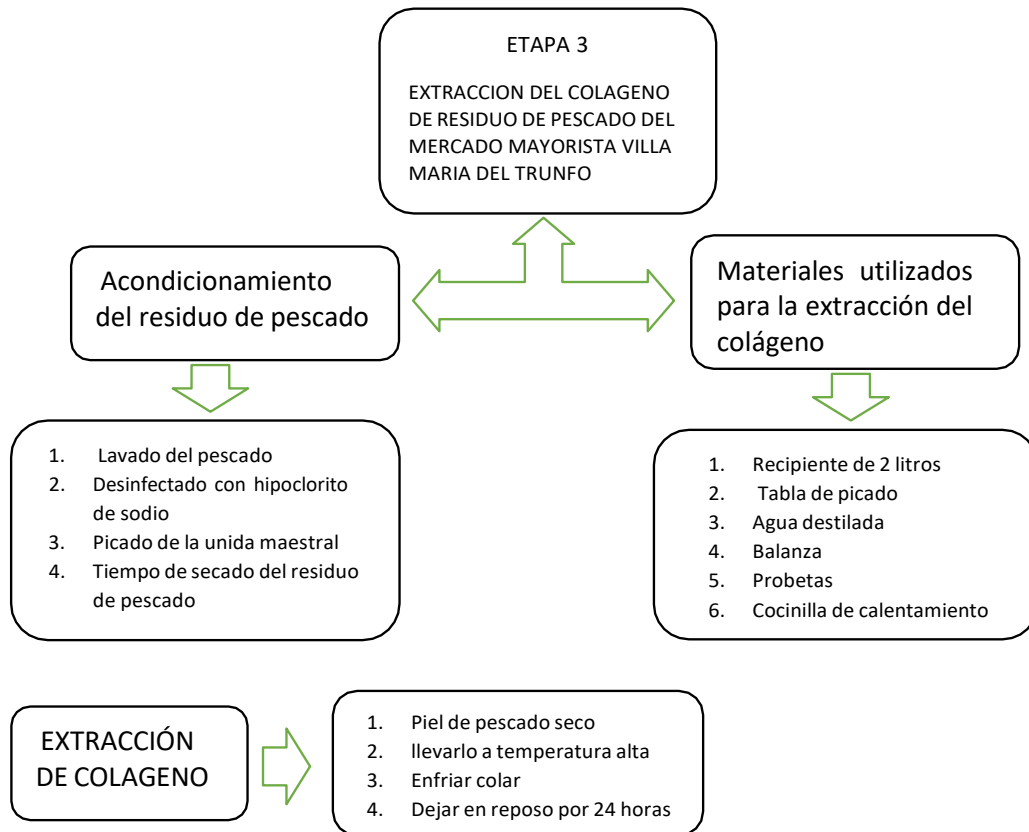
Hf: altura del cilindro.

D: Diámetro del cilindro.

Π: Constante (3.1416).

$$G = \frac{W}{V} \text{ (gr/cm}^3\text{)}$$

Figuras N°3: Extracción de colágeno de residuos de pescado del terminal pesquero Villa María del Triunfo.



ETAPA 3:

Acondicionamiento del residuo de pescado para el secado

Se realizó primero la limpieza y separación de la carne de los residuos de pescado para que no interfiera en el secado, después se procedió a lavar la piel con sus escamas teniendo cuidado de no maltratar esta parte.

Materiales utilizados para la extracción del colágeno

1. Recipiente de 2 litros.
2. Tabla de picado.
3. Agua destilada.
4. Balanza.
5. Probetas.
6. Cocinilla de calentamiento.

Acondicionamiento del residuo de pescado para el secado

(Método invernadero)

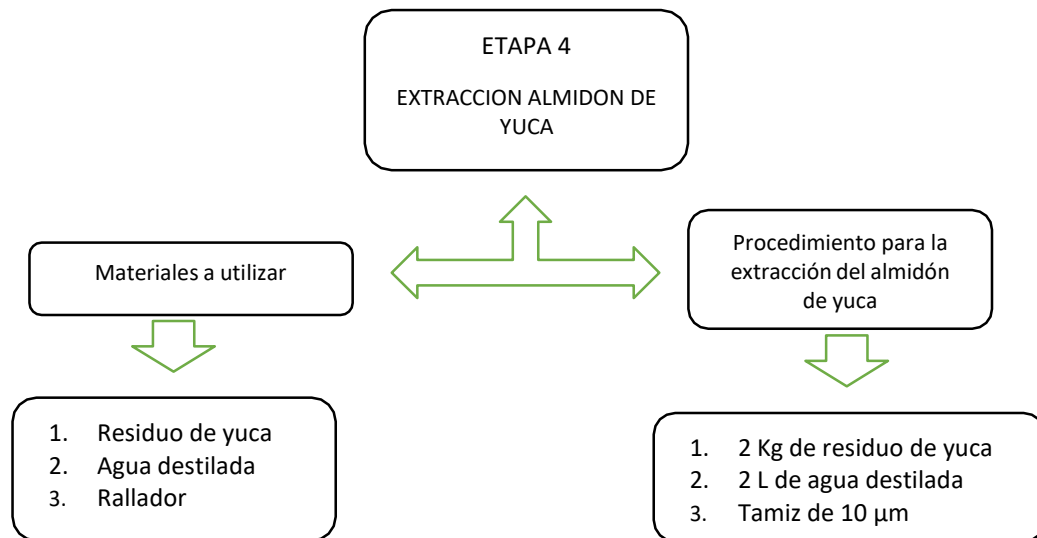
Teniendo la piel y escamas limpias libre de residuos de la carne entonces se procedió a desinfectar todo el residuo seleccionado, dando un lavado con hipoclorito de sodio (NaClO) al 1% de concentración, luego se armó un sistema de invernadero para su secado, lo que fueron tendidos en cordeles limpios y desinfectados, teniendo una duración de 15 días de secado, todo se realizó a temperatura ambiente, controlando que no se contamine teniendo una malla protectora que no permitió el ingreso de insectos que podrían afectar el secado.

Extracción del colágeno del residuo de pescado

(Método de Hidrolizado con agua destilada y temperatura)

Luego del proceso de secado se pesará 186 g de residuos de pescado tratado y se realizará el corte, se vertió en un recipiente de 4 litros. Posteriormente se le agregó 1L de agua destilada colándolo en una cocinilla hasta llegar a la temperatura de ebullición donde surge la hidrolización o descomposición del residuo de pescado separando el colágeno de la parte móvil del pescado como es la piel y escamas, estuvo un tiempo de 30 minutos, para luego ser filtrado y colocarlo en un vaso precipitado de 1000 ml, se colocó láminas de colágeno hidrolizado en una bandeja forrada con aluminio y se dejó en reposo por 24 horas donde se obtuvo láminas de colágeno y se colocó en la mufla para disminuir la humedad a una temperatura de 45°C por 8 h luego se dejó enfriar y se procedió a moler donde se utilizó para las dosis del bioplástico.

Figuras N°4: Extracción de almidón de yuca.



Etapa 4

Insumos que se utilizaron en la extracción del almidón de yuca

1. Residuo de yuca.
2. Agua destilada.

Materiales que se utilizaron

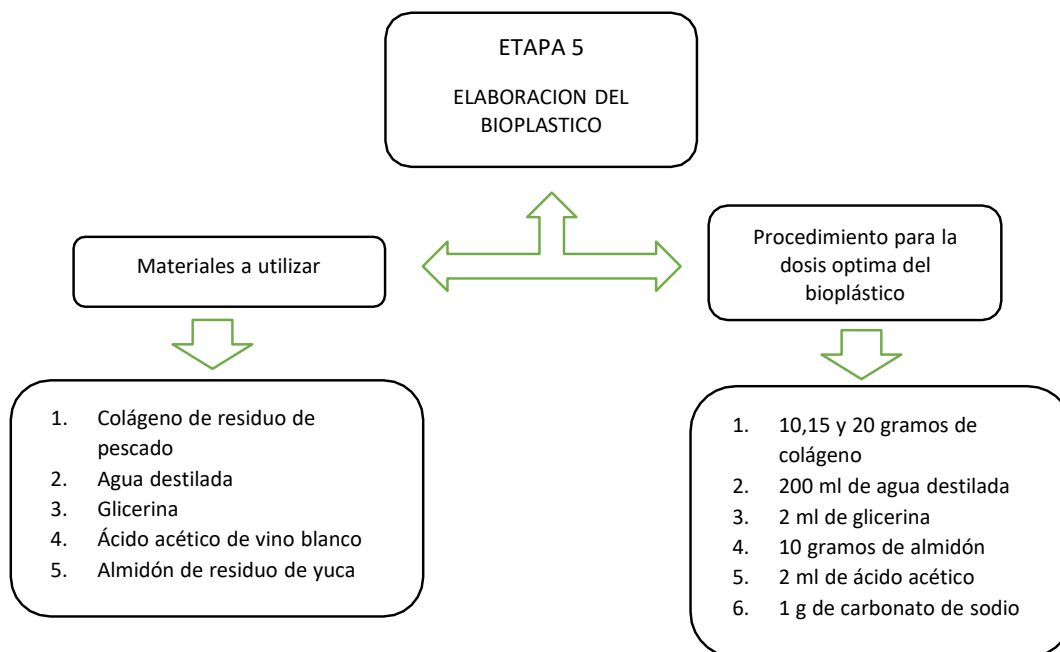
1. Rayador.
2. Fuente de recolección del rayado.
3. Pelador de yuca, cuchillo.
4. Picador de madera.
5. Tamiz malla 100.

Procedimiento para la Extracción del almidón de yuca (método de vía húmeda)

Una vez recolectado los 2 kg de residuos de yuca se procedió a lavarlo con agua potable hasta retirar los restos de tierra y secado. Luego se procede a pelar y al rayado de la yuca con la parte final del rallador en un bol. Luego de concluir el rallado de los 2 kg se homogenizo con 2 litros de agua destilada, seguidamente se pasó por un tamiz de malla 100 con la finalidad de extraer el almidón del rayado de yuca, para colocarlo en un vaso de precipitado de 2000 ml, dejar decantar por 2 horas, desechar el agua y volver agregar agua destilada, por 5 lavadas hasta que el almidón quede limpio sin otro residuo extraño de la yuca, finalmente dejarlo

reposar por 24 horas, para retirar la parte líquida y dejar secar a temperatura ambiente en un tiempo de 5 días lo que estuvo listo para utilizar en el bioplástico.

Figuras N°5: Extracción del bioplástico.



Etapas 5:

Elaboración de bioplástico

La elaboración del bioplástico presento tres dosis donde se empleó el colágeno de pescado siendo el siguiente:

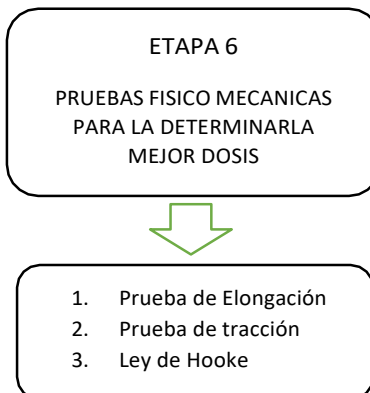
Composición	Peso / volumen	Peso / volumen	Peso / volumen
Almidón de yuca	10 g	10 g	10 g
Colágeno de Pescado	10 g	15 g	20 g
Glicerina	2 ml	2 ml	2 ml
Ácido acético	2 ml	2 ml	2 ml
Agua destilada	200 ml	200 ml	200 ml
Carbonato de sodio	1 g	1 g	1 g

Elaboración Propia.

Elaboración del bioplástico de colágeno de residuo de pescado

Una vez obtenido el colágeno hidrolizado se pesó en una placa Petri como primera cantidad de 10 g de almidón de yuca con las cantidades de 10,15 y 20g de colágeno, que se llevó a la cámara de luz ultravioleta con la finalidad de reducir los gérmenes patógenos que podían afectar al bioplástico después de obtenido, el tiempo fue de 5 minutos. Posteriormente se agregó en un recipiente los 10 g de almidón de yuca y 10 g de colágeno con 2 ml de glicerina, 2 ml de ácido acético y 200 ml de agua destilada para homogenizarlo. Una vez homogenizado se midió el pH dando como resultado 5 que es considerado como ácido y se pesó 1 g de carbonato de sodio con la finalidad de regular el pH en el que se obtuvo como resultado neutro. Luego se procedió a prepararlo con fuego lento y mover constantemente por 15 min, una vez que la mezcla se vuelve acuosa se baja el calor que es generado por la reacción del cambio por calor latente.

Figuras N°6: Pruebas físico mecánicas para la determinar la mejor dosis.



Etapa 6

Pruebas físico mecánicas para la determinar la mejor dosis

Las propiedades mecánicas que se realizaron fueron:

Ensayo por tracción (método ASTM D412)

El método estándar ASTM (Asociación americana de los estados unidos de ensayo de materiales), se llevó acabo en una máquina de ensayo de tracción a una velocidad de 500 mm/minuto hasta que la probeta de ensayo sufre su fractura, con este método se realiza las mediciones de elongación, reducción del área,

alargamiento o deformación, donde se cumple la ley de Hooke, en combinación con el modúló Young, y su resistencia a la tensión.

Formulas:

Ensayo de tracción:

$$\sigma_e = \frac{F}{A_0}$$

Donde:

F: Fuerza aplicada.

A₀: Sección Inicial.

σ_e: tensión.

Elongación o alargamiento

$$\epsilon = \frac{L - L_0}{L_0}$$

Donde:

ε: Elongación.

L: Longitud de la probeta en un momento determinado.

L₀: Longitud inicial de la probeta.

Ley de HOOKE

$$\sigma_e = E * \epsilon$$

Donde:

σ_e: tensión en la zona elástica.

E: Modulo de YOUNG.

ε: Elongación alargamiento o deformación unitaria.

Reducción del área

$$A_r = \frac{A_0 - A_f}{A_0}$$

A₀: Área Inicial.

A_f: Área final.

A_r: Reducción del área.

Resistencia a la tensión o tracción

$$\sigma_r = \frac{F_{\max}}{A_0}$$

Donde:

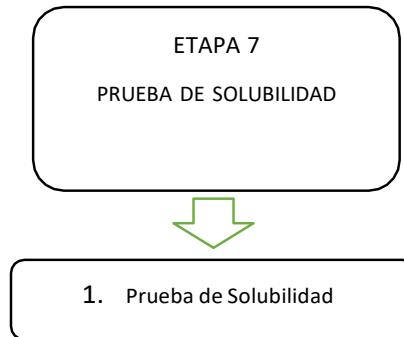
σ_r : Resistencia la tensión o tracción.

F_{max} : Fuerza máxima.

A_0 : Sección inicial.

Etapa 7

Figuras N°7: Pruebas de solubilidad.



Prueba de solubilidad en agua (ASTM D5988)

Para medir la solubilidad se tuvo que cortar el bioplástico de forma rectangular de 3 cm de ancho y 15 cm de largo, para luego ser pesados para ser sumergidos en 1 litro de agua y se dejó por 24 h. Después se retiraron las muestras y se secaron en la mufla por 24h, para determinar el peso del material que no fue solubilizado. La solubilidad se expresó de acuerdo a la ecuación.

$$\% \text{ Solubilidad} = \frac{(PI - PF)}{PI} \times 100$$

3.6. Método de análisis de datos

Los datos obtenidos serán procesados por el software Excel que nos permitirá obtener análisis estadísticos de la confiabilidad y validación de las hipótesis, permitirá realizar tablas y Figuras de los datos obtenidos.

3.7. Aspectos éticos

Henk (2010), establece que la ética ambiental es una subdisciplina filosófica que beneficia al medio ambiente, que tiene como objetivo fundamentar la ética y concientizar la protección del medio ambiente global. En el cual la ética ambiental trasciende más allá de la nación y comunidades, que afecta la biodiversidad en un futuro cercano. (p.25, 26)

Por ello las citas y referencias bibliográficas establecidas en la siguiente investigación fueron consignadas con el programa turnitin, teniendo en cuenta el código de ética, el reglamento de investigación y el turnitin que será sometido por la Universidad César Vallejo.

IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el desarrollo de investigación experimental.

4.1. CARACTERIZACION INICIAL DEL RESIDUO DE PESCADO.

4.1.1. Parámetros físico-químicos (Método Potenciómetro)

Tabla N°1: Resultados de los Parámetros físico-químico del residuo de pescado inicial.

Código	Temperatura °C	Potencial de Hidrogeno pH	Conductividad eléctrica μS/cm	Potencial Redox mv
RP - TPVM	21.2	5.81	1556	7208

(Fuente: Elaboración propia)

Donde:

RP - TPVM: Residuo de pescado del terminal pesquero de Villa María del Triunfo.

En la **tabla N°1** se observan los parámetros físico- químicos del residuo de pescado que fue de utilidad para la extracción del colágeno en el que presento un

pH ácido de 5.81 que se tuvo que regular con carbonato de sodio y el pH llegue a neutro.

4.1.2. Humedad inicial (%H) (Método ASTM D – 2216).

Tabla N° 2: Resultados de humedad del residuo de pescado inicial.

Código	WC g	WC+MH g	WC+MS g	WM g	Humedad %
RP – TPVM	43.9589	51.5257	47.5535	7.5668	52.495

(Fuente: Elaboración Propia)

Donde:

RP - TPVM: Residuo de pescado del terminal pesquero de Villa María del Triunfo.

MS: Muestra seca.

En la **tabla N°2** el resultado de humedad del residuo de pescado fue de 52.49% indicando que el 47.505%, aprovechando del 7.5668 de residuo de pescado un 3.97g se podría calcular el porcentaje de rendimiento del residuo de pescado.

4.1.3 Densidad (G)-(g/cm³) (Guía de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales: Resolución Ministerial N° 457 – 2018 – MINAN).

Tabla N°3: Resultados de la densidad del residuo de pescado inicial.

Código	WT g	WT+PH g	WT+PS g	WPS g	densidad g/cm ³

RP - TPVM	458	642	540	102	38
-----------	-----	-----	-----	-----	----

(Fuente: Elaboración propia)

Donde:

RP - TPVM: Residuo de pescado del terminal pesquero de Villa María del Triunfo.

WT: Peso de la tara.

PH: Pescado húmedo.

PS: Pescado Seco.

Tabla N° 4: Resultado de acondicionamiento del secado del residuo de pescado.

Muestra	Humedad de piel del residuo %	Temperatura de secado °C	Tamaño de la piel cm	Humedad seca del residuo %	Tiempo de secado Días
ARP-VMT	30	22	10	1	15

(Fuente: Elaboración propia)

Donde:

ARP-VMT: Acondicionamiento del residuo de pescado de mercado villa maría del triunfo.

En la **tabla N° 4** se observa la humedad inicial del residuo y el secado a 22 °C, realizando un corte de 10 cm para mejorar el manejo, presentando una humedad seca de 1% después de estar 15 días expuesto a temperatura ambiente.

Tabla N°5: Obtención del colágeno hidrolizado del residuo de pescado.

Muestra	Peso de pescado seco g	Volumen de agua ml	Volumen extraído g	Tiempo de extracción minutos
ECRP-VMT	186	1000	500	15

(Fuente: Elaboración propia)

En la **tabla N°5** se observa la relación de obtención del residuo acondicionado de 186g y la extracción de 500g colágeno en un tiempo de 15 minutos.

Donde:

ECRP-VMT: extracción del colágeno del residuo de pescado – Villa María del Triunfo.

4.2. Resultados para la elaboración del bioplástico a partir del colágeno de residuos de pescado.

Tabla N^a 6: Ensayos preliminares para la elaboración del bioplástico a partir del colágeno de residuos de pescado.

Código	Tiempo	Temperatura(°C)	Sustancias	Cantidad	Formación de bioplástico	Estabilidad	Transparencia	Facilidad de moldeo
Bp-01	15	40	Almidón de yuca	10 g	SI	SI	NO	SI
			Glicerina	2 ml				
			Agua destilada	200 ml				
			Ácido acético	2 ml				
			Carbonato de sodio	1 g				
			Colágeno seco	10 g				
Bp-02	15	40	Almidón de yuca	10 g	SI	SI	NO	SI
			Glicerina	2 ml				
			Agua destilada	200 ml				
			Ácido acético	2 ml				
			Carbonato de sodio	1 g				
			Colágeno seco	15 g				
Bp-03	15	40	Almidón de yuca	10 g	SI	NO	NO	SI
			Glicerina	2 ml				
			Agua destilada	200 ml				
			Ácido acético	2 ml				
			Carbonato de sodio	1 g				
			Colágeno seco	20 g				

(Fuente: Elaboración propia)

Donde:

Bp: Bioplástico.

Luego de los ensayos preliminares para la obtención del bioplástico se determinó que las mezclas adecuadas están en el bp-1 y bp-02 como se detallan en la tabla N° 4.

4.3. Resultado de las mediciones del bioplástico

En la **tabla N° 7** se observa el área, largo, ancho, espesor y peso del bioplástico antes de pasar por el equipo de tracción.

Tabla N° 7: Resultados de las mediciones del bioplástico.

Código	Área	Largo	Ancho	Espesor	Peso
Bp-01	45 cm	15 cm	3 cm	2.3 mm	15.474 g
Bp-02	45 cm	15 cm	3 cm	1.4 mm	16.248 g
Bp-03	45 cm	15 cm	3 cm	2.4 mm	16.396 g

(Fuente: Elaboración propia)

Donde:

Bp: Bioplástico.

4.4. Resultados del área de trabajo utilizando un equipo de tracción.

En la tabla N° 7 se observa el ancho, el largo inicial, la fuerza aplicada al bioplástico, la variación del largo al aplicar una fuerza en el Bp-01, Bp-02 y Bp-03.

Tabla N° 8: Área de trabajo utilizando un equipo de tracción.

Cantidad de 10 g de colágeno y 10 g de almidón de yuca.

Ancho	Largo inicial	Fuerza	Largo	Tiempo
3 cm	8.5 cm	0.195 kg	9 cm	0.2 s
		0.196 kg	10 cm	0.2,5 s
		0.197 kg	10.03 cm	0.3 s
		0.198 kg	10.1 cm	0.4,5 s

Dosis de 15 g de colágeno y 10 g de almidón de yuca.

Ancho	Largo inicial	Fuerza	Largo	Tiempo
3 cm	9 cm	0.415 kg	9.5 cm	0.2 s
		0.420 kg	10.0 cm	0.2,5 s
		0.421 kg	10.3 cm	0.3 s
		0.423 kg	10.5 cm	0.4,5 s

(Fuente: Elaboración propia)

Dosis de 20 de colágeno y 10 de almidón de yuca.

Ancho	Largo inicial	Fuerza	Largo	Tiempo
3 cm	9.5 cm	0.175 kg	9.8 cm	0.2 s
		0.178 kg	10.2 cm	0.2,5 s
		0.182 kg	10.3 cm	0.3 s
		0.183 kg	10.4 cm	0.4,5 s (ruptura)

(Fuente: Elaboración propia)

Tabla N° 9: Resultados de ensayo de tracción para dosis de (10-10), (15-10) y (20-10) para determinar la tensión.

Código	Área inicial	Fuerza	Tensión	Promedio de tensión
D1- 10 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	25.5 cm	0.195 kg	$7.64 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$	0.03 N/m ²
	25.5 cm	0.196 kg	$7.68 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$	
	25.5 cm	0.197 kg	$7.72 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$	
	25.5 cm	0.198 kg	$7.76 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$	
D2- 15 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	27 cm	0.415 kg	0.0153 N/m ²	0.20 N/m ²
	27 cm	0.420 kg	0.155 N/m ²	
	27 cm	0.421 kg	0.0155 N/m ²	
	27 cm	0.423 kg	0.0156 N/m ²	
D3- 20 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	28.5 cm	0.175 kg	$6.14 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$	0.25 N/m ²
	28.5 cm	0.178 kg	$6.24 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$	
	28.5 cm	0.182 kg	$6.38 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$	
	28.5 cm	0.183 kg	$6.42 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$	

(Fuente: Elaboración propia)

Donde:

D: Dosis.

Tabla Nº 10: Resultados de alargamiento.

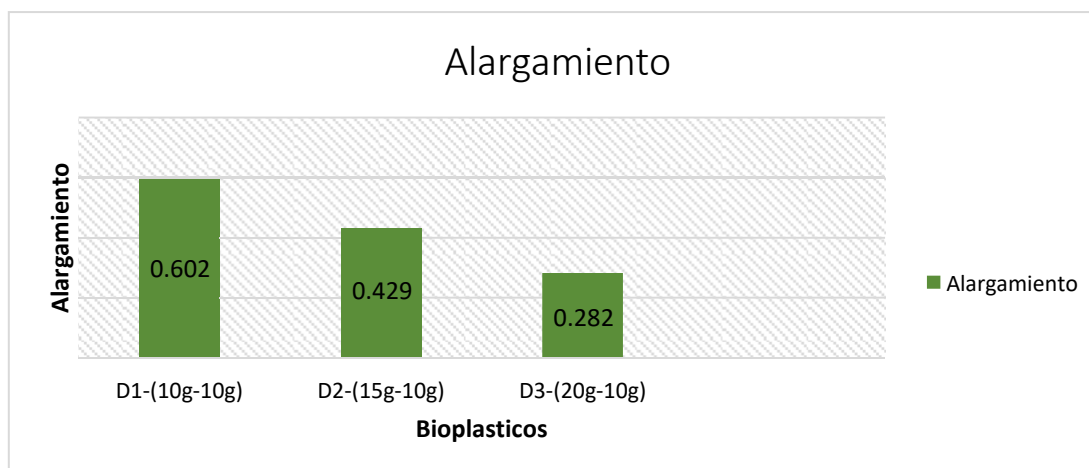
Código	Largo inicial	Largo	Alargamiento	Alargamiento Promedio	% de alargamiento
D1- 10 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	8.5 cm	9 cm	0.058 cm	0.602 cm	60.2%
	8.5 cm	10 cm	0.176 cm		
	8.5 cm	10.03 cm	0.18 cm		
	8.5 cm	10.1 cm	0.188 cm		
D2- 15 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	9 cm	9.5 cm	0.055 cm	0.429 cm	42.9%
	9 cm	10 cm	0.1 cm		
	9 cm	10.3 cm	0.114 cm		
	9 cm	10.5 cm	0.16 cm		
D3- 20 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	9.5 cm	9.8 cm	0.031 cm	0.282 cm	28.2%
	9.5 cm	10.2 cm	0.073 cm		
	9.5 cm	10.3 cm	0.084 cm		
	9.5 cm	10.4 cm	0.094 cm		

(Fuente: Elaboración propia)

Donde:

D: Dosis

Se observa en los resultados de alargamiento la muestra de magnitud en la que se mide el aumento de la longitud que experimenta el bioplástico cuando se somete a una fuerza, en la que muestra que D1-(10g de colágeno-10g de almidón de yuca) tuvo resultados satisfactorios.



Figuras Nº 8: Resultados de Alargamiento o Elongación

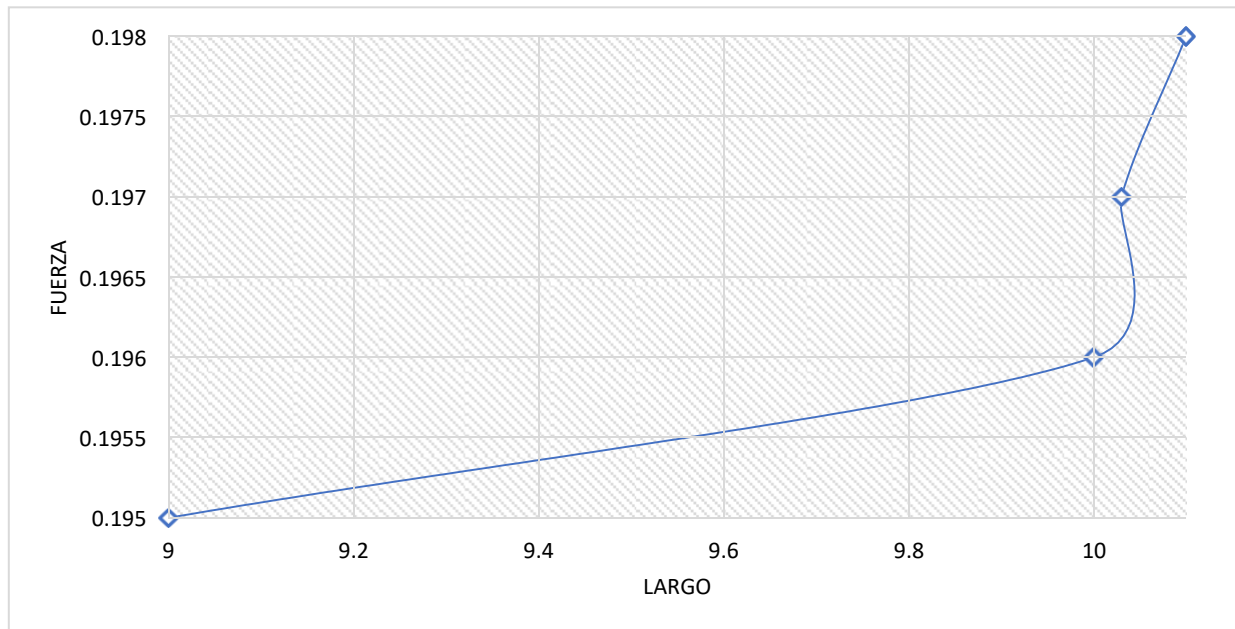
Tabla N° 11: Resultados de Ley de Hooke.

Se verá en los Figuras se observa el alargamiento unitario que es afectado al aplicar una fuerza el bioplástico.

Código	Alargamiento	Módulo de Young	Tensión	Promedio
D1- 10 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	0.0000058 N/m ²	3.33 x 10 ⁻³ N/m ²	1.9314x10 ⁻⁸ N/m ²	0.146 N/m ²
	1.76x10 ⁻⁵ N/m ²	3.33 x 10 ⁻³ N/m ²	5.8608x10 ⁻⁸ N/m ²	
	1.8x10 ⁻⁵ N/m ²	3.33 x 10 ⁻³ N/m ²	5.994x10 ⁻⁸ N/m ²	
	1.88x10 ⁻⁵ N/m ²	3.33 x 10 ⁻³ N/m ²	6.2604x10 ⁻⁸ N/m ²	

Fuente: Elaboración propia

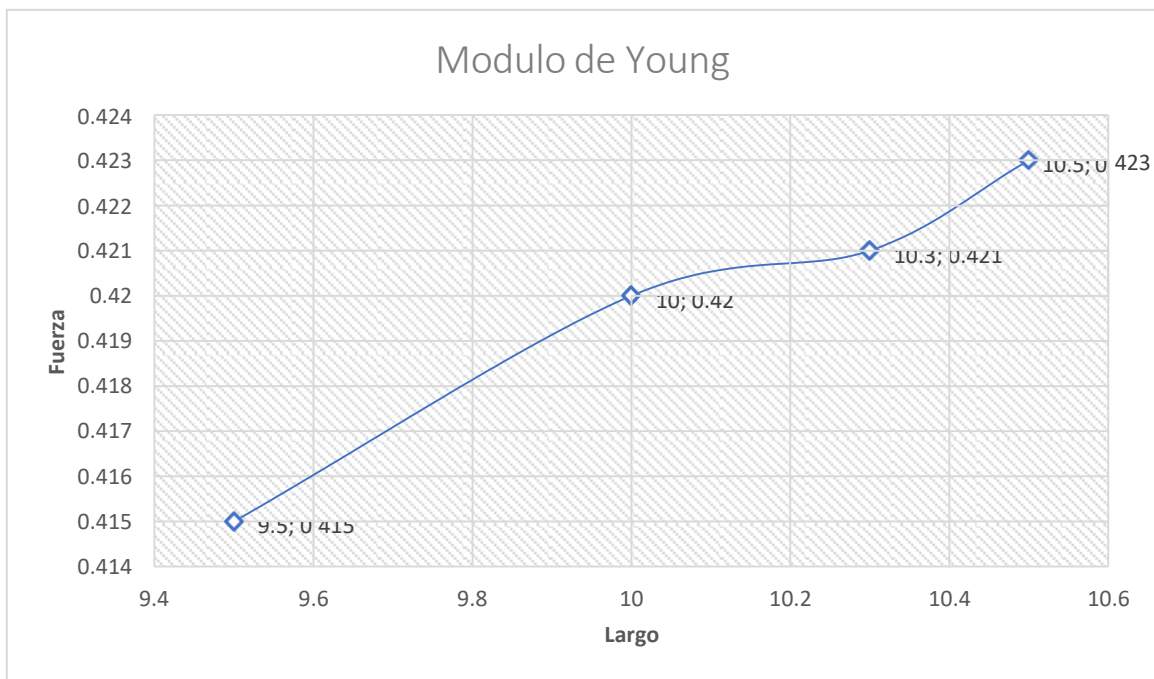
Donde:



D1: Dosis 1

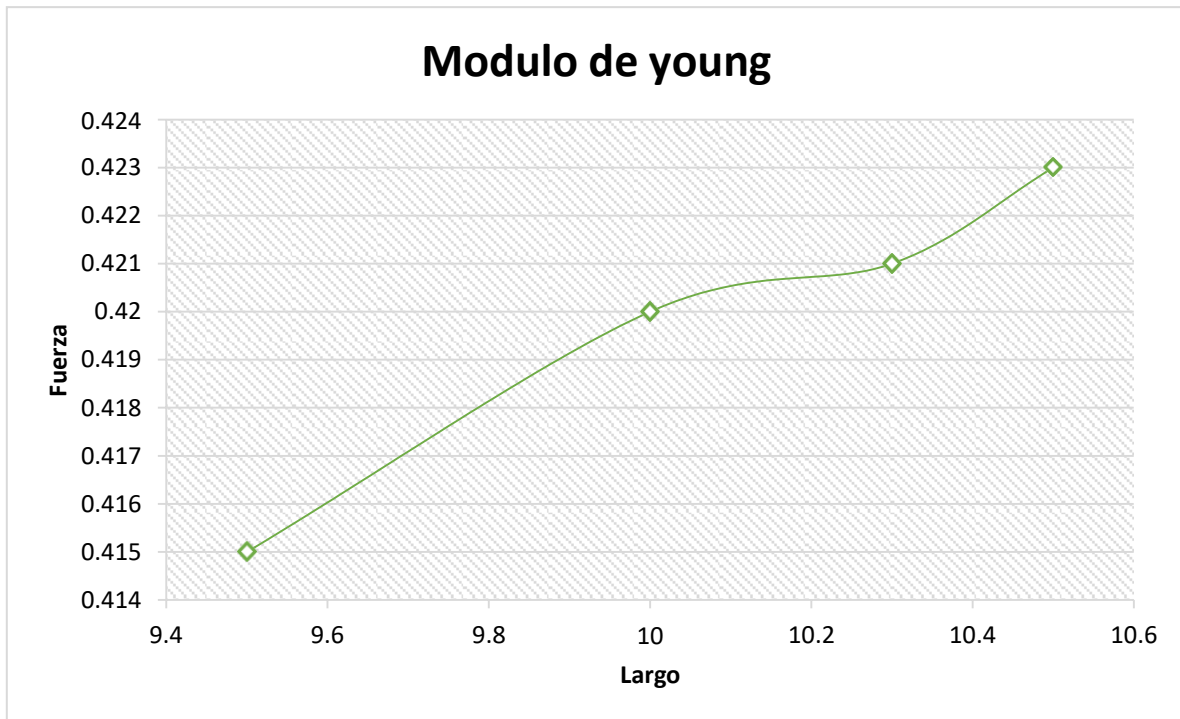
Figuras N°9: Resultados del Módulo Young del D1-(10g-10g)

Código	Alargamiento	Módulo de Young	Tensión	Promedio de tensión
D2- 15 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	$5.5 \times 10^{-6} \text{ N/m}^2$	$8.421 \times 10^{-4} \text{ N/m}^2$	$4.631 \times 10^{-9} \text{ N/m}^2$	0.319 N/m ²
	$1 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$	$8.421 \times 10^{-4} \text{ N/m}^2$	$8.421 \times 10^{-9} \text{ N/m}^2$	
	$1.14 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$	$8.421 \times 10^{-4} \text{ N/m}^2$	$9.599 \times 10^{-9} \text{ N/m}^2$	
	$1.6 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$	$8.421 \times 10^{-4} \text{ N/m}^2$	$1.347 \times 10^{-8} \text{ N/m}^2$	



(Fuente: Elaboración propia)

Figuras N°10: Resultados del Módulo Young del D2-(15g-10g)



(Fuente: Elaboración propia)

Figuras N°11: Resultados del Módulo Young del D3-(20g-10g)

Tabla N° 12: Resultados de la reducción del área

Código	Área inicial	Largo Final	Ancho Final	Área Final	Reducción de Área
--------	--------------	-------------	-------------	------------	-------------------

Código	Alargamiento	Módulo de Young	Tensión	Tensión promedio	
D3- 20 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	$3.1 \times 10^{-6} \text{ N/m}^2$	$1.836 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$	$5.6916 \times 10^{-9} \text{ N/m}^2$	0.020N/m ²	
	$7.3 \times 10^{-6} \text{ N/m}^2$	$1.836 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$	$1.3402 \times 10^{-8} \text{ N/m}^2$		
	$8.4 \times 10^{-6} \text{ N/m}^2$	$1.836 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$	$1.542 \times 10^{-8} \text{ N/m}^2$		
	$9.4 \times 10^{-6} \text{ N/m}^2$	$1.836 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$	$1.725 \times 10^{-8} \text{ N/m}^2$		
D1- 10 g colágeno y 10 g de almidón de	25.5 cm	10.1 cm	2.21 cm	22.3 cm	0.12 cm

yuca					
D2- 15g colágeno y 10 g de almidón de yuca	27 cm	10.5 cm	2.21 cm	23.2 cm	0.14 cm
D3- 20 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	28.5 cm	10.4 cm	2.21 cm	22.9 cm	0.19 cm

(Fuente: Elaboración propia)

Tabla N°13: Resultados de resistencia de tracción.

Código	Fuerza Máxima	Área Inicial	Resistencia a la tensión
D1- 10 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	0.197 kg	25.5 cm	0.077 N/m ²
D2- 15 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	0.421 kg	27 cm	0.015 N/m ²
D3- 20 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	0.182 kg	28.5 cm	0.063 N/m ²

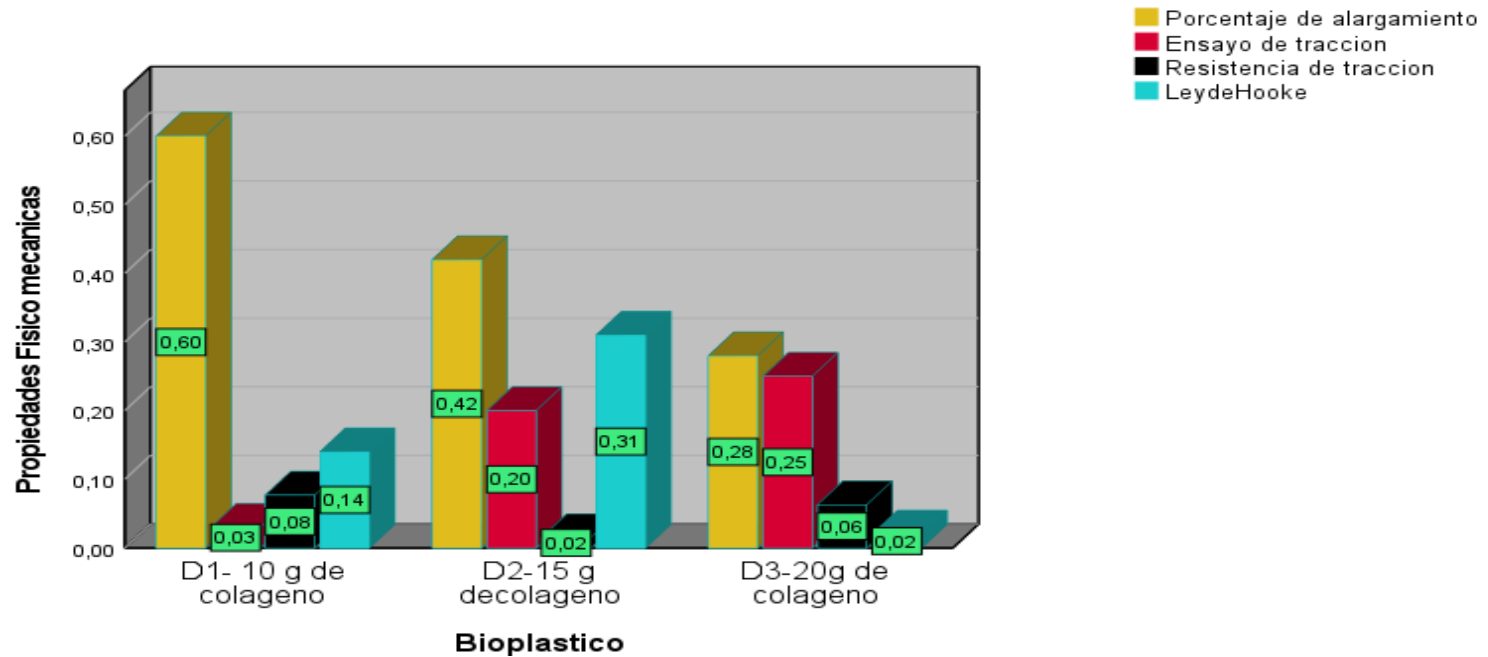
(Fuente: Elaboración propia)

Tabla N°14: Resultados de la prueba físico mecánicas del bioplástico del colágeno de residuos de pescado.

Código	Ensayo de tracción N/mm ²	Elongación adimensional	Ley de Hooke Tg α	Resistencia a la tracción N/mm ²
PFM -BCRP (D1)	0.03 N/m ²	60.2%	0.146 N/m ²	0.077 N/m ²
PFM -BCRP (D2)	0.20 N/m ²	42.9%	0.319 N/m ²	0.015 N/m ²
PFM -BCRP (D3)	0.25 N/m ²	28.2%	0.020N/m ²	0.063 N/m ²

PFM -CRP: Pruebas físico mecánicas del bioplástico del colágeno de residuo de pescado.

Barras simples de Promedio de alargamiento, Media de Ensayo de traccion , Media de Resistencia de traccion , Media de LeydeHooke...



F

Figuras N°12: Resultados del ensayo de tracción, porcentaje de alargamiento, Ley de Hooke y resistencia de tracción.

Se observa que el que tiene las mejores propiedades fisco-mecánicas es el D1-(10g de colágeno y 10 g de almidón de yuca), donde tuvo mejores resultados en el porcentaje de alargamiento y resistencia de tracción.

Tabla N° 15: Resultados de la prueba de emparejamiento en SPSS

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Cantidad de colágeno de residuos de pescado - Promedio de alargamiento	15.23333	4.19830	2.42389	4.80417	25.66249	6.285	2	0.024
Cantidad de colágeno de residuos de pescado - Ensayo de tracción	15.50667	3.93785	2.27352	5.72451	25.28882	6.821	2	0.021
Cantidad de colágeno de residuos de pescado - Resistencia de tracción	15.61500	4.04397	2.33479	5.56921	25.66079	6.688	2	0.022
Cantidad de colágeno de residuos de pescado - Ley de Hooke	15.51000	4.12164	2.37963	5.27128	25.74872	6.518	2	0.023
								0.09

(Fuente: elaboración propia en SPSS)

Se observa en la tabla que la significancia es menor a 0.5 en donde se rechaza la hipótesis nula y nos quedamos con la hipótesis de la investigación.

Tabla N° 16: Resultados de humedad del bioplástico

Código	Peso húmedo de la probeta	Peso seco de la probeta	Humedad
D1- (10-10)	15.474 kg	14.074 kg	9.04 %
D2 - (15-10)	16.248 kg	14.683 kg	9.63 %
D3 - (20-10)	16.396 kg	14.702 kg	10.33 %

Fuente: Elaboración Propia

Se observa el porcentaje de la humedad que contenía una cantidad considerable de humedad en la cual pudo haber afectado las propiedades físico-mecánicas.

Tabla N° 17: Resultados de solubilidad en el agua

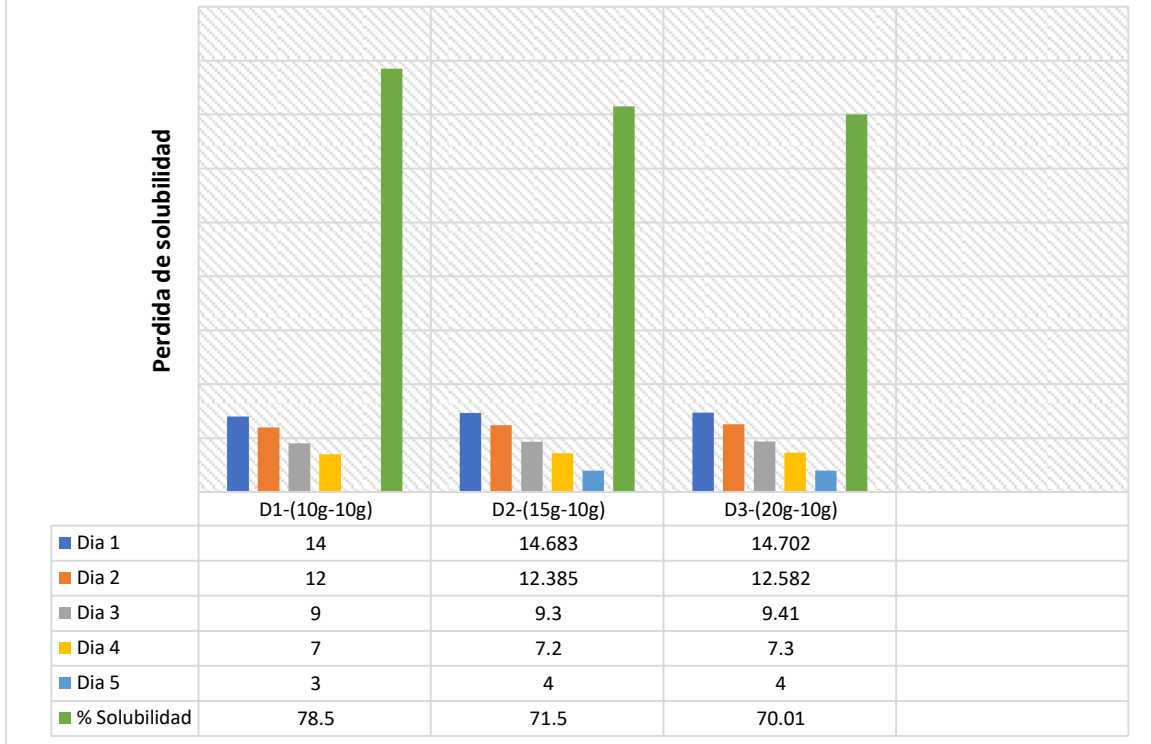
La solubilidad del agua se determinó cortando en forma rectangular las 3 muestras de bioplásticos de colágeno de residuos de pescado cortando en forma rectangular de 3 cm de ancho y 15 cm de largo y también fueron pesados, luego se sumergieron en 1 litro de agua.

Código	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	% Solubilidad
D1- (10-10)	14.074 kg	12.050 kg	9.020 kg	7.020 kg	3.020 kg	78.5%
D2 - (15-10)	14.683 kg	12.385 kg	9.320 kg	7.250 kg	4.010 kg	71.5 %
D3 - (20-10)	14.702 kg	12.582 kg	9.410 kg	7.330 kg	4.220 kg	70.01%

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la dosis que presenta una mayor solubilidad es la D1 - (10g de colágeno-10g de almidón de yuca).

Solubilidad



Figuras N°13: Resultados de solubilidad en agua del bioplástico

Interpretación:

En la figura N°13 se observa los 5 días en el que estuvo expuesto el bioplástico al agua, obteniendo en la D1-(10g-10g), se tuvo una mayor solubilidad de 78.5%, lo que demuestra que el bioplástico se puede desechar en el agua con facilidad.

IV. DISCUSIÓN

- Los resultados que se obtuvieron en esta tesis tuvieron una semejanza con el artículo KCHAOU, (2016) que empleo los subproductos de residuos de pescado para la elaborar bioplástico, el relación con el artículo de Barrenechea et al.(2019) que utiliza Paiche para la extracción de colágeno, asimismo con la tesis de ARAGON, (2018) que realizo un bioplástico utilizando plastificante con colágeno hidrolizado de residuos de pescado, en el que coinciden con el proyecto de investigación, además de utilizar las mismas etapas para la obtención del bioplástico utilizando el colágeno de residuos de pescado.
- Los resultados de solubilidad en el proyecto desarrollado mostro una mayor eficiencia en el bioplástico, que contrasta con el artículo de Hanani et al. (2018) que utilizo la cascara de granada y gelatina de pescado para obtener bioplástico, en el que tuvo una solubilización en 30 días. Asimismo, en la investigación de Manchola et al. (2018) que emplea escamas de tilapia negra y almidón de yuca para elaborar bioplástico, logro disolver en 20 días, y en el proyecto que también tuvo como insumo el almidón de yuca, se logró con éxito la solubilización durante 5 días, donde se observó la perdida de solubilidad del 7% que se presentó en el bioplástico.
- En cuanto a las propiedades físico-mecánicas en el desarrollo del proyecto utilizó el método ASTM D412, se utilizó en el artículo de Pérez et al. (2018) que uso colágeno hidrolizado y cascarillas de arroz que obtuvieron una elasticidad y resistencia intermedia debido a la gran humedad que presentaba el pescado. Asimismo, Romaní et al. (2017) en el que utilizo la proteína de pescado y aceite de orégano, obtuvo adecuadas propiedades mecánicas por el antibacterial que mejoraba al colágeno, mientras que en el artículo Kamal et al. (2016), que se utilizó desechos de pescado para la elaboración de bioplástico, se vio afectado el alargamiento bajo en la ruptura y fragilidad. De la misma manera en el proyecto desarrollado presento resistencia y elasticidad,

pero deficiencia en el alargamiento de ruptura esto debió a la humedad presente en el ambiente.

- En cuanto a las características fisicoquímicas de los residuos de pescado, el artículo de Amirah et al. (2019) que utilizó proteínas de pescado con plastificantes para hacer un bioplástico, en el artículo identificó las características fisicoquímicas para identificar su capacidad de plasticidad y sus barreras de oxígeno para la obtención de películas. Asimismo, en el trabajo de Nilswan et al. (2019) en el que empleó la gelatina de pescado y té verde para la elaboración de bioplástico, en el que estudió las características fisicoquímicas del residuo del pescado para una adecuada extracción de gelatina. En el que ambas se relacionan con el proyecto en la adecuada extracción del colágeno para la elaboración del bioplástico.
- En el desarrollo del bioplástico se tomó en cuenta las teorías previas en el trabajo para emplear el almidón en el artículo de Meza et al. (2016) en el que emplea la extracción del almidón para la elaboración de bioplástico a partir de papa, mientras que en el artículo de Seyed et al. (2013) elabora gelatina de pescado con almidón de yuca en donde obtuvo fácil manejo del bioplástico, estabilidad y transparencia teniendo relación con el proyecto que similar propiedades pero obteniendo la transparencia en el bioplástico.
- En cuanto a la variación de la cantidad de residuos de pescado en el artículo de Kaewprachu et al. (2016) utiliza concentraciones de 0.5, 1 y 2 para comparar con películas de PVC, en cambio en el artículo de Krishna et al. (2012) que emplea concentraciones de 15, 20 y 25 para mostrar la eficacia que podría obtener en la obtención del bioplástico, se asemeja al proyecto desarrollado.

VI. CONCLUSIONES

- Se logró elaborar un bioplástico a partir del reaprovechamiento de los residuos de pescado, pero las propiedades físico-mecánicas se vieron afectados por la humedad del ambiente.
- Las cantidades que se utilizaron para la elaboración del bioplástico con colágeno de residuos de pescado fueron de 10 g, 15g y 20g, en el que ninguna de las cantidades mostro transparencia, pero si mostraron facilidad de moldeo y todas las muestras llegaron a formar el bioplástico.
- Las características fisicoquímicas de los residuos de pescado tuvieron una importancia, para poder extraer adecuadamente el colágeno, donde las características más importantes fueron el pH que debía ser neutro, la humedad era para saber cuánto era el porcentaje de rendimiento para extraer colágeno como indica en la tabla N° 2 y la densidad para ser cuanto se podía obtener de los residuos de pescado por día para la extracción del colágeno.
- La cantidad de colágeno de residuos de pescado para la elaboración de bioplástico, en el que tuvo mejores propiedades físico-mecánicas fue la D1-(10g-10g) al presentar un mayor porcentaje de alargamiento, resistencia de tracción y estabilidad estando conformado por 10 g de almidón de yuca, 2ml de glicerina, 10 g de colágeno de residuos de pescado, 2 ml de ácido acético y 1 g de carbonato de sodio.
- El que se presentó temperatura una mayor solubilidad fue la D1-(10g de colágeno-10g de almidón de yuca) con un mayor porcentaje de 78.15% en un lapso de 5 días.

VII. RECOMENDACIONES

- Caracterizar por especies para tener un control de los residuos de pescados y priorizar pescados escamosos del área del fileteado, para una mayor eficiencia de la resistencia del colágeno.
- Determinar la eficiencia del almidón de yuca se debe realizar 5 lavados con un intervalo de 4h y evitar la oxidación, para obtener un mayor aprovechamiento del residuo.
- Realizar un movimiento constante en la combinación de los componentes en la estufa, ya que tiende a quemarse con facilidad para evitar grumos en el bioplástico.
- Evaluar el área de secado del bioplástico para evitar que este expuesto a la humedad del ambiente.
- Utilizar un antioxidante natural para evitar la descomposición del residuo de pescado.

VIII. REFERENCIAS

1. Alias, Ishak, (2020). Preparation and Characterization of Protein Bioplastics from Fish Waste Using Different Plasticizers. *Materials Science Forum*, vol. 982, pp. 67-72. ISSN 1662-9752. DOI 10.4028/www.scientific.net/msf.982.67.
2. Aragón (2018). Obtención y caracterización de un bioplástico a partir de residuos de la industria pesquera de dos especies: Marlin (*Makaira nigricans*) y Tiburón (*Carcharhinus falciformis*). Centro Interdisciplinario De Investigación Para El Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca.
3. Araújo, Rodrigue, Peixoto, Araújo, Lourenço (2018). Optimizing process parameters to obtain a bioplastic using proteins from fish byproducts through the response surface methodology. *Food Packaging and Shelf Life*, 16, 23-30. Doi: 10.1016/j.fpsl.2018.01.009
4. Arvanitoyannis, I. S., & Kassaveti, A. (2008). Fish industry waste: treatments, environmental impacts, current and potential uses. *International Journal of Food Science & Technology*, 43(4), 726-745. doi:10.1111/j.1365-2621.2006.01513.x
5. 2016. Política nacional del ambiente. *Paideia*, vol. 2, no. 3. ISSN 2519-5700. DOI 10.31381/paideia.v2i3.462.
6. Aversa, Puopolo, Barletta (2019). Tailor-Made Bioplastics for Environmentally Friendly Food Packaging: A Methodological Approach to a Challenging Problem. *Reference Module in Materials Science and Materials Engineering*. doi:10.1016/b978-0-12-803581-8.10799-4
7. Barrenechea, 2019. Aprovechamiento de la piel de paiche (*Arapaima gigas*) para la obtención de colágeno., pp. 8.
8. Batista, Araújo, Peixoto, Silva, Lourenço (2019). Study of the effect of the chitosan use on the properties of biodegradable films of myofibrillar proteins of fish residues using response surface methodology. *Food Packaging and Shelf Life*, 20, 100306. doi:10.1016/j.fpsl.2019.100306

9. Batista, Da Silva, Freitas, Nascimento, Vieira, Lourenço (2020). Technological Properties of Biodegradable Films Produced with Myofibrillar Proteins Extracted from Gilded cat-fish (*Brachyplatystoma rousseauxii*) Carcasses and Parings. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 1-15. doi:10.1080/10498850.2020.1720880
10. Bhumbar, Bhagwat, Dandge (2019). Extraction and characterization of acid soluble collagen from fish waste: Development of collagen-chitosan blend as food packaging film. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 102983. doi:10.1016/j.jece.2019.102983
11. Biodegradables, P., 2013. Glosario 3.2., Vol. 8, Pp. 50-52.
12. Bioplásticos Y Plásticos Degradables Por Vazquez, Alethia, [Et Al]. México: Universidad Autónoma Metropolitana, 2016.
13. Caruso, H., 2016. Fishery waste and by-productos: A Resource to Be Valorised. *Journal of Fisheries Sciences*, vol. 10, no. 1, pp. 12-15. DOI 080-083 (2015).
14. Carvajal (2019). Obtención de empaques biodegradables a partir de colágeno y almidón. Universidad de las Américas, Quito.
15. Ccopa. (2014). Evaluación de la conservación de filetes de trucha arco iris (*oncorynchus mykiss*) envasada con películas biodegradables con la adición de aceite esencial de muña (*minthostachys mollis*).
16. Coppola, D., Oliviero, M., Vitale, G. A., Lauritano, C., D'Ambra, I., Iannace, S., & de Pascale, D. (2020). Marine Collagen from Alternative and Sustainable Sources: Extraction, Processing and Applications. *Marine Drugs*, 18(4), 214. doi:10.3390/md18040214
17. Ecoembes. Proyecto de Análisis de Bioplásticos. [en línea], España: Cátedra Ecoembes Medio Ambiente, setiembre, 2016. [Fecha de consulta: 4 de octubre del 2019].
18. Emadian, S. M., Onay, T. T., & Demirel, B. (2017). Biodegradation of bioplastics in natural environments. *Waste Management*, 59, 526-536. doi: 10.1016/j.wasman.2016.10.006
19. Etxabide, A., Leceta, I., Cabezudo, S., Guerrero, P., and de la Caba, K. (2016). Sustainable Fish Gelatin Films: From Food Processing

to Composting ACS Chemical and Sustainable Engineering, 4 (9), 4626-4634. doi: 10.1021 / acssuschemeng.6b00750

20. Ezeta, 2016. Análisis de la comercialización de los principales recursos hidrobiológicos en el mercado mayorista pesquero de villa maría del triunfo durante 2000-2013. [en línea], pp. 8. Disponible en: file:///C:/Users/user/Desktop/E72-E9-T.pdf.

21. Ferreira, A. 1986. Novo Dicionario de Lingua portuguesa, 2a Ed. 35a Impressao, Editora nova Frontera.

22. García. 2017. Comparación de las Propiedades Físicas de Películas Comestibles basadas en Proteína Aislada de Suero Lácteo o Gelatina de Pescado con Extractos de Hinojo Marino Incorporados [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://hdl.handle.net/2454/29023>.

23. Gautam, Kakatkar, Karani. 2016. Development of Protein-based Biodegradable Films from Fish Processing Waste. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, vol. 5, no. 8, pp. 878-888. ISSN 23197692. DOI 10.20546/ijcmas.2016.508.099.

24. Giraldo, Cuarán, Arenas, Flórez 2014. Usos potenciales de la cáscara de banano: elaboración de un bioplástico Potential uses of banana peelings: production of a bioplastic. Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales, vol. 1, pp. 7-21. DOI 10.23850/24220582.109.

25. Gomez, 2011. Obtención y caracterización de colágena tipo I a partir de tendón bovino. Superficies y vacío, vol. 24, no. 4, pp. 137-140. ISSN 1665-3521.

26. Gómez-Guillén, MC, Giménez, B., López-Caballero, ME y Montero, MP (2011). Propiedades funcionales y bioactivas del colágeno y la gelatina de fuentes alternativas: una revisión. Alimentos hidocoloides, 25 (8), 1813-1827. doi: 10.1016 / j. foodhyd.2011.02.007

27. Hanani, Z. A. N., Yee, F. C., & Nor-Khaizura, M. A. R. (2018). Effect of pomegranate (*Punica granatum* L.) peel powder on the antioxidant and antimicrobial properties of fish gelatin films as active packaging. Food Hydrocolloids. doi:10.1016/j.foodhyd.2018.10.007.

28. Hosseini, Rezaei, Zandi, Ghavi, FF (2013). Preparation and functional properties of fish-chitosan gelatin mix edible films. *Food Chemistry*, 136 (3-4), 1490-1495. doi: 10.1016 / j.foodchem.2012.09.081
29. HERNÁNDEZ SILVA, M.L. y GUZMÁN MARTÍNEZ, B., 2009. Biopolímeros empleados en la fabricación de envases para alimentos. *Publicaciones e Investigación*, vol. 3, no. 1, pp. 103. ISSN 1900-6608. DOI 10.22490/25394088.
30. I BHAGWAT, P.K. Y DANDGE, P.B., 2016. Isolation, Characterization And Valorizable Applications Of Fish Scale Collagen In Food And Agriculture Industries. *Biocatalysis And Agricultural Biotechnology*, Vol. 7, Pp. 234-240. ISSN 18788181. DOI 10.1016/J.Bcab.2016.06.010.
31. Kaewprachu, P., Osako, K., Benjakul, S., & Rawdkuen, S. (2016). Effect Of Protein Concentrations On The Properties Of Fish Myofibrillar Protein Based Film Compared With PVC Film. *Journal Of Food Science And Technology*, 53(4), 2083-2091. Doi:10.1007/S13197-016-2170-7
32. Kchaou, H., Benbettaieb, N., Jridi, M., Abdelhedi, O., Karbowiak, T., Brachais, C.-H., ... Nasri, M. (2018). Enhancement Of Structural, Functional And Antioxidant Properties Of Fish Gelatin Films Using Maillard Reactions. *Food Hydrocolloids*, 83, 326-339. Doi:10.1016/J.Foodhyd.2018.05.011
33. Krishna, M., Nindo, C. I., & Min, S. C. (2012). Development Of Fish Gelatin Edible Films Using Extrusion And Compression Molding. *Journal Of Food Engineering*, 108(2), 337-344. Doi:10.1016/J.Jfoodeng.2011.08.002.
34. Krishna, M., Nindo, CI Y Min, SC (2012). Desarrollo De Películas Comestibles De Gelatina De Pescado Mediante Extrusión Y Moldeo Por Compresión. *Revista De Ingeniería De Alimentos*, 108 (2), 337-344. Doi: 10.1016 / J. Jfoodeng.2011.08.002
35. M, E.S., 2017. Investigación Formativa En Ingeniería. S.L.: S.N. ISBN 978-958-59127-6-2.

36. MEZA, Paola. Elaboración De Bioplásticos A Partir De Almidón Residual Obtenido De Peladoras De Yuca Y Determinación De Su Biodegradabilidad A Nivel De Laboratorio. Tesis (Ingeniero Ambiental). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2016. Disponible En: [Http://Repositorio.Lamolina.Edu.Pe/Bitstream/Handle/UNALM/2016/Q60-M49T.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](http://Repositorio.Lamolina.Edu.Pe/Bitstream/Handle/UNALM/2016/Q60-M49T.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y)
37. NAVIA, D.P., 2011. Isotermas De Absorción De Bioplásticos De Harina De Papa, Moldeados Por Compresión. Biotecnología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial. [En Línea], Vol. 9, Pp. 13. Disponible En: [Https://Revistas.Unicauca.Edu.Co/Index.Php/Biotecnologia/Article/View/757/384](https://Revistas.Unicauca.Edu.Co/Index.Php/Biotecnologia/Article/View/757/384).
38. Neira, LM, Agustinelli, SP, Ruseckaite, RA Y Martucci, JF (2019). Prolongación De La Vida Útil De Los Medallones De Merluza Empanizados Refrigerados Envasados En Películas Activas De Gelatina De Pescado Comestible Tecnología De Embalaje Y Ciencia. Doi: 10.1002 / Pts.2450
39. NILSUWAN, K., GUERRERO, P., CABA, K. De La, BENJAKUL, S. Y PRODPRAN, T., 2019. Properties Of Fish Gelatin Films Containing Epigallocatechin Gallate Fabricated By Thermo-Compression Molding. Food Hydrocolloids [En Línea], Vol. 97, No. May, Pp. 105236. ISSN 0268005X. DOI 10.1016/J.Foodhyd.2019.105236.
40. Pechyen, C., & Ummartyotin, S. (2016). Effect Of Montmorillonite In Fish Water Soluble Protein Composite Film As A Prototype Of Biodegradable Packaging Materials. Applied Clay Science, 132-133, 430-437. Doi: 10.1016/J.Clay.2016.07.011
41. PRASAD, S., 2016. Bioplastics- Utilization Of Waste Banana Peels For Synthesis Of Polymeric Films. Researchgate, No. April 2014, Pp. 0-75. 572.
42. PRODUCE, 2014. Anuario Estadístico Pesquero Y Acuícola 2014. Igarss 2014, No. 1, Pp. 1-196. ISSN 13514180. DOI 10.1007/S13398-014-0173-7.2.

43. Ramos, M., Valdés, A., Beltrán, A., Y Garrigós, M. (2016). Películas Y Recubrimientos A Base De Gelatina Para Aplicaciones De Envasado De Alimentos. *Revestimientos*, 6 (4), 41. Doi: 10.3390 / Revestimientos6040041
44. Rocca-Smith, J. R., Marcuzzo, E., Karbowiak, T., Centa, J., Giacometti, M., Scapin, Debeaufort, F. (2016). Effect Of Lipid Incorporation On Functional Properties Of Wheat Gluten Based Edible Films. *Journal Of Cereal Science*, 69, 275-282. Doi: 10.1016/J.Jcs.2016.04.001.
45. RODRIGUEZ, 2012. Estudio De Los Tejidos. Estudio De Los Tejidos. [En Línea], No. Lic. Belén Z. Iglesias Ramírez Dra. CM Irene Rodríguez Pérez Dpto. De Histología ICBP Victoria De Girón, Pp. 16. Disponible En: [Http://Www.Sld.Cu/Galerias/Pdf/Sitios/Histologia/Tejidoconectivo1_1.Pdf](http://www.sld.cu/Galerias/Pdf/Sitios/Histologia/Tejidoconectivo1_1.Pdf)
46. Romani, V. P., Olsen, B., Collares, M. P., Meireles Oliveira, J. R., Prentice-Hernández, C., & Martins, V. G. (2018). Improvement Of Fish Protein Films Properties For Food Packaging Through Glow Discharge Plasma Application. *Food Hydrocolloids*. Doi: 10.1016/J.Foodhyd.2018.09.022
47. Romani, V. P., Prentice-Hernández, C., & Martins, V. G. (2017). Active And Sustainable Materials From Rice Starch, Fish Protein And Oregano Essential Oil For Food Packaging. *Industrial Crops And Products*, 97, 268-274. Doi: 10.1016/J.Indcrop.2016.12.026.
48. Rubio, 2012. Polímeros Utilizados Para La Elaboración De Películas Biodegradables. *Temas Selectos De Ingeniería De Alimentos* [En Línea], Vol. 2, Pp. 173-181. Disponible En: [Http://Web.Udlap.Mx/Tsia/Files/2013/12/Tsia-62rubio-Anaya-Et-Al-2012.Pdf](http://web.udlap.mx/Tsia/Files/2013/12/Tsia-62rubio-Anaya-Et-Al-2012.Pdf).
49. Sakunkittiyut, Y., Kunanopparat, T., Menut, P., & Siriwattanayotin, S. (2013). Effect Of Kraft Lignin On Protein Aggregation, Functional,

- And Rheological Properties Of Fish Protein-Based Material. *Journal Of Applied Polymer Science*, 127(3), 1703-1710. Doi:10.1002/App.37899
50. Silva, 2016. *Bioplásticos: Obtención Y Aplicaciones De Polihidroxicanoatos*. Universidad De Sevilla, Pp. 38.
51. Siti Amirah, A., & Ku Marsilla, K. I. (2018). Effect Of Glycerol Compositions On Protein Based Thermoplastic From Fish Waste. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1082, 012012.
52. Staroszczyk, H., Kusznierevicz, B., Malinowska-Pańczyk, E., Sinkiewicz, I., Gottfried, K. Y Kołodziejska, I., 2020. Fish Gelatin Films Containing Aqueous Extracts From Phenolic-Rich Fruit Pomace. *Lwt*, Vol. 117, No. September 2019. Issn 00236438. Doi 10.1016/J.Lwt.2019.108613.
53. Staroszczyk, H., Kusznierevicz, B., Malinowska-Pańczyk, E., Sinkiewicz, I., Gottfried, K. Y Kołodziejska, I., 2020. Fish Gelatin Films Containing Aqueous Extracts From Phenolic-Rich Fruit Pomace. *Lwt*, Vol. 117, No. September 2019. Issn 00236438. Doi 10.1016/J.Lwt.2019.108613.
54. Staroszczyk, H., Kusznierevicz, B., Malinowska-Pańczyk, E., Sinkiewicz, I., Gottfried, K. Y Kołodziejska, I., 2020. Fish Gelatin Films Containing Aqueous Extracts From Phenolic-Rich Fruit Pomace. *Lwt*, Vol. 117, No. September 2019. Issn 00236438. Doi 10.1016/J.Lwt.2019.108613.
55. Staroszczyk, H., Kusznierevicz, B., Malinowska-Pańczyk, E., Sinkiewicz, I., Gottfried, K. Y Kołodziejska, I., 2020. Fish Gelatin Films Containing Aqueous Extracts From Phenolic-Rich Fruit Pomace. *Lwt*, Vol. 117, No. September 2019. Issn 00236438. Doi 10.1016/J.Lwt.2019.108613.
56. Staroszczyk, H., Kusznierevicz, B., Malinowska-Pańczyk, E., Sinkiewicz, I., Gottfried, K. Y Kołodziejska, I., 2020. Fish Gelatin Films Containing Aqueous Extracts From Phenolic-Rich Fruit Pomace. *Lwt*, Vol. 117, No. September 2019. ISSN 00236438. DOI 10.1016/J.Lwt.2019.108613.

57. Staroszczyk, H., Kusznierevicz, B., Malinowska-Pańczyk, E., Sinkiewicz, I., Gottfried, K. Y Kołodziejska, I., 2020. Fish Gelatin Films Containing Aqueous Extracts From Phenolic-Rich Fruit Pomace. *Lwt*, Vol. 117, No. September 2019. ISSN 00236438. DOI 10.1016/J.Lwt.2019.108613.
58. Svenson, J., Walallavita, AS Y Verbeek, CJR (2012). Evaluación De Harina De Pescado Como Material De Partida Para Producir Polímeros Termoplásticos A Base De Proteínas Biodegradables. *Valorización De Residuos Y Biomasa*, 4 (1), 147-159. Doi: 10.1007 / S12649-012-9186-7
59. Syahida, N., Fitry, I., Zuriyati, A. Y Hanani, N., 2020. Effects Of Palm Wax On The Physical, Mechanical And Water Barrier Properties Of Fish Gelatin Films For Food Packaging Application. *Food Packaging And Shelf Life [En Línea]*, Vol. 23, No. September 2019, Pp. 100437. ISSN 22142894. DOI 10.1016/J.Fpsl.2019.100437.
60. Thammahiwes, S., Riyajan, S.-A., & Kaewtatip, K. (2017). Preparation And Properties Of Wheat Gluten Based Bioplastics With Fish Scale. *Journal Of Cereal Science*, 75, 186-191. Doi: 10.1016/J.Jcs.2017.04.003
61. Tongnuanchan, P., Benjakul, S. Y Prodpran, T. (2014). Caracterizaciones Estructurales, Morfológicas Y De Comportamiento Térmico De La Película De Gelatina De Pescado Incorporada Con Aceites Esenciales De Albahaca Y Citronela Afectados Por Los Tensioactivos. *Alimentos Hidrocoloides*, 41, 33-43. Doi: 10.1016 / J.Foodhyd.2014.03.015
62. Uranga, J., Nguyen, B. T., Si, T. T., Guerrero, P., & De La Caba, K. (2020). The Effect Of Cross-Linking With Citric Acid On The Properties Of Agar/Fish Gelatin Films. *Polymers*, 12(2), 291. Doi:10.3390/Polym12020291
63. Vasconcelos Da Silva Pereira, G., Vasconcelos Da Silva Pereira, G., Furtado De Araujo, E., Maria Paixão Xavier, E., Regina Sarkis Peixoto Joele, M., & De Fátima Henriques Lourenço, L. (2019).

Optimized Process To Produce Biodegradable Films With Myofibrillar Proteins From Fish Byproducts. *Food Packaging And Shelf Life*, 21, 100364. Doi:10.1016/J.Fpsl.2019.100364

64. VTIC, 2018. Residuos De La Pesca: Aprovechamiento Y Valor Agregado. *Boletín De Vigilancia Tecnológica [En Línea]*, Vol. 1, Pp. 1-32. Disponible En: https://www.ltp.gob.pe/archivos/vtic/pesca_001-2018.pdf.

65. Wu, Liu, Ge, Wang, Qin, Chen, Zhang, Q. (2015). Preparazione, Caratterizzazione, Stima Antimicrobica E Valutazione Del Rilascio In Vitro Di Film Di Gelatina Di Pesce Incorporati Con Nanoliposomi Di Olio Essenziale Di Cannella. *Alimenti Idrocolloidi*, 43, 427-435. Doi: 10.1016 / J.Foodhyd.2014.06.017.

66. Zavareze, E. Da R., Halal, Silva, Dias, Prentice-Hernández (2014). Propiedades Mecánicas, De Barrera Y Morfológicas De Las Películas Biodegradables Basadas En Proteínas Musculares Y De Desecho De Whitemouth Croaker (*Micropogonias Furnieri*). *Journal Of Food Processing And Preservation*, 38 (4), 1973-1981. Doi: 10.1111 / Jfpp.12173

IX. ANEXOS

ANEXO N° 1: Matriz de consistencia


Obtención del bioplásticos utilizando colágeno de los residuos de pescado del terminal pesquero Villa María del Triunfo-2020

Variables	Dimensiones	Problemas	Objetivos	Hipótesis
colágeno obtenido de residuos de pescado	Cantidad de colágeno	¿Cuál será la obtención del bioplástico utilizando el colágeno de los residuos de pescado?	Determinar la obtención del bioplástico utilizando el colágeno de los residuos de pescado.	H1: El colágeno de residuos de pescado influirá en la elaboración del bioplástico
		¿Cuáles serían la cantidad de colágeno necesarias de los residuos de pescado para la elaboración del bioplástico?	Determinar la cantidad de colágeno de residuos de pescado para la obtención del bioplástico.	H1: La cantidad de colágeno de residuo de pescado influye en la elaboración del bioplástico.
	Características fisicoquímicas de residuos de pescado	¿Cuáles serían las características fisicoquímicas de residuos de pescado para la obtención de bioplástico a partir de los residuos de pescado?	Determinar las características físicas y químicas del colágeno para la obtención del bioplástico a partir de los residuos de pescado..	H1: Las características físico y químico del colágeno del residuo de pescado influirán en el bioplástico
obtención de bioplástico	Propiedades físico-mecánicas	¿Cuáles son los factores físico-mecánico que se realizaran al bioplástico obtenido del colágeno de residuo de pescado?	Determinar los factores físicos-mecánicos que se realizaran al bioplástico obtenido del colágeno de residuo de pescado	H1: El colágeno del residuo de pescado influirá en las pruebas físico mecánicas del bioplástico.
	Solubilidad	¿Cuál sería el porcentaje de solubilidad en el bioplastico a base de colágeno de residuos de pescado?	Determinar el porcentaje de solubilidad del bioplástico elaborado con colágeno de los residuos de pescado.	H1: El colágeno del residuo de pescado influirá en el porcentaje de solubilidad del bioplastico.

ANEXO Nº 2: TABLA DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

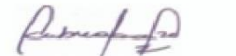
Variable	Definición	Definición de operacionalización	Dimensiones	Indicadores	Unidad/Escala
<p>Variable Independiente</p> <p>colágeno obtenido de residuos de pescado</p>	<p>El colágeno de pescado son macromoléculas hidrolizadas de los desechos de pescado procesados presentando significativas proteínas y aminoácidos que es utilizado como suplemento, alimento para animales, y fortalecer las plantas en sus crecimientos (Gómez-Guillén et al., 2002).</p>	<p>Para la mejora de aprovechamiento de residuos de pescado, se determinará las características físicas y químicas del colágeno y la dosis optima de colágeno del residuo de pescado.</p>	<p>Características fisicoquímicas de residuos de pescado</p>	pH	1-14
				Humedad	%
				Temperatura	°C
				Conductividad eléctrica	µS/cm
				Potencial Redox	mV ₃
			Densidad	g/cm	
<p>Cantidad de colágeno</p>	10 g de colágeno	g			
	15 g de colágeno	g			
	20 g de colágeno	g			
<p>Variable Dependiente</p> <p>Obtención de bioplástico</p>	<p>Según la organización European Bioplastic, son aquellos que están conformados por los plásticos basados en recursos naturales (se enfoca en la materia prima utilizada), en la que puede ser biodegradable o no; y los plásticos biodegradables y compostables de acuerdo con la norma EN13432 (se enfoca en el producto final del compostaje, los plásticos renovables y compostables que tienen fuentes biológicas y recursos fósiles).</p>	<p>Para determinar si el bioplástico cumple con los requerimientos mínimos, se evaluará las propiedades físico-mecánicas en laboratorio que incluye el porcentaje de solubilidad.</p>	<p>Propiedades físico-mecánicas</p>	Fuerza de tracción	Mpa
				Elongación	% de elongación
				Ley de Hooke	Mpa
			<p>Solubilidad</p>	<p>Perdida de solubilidad</p>	$\frac{(PI-PF)}{PI} \times 100$

ANEXO N°3 INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACION


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA N° 01	
Cantidad de Colágeno			
Investigadores:	Candela Ortiz, Sebastián Acosta Barzola, Marilyn		
Laboratorio:			
Fecha de ejecución:	Hora:		
Muestra (Indicadores)	10 g de colágeno	15 g de colágeno	20 g de colágeno
01			
02			
03			


Dr. Elniza Gelpi Berro Alfaro
 DNI. N° CIP. 71998
 CIP.....


Dr. Juan Julio Ordoñez Gálvez
 Firma del experto
 DNI. N° 8447308.....
 CIP.89972.....



 Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
 CIP. 46572

DNI.17402784

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA N° 02				
Características fisicoquímicas de residuos de pescado						
Investigadores:	Candela Ortiz, Sebastián Acosta Barzola, Marilyn					
Laboratorio:						
Fecha de ejecución:	Hora:					
Muestra (Indicadores)	pH	Humedad(%)	Temperatura	Conductividad eléctrica	Potencial Redox	Densidad(g/cm ³)
01						
02						
03						


Dr. Elniza Gelpi Berro Alfaro
 DNI. N° CIP. 71998
 CIP.....


Dr. Juan Julio Ordoñez Gálvez
 Firma del experto
 DNI. N°8447308.....
 CIP89972.....


 Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
 CIP. 46572

DNI.17402784




Propiedades Fisico-Mecanicos

Investigadores:	Candela Ortiz, Sebastián Acosta Barzola, Marilyn		
Laboratorio:			
Fecha de ejecución:	Hora:		
Muestra (Indicadores)	Fuerza de Tracción(Mpa)	Elongación(%)	Ley de Hooke(Mpa)
01			
02			
03			


Firma del experto
Dr. Elmer C. Benites Alfaro
DNI. N° CIP. 71998.....
CIP.....


Dr. Juan Julio Ordoñez Gálvez
Firma del experto
DNI. N°8447308.....
CIP.89972.....


Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
CIP. 46572

DNI.17402784

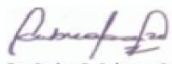


Solubilidad

Investigadores:	Candela Ortiz, Sebastián Acosta Barzola, Marilyn		
Laboratorio:			
Fecha de ejecución:	Hora:		
Muestra (Indicadores)	Pérdida de solubilidad (%)		
01			
02			
03			


Firma del experto
Dr. Elmer C. Benites Alfaro
DNI. N° CIP. 71998.....
CIP.....


Dr. Juan Julio Ordoñez Gálvez
Firma del experto
DNI. N°8447308.....
CIP. 89972.....


Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
CIP. 46572

DNI.17402784

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 1

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. Benites Alfaro, Elmer**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente Universidad César Vallejo**
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Cantidad de colágeno**
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: **Candela Ortiz, Sebastián/ Acosta Barzola, Marilyn**

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.												95%	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												95%	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												95%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												95%	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												95%	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												95%	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												95%	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												95%	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												95%	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												90%	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

S

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95%

Lima, 20 de mayo del 2020


Dr. Elmer G. Benites Alfaro,

CIP. 71998

ORCID iD: 0000-0003-1504-2089

Scopus ID de autor: 57216176765

Web of Science Researcher ID: AAI-8644-2020

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 2

I. DATOS GENERALES

- | | |
|---|--|
| 1.1. Apellidos y Nombres: | Dr. Benites Alfaro, Elmer |
| 1.2. Cargo e institución donde labora: | Docente Universidad César Vallejo |
| 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: | Características fisicoquímicas de residuos de pescado |
| 1.4. Autor(A) de Instrumento: | <i>Candela Ortiz, Sebastián/ Acosta Barzola, Marilyn</i> |

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.											90%		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											90%		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											90%		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											90%		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											90%		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											90%		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											90%		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											90%		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											90%		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											90%		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
 Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 de mayo del 2020


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro,
 CIP. 71998

ORCID ID: 0000-0003-1504-2089
 Scopus ID de autor: 57216176765
 Web of Science Researcher ID: AAI-8644-2020

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 3

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. Benites Alfaro, Elmer**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente Universidad César Vallejo**
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Propiedades Físico-Mecánicas**
 1.4. Autor(A) de Instrumento: **Candela Ortiz, Sebastián/ Acosta Barzola, Marilyn**

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.												95%	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												95%	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												95%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												95%	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												95%	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												95%	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												95%	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												95%	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												95%	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												95%	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
 Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95%

Lima, 06 de mayo del 2020



Dr. Elmer G. Benites Alfaro,
 CIP. 71998
 ORCID iD: 0000-0003-1504-2089
 Scopus ID de autor: 57216176765
 Web of Science Researcher ID: AAI-8644-2020

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 4

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. Benites Alfaro, Elmer**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente Universidad César Vallejo**
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Solubilidad**
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: **Candela Ortiz, Sebastián/ Acosta Barzola, Marilyn**

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.											90%		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											90%		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											90%		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											90%		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											90%		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											90%		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											90%		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											90%		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											90%		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											90%		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD


El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
 Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 06 de mayo del 2020


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro,
 CIP: 71998
 ORCID ID: 0000-0003-1504-2089
 Scopus ID de autor: 57216176765
 Web of Science Researcher ID: AAI-8644-2020

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Medio Ambiente
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Cantidad de colágeno
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Candela Ortiz, Sebastian / Acosta Barzola, Marilyn

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

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:

90%

Lima..... del 2020


Dr. Juan Julio Ordoñez Galvez

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 89972....
 DNI No...08447308. Telf.: ...5281648

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**

1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV

1.3. Especialidad o línea de investigación: Medio Ambiente

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características Físicoquímicas de residuos de pescado

1.5. Autor(A) de Instrumento: Candela Ortiz, Sebastian / Acosta Barzola, Marilyn

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

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:

90%

Lima, del 2020



 Dr. Juan Julio Ordoñez Galvez

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

CIP: 89972....

DNI No...08447308. Telf.: ...5281648

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Medio Ambiente
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Propiedades Físico-mecánicas
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Candela Ortiz, Sebastian / Acosta Barzola, Marilyn

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

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:

90%

Lima, del 2020


 Dr. Juan Julio Ordoñez Galvez

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

CIP: 89972....

DNI No...08447308. Telf.: ...5281648

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Medio Ambiente
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Solubilidad
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Candela Ortiz, Sebastian / Acosta Barzola, Marilyn

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

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:

90%

Lima, del 2020



 (Dr. Juan Julio Ordoñez Galvez)

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

CIP: 89972....

DNI No...08447308. Telf.: ...5281648



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

1

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Cantidad de Colágeno
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Sebastian Matias Candela Ortiz – Marilyn Liz Acosta Barzola

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

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:

90%

Lima.2020

Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
CIP. 46572

DNI.17402784

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características fisicoquímicas de residuos de pescado
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Sebastian Matias Candela Ortiz – Marilyn Liz Acosta Barzola

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

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:

90%

Lima.2020

Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
CIP. 46572

DNI.17402784



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

3

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Propiedades Fisico-Mecanicos
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Sebastian Matias Candela Ortiz – Marilyn Liz Acosta Barzola

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

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:

90%

Lima.2020

Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
CIP. 46572

DNI.17402784



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

4

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Solubilidad
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Sebastian Matias Candela Ortiz – Marilyn Liz Acosta Barzola

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

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:

90%

Lima.2020

Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
CIP. 46572

DNI.17402784

ANEXO Nº4 IMÁGENES DEL PROYECTO



Limpieza con hidróxido de sodio para eliminar cualquier agente fuera del residuo



Potencial Redox



Caracterización de residuos de pescado



Largo del bioplástico



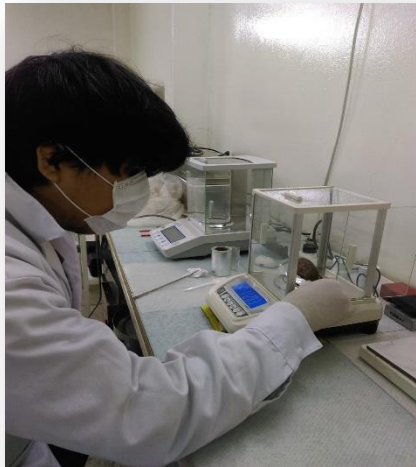
Mercado Mayorista Villa Maria del Triunfo



Espesor del bioplástico



Prueba de solubilidad



Peso seco del bioplástico



Prueba de ensayo de tracción



Elaboración del bioplástico



Reciente para colocar el colágeno



Colocando el colágeno en los rayos uv para la desinfección del colágeno



Mezclando los insumos para la elaboración de bioplástico



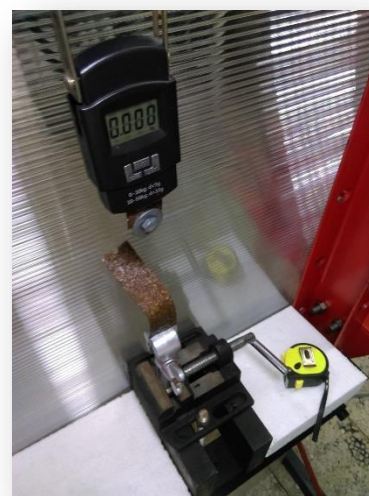
Se homogenizo la yuca rallada con un tamiz de 100 micras y se dejó reposar para ser lavado 5 veces con 2L de agua destilada.



Secado del residuo de pescado



Aplicación de la primera fuerza al bioplástico.



Ruptura del bioplástico.



Peso del bioplástico



Bioplástico antes hacer la prueba de solubilidad

ANEXO: PORCENTAJE DE TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&u=1068032488&o=1357928758&s=1&ro=103


feedback studio Acosta Barzola Marilyn 186 de 186

Resumen de coincidencias

19%

Se están viendo fuentes estándar
[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias		
19	1	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante 2%
	2	repositorio.uv.edu.pe Fuente de Internet 2%
	3	Barbara Kuznievich... Publicación 1%
	4	Viviane Patricia Roman... Publicación 1%
	5	hdl.handle.net Fuente de Internet 1%
	6	repositorio.lamolina.edu... Fuente de Internet <1%
	7	Entregado a Pukyong N... Trabajo del estudiante <1%
	8	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante <1%
	9	Entregado a Pontificia... Trabajo del estudiante <1%
	10	docplayer.es Fuente de Internet <1%
	11	Entregado a Escuela P... Trabajo del estudiante <1%
	12	www.mdpi.com Fuente de Internet <1%
	13	kundoc.com Fuente de Internet <1%
	14	Entregado a St. Petero... Trabajo del estudiante <1%
	15	Eleda Maria Paixão Xa... Publicación <1%
	16	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante <1%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Título De Tesis

Obtención de bioplástico utilizando colágeno de los residuos de
pescado del terminal pesquero Villa María del Triunfo-2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR (RES):
Br. Acosta Barzola Marilyn (ORCID: 0000-0002-0510-4154)
Br. Sebastián Candela Ortiz (ORCID: 0000-0001-5619-5095)

ASESOR:
Dr. Jave Nakayo Jorge Leonardo (ORCID: 0000-0003-3536-881X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Tratamiento y gestión de residuos sólidos

LIMA - PERÚ
2020

Página: 1 de 94 Número de palabras: 19088 Text-only Report | High Resolution Activado

Windows Taskbar: 14:41, 15/07/2020

ANEXO: CERTIFICADO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Espectrometría

SOLICITADO POR : **SEBASTIÁN CANDELA ORTIZ**

Procedencia de muestras : Terminal Pesquero Villa María del Triunfo

Recepción de muestras : Lima, 03 de junio del 2020

Bioplásticos de Residuos de Pescado

Acondicionamiento del secado del residuo de pescado

Muestra	Humedad de piel del residuo %	Temperatura de secado °C	Tamaño de la piel cm	Humedad seca del residuo %	Tiempo de secado días
ARP-VMT	30	22	10	1	15

Parámetros físico-químicos del residuo de pescado inicial

Código	Temperatura °C	Potencial de Hidrogeno pH	Conductividad eléctrica $\mu\text{S}/\text{cm}$	Potencial Redox mv
RP - TPVM	21.2	5.81	1556	7208

Código	Densidad g/cm^3	Humedad %
RP - TPVM	38	52.495

Humedad del bioplástico

Código	Peso húmedo de la probeta	Peso seco de la probeta	Humedad
D1- (10-10)	15.474 kg	14.074 kg	9.04 %
D2 - (15-10)	16.248 kg	14.683 kg	9.63 %
D3 - (20-10)	16.396 kg	14.702 kg	10.33 %

Av. Túpac Amará N° 210, Lima 25, Apartado 1301-Perú

Teléfono: (511) 4824427, Central Telefónica (511) 4811070, Anexo 4245

e-mail: labespectro@uni.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Espectrometría

Pruebas Mecánicas tracción para dosis de (10-10), (15-10) y (20-10)

Código	Área inicial	Fuerza	Tensión
D1- 10 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	25.5 cm	0.195 kg	$7.64 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$
	25.5 cm	0.196 kg	$7.68 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$
	25.5 cm	0.197 kg	$7.72 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$
	25.5 cm	0.198 kg	$7.76 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$
D2- 15 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	27 cm	0.415 kg	0.0153 N/m ²
	27 cm	0.420 kg	0.155 N/m ²
	27 cm	0.421 kg	0.0155 N/m ²
	27 cm	0.423 kg	0.0156 N/m ²
D3- 20 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	28.5 cm	0.175 kg	$6.14 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$
	28.5 cm	0.178 kg	$6.24 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$
	28.5 cm	0.182 kg	$6.38 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$
	28.5 cm	0.183 kg	$6.42 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$

Prueba de elongación de las probetas

Código	Largo inicial	Largo	Alargamiento
D1- 10 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	8.5 cm	9 cm	0.058 cm
	8.5 cm	10 cm	0.176 cm
	8.5 cm	10.03 cm	0.18 cm
	8.5 cm	10.1 cm	0.188 cm
D2- 15 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	9 cm	9.5 cm	0.055 cm
	9 cm	10 cm	0.1 cm
	9 cm	10.3 cm	0.114 cm
	9 cm	10.5 cm	0.16 cm
D3- 20 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	9.5 cm	9.8 cm	0.031 cm
	9.5 cm	10.2 cm	0.073 cm
	9.5 cm	10.3 cm	0.084 cm
	9.5 cm	10.4 cm	0.094 cm

Av. Túpac Amará N° 210, Lima 25, Apartado 1301-Perú

Teléfono: (511) 4824427, Central Telefónica (511) 4811070, Anexo 4245

e-mail: labespectro@uni.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Espectrometría

Deformación por fuerza aplicada

Código	Largo inicial	Largo	Deformación
D1- 10 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	8.5 cm	9 cm	1.05 cm
		10 cm	1.17 cm
		10.03 cm	1.21 cm
		10.1 cm	1.18 cm
D2- 15 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	9 cm	9.5 cm	1.05 cm
		10 cm	1.11 cm
		10.3 cm	1.14 cm
		10.5 cm	1.16 cm
D3- 20 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	9.5 cm	9.8 cm	1.03 cm
		10.2 cm	1.07 cm
		10.3 cm	1.08 cm
		10.4 cm	1.09 cm

Ley de Hooke

Código	Alargamiento	Módulo de Young	Tensión
D1- 10 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	0.0000058 N/m ²	3.33 x 10 ⁻³ N/m ²	1.9314x10 ⁻⁸ N/m ²
	1.76x10 ⁻⁵ N/m ²	3.33 x 10 ⁻³ N/m ²	5.8608x10 ⁻⁸ N/m ²
	1.8x10 ⁻⁵ N/m ²	3.33 x 10 ⁻³ N/m ²	5.994x10 ⁻⁸ N/m ²
	1.88x10 ⁻⁵ N/m ²	3.33 x 10 ⁻³ N/m ²	6.2604x10 ⁻⁸ N/m ²

Código	Alargamiento	Módulo de Young	Tensión
D2- 15 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	5.5x10 ⁻⁵ N/m ²	8.421x10 ⁻⁴ N/m ²	4.631x10 ⁻⁹ N/m ²
	1x10 ⁻⁵ N/m ²	8.421x10 ⁻⁴ N/m ²	8.421x10 ⁻⁹ N/m ²
	1.14x10 ⁻⁵ N/m ²	8.421x10 ⁻⁴ N/m ²	9.599x10 ⁻⁹ N/m ²
	1.6x10 ⁻⁵ N/m ²	8.421x10 ⁻⁴ N/m ²	1.347x10 ⁻⁸ N/m ²

Código	Alargamiento	Módulo de Young	Tensión
D3- 20 g colágeno y 10 g de almidón de yuca	3.1x10 ⁻⁶ N/m ²	1.836x10 ⁻³ N/m ²	5.6916x10 ⁻⁹ N/m ²
	7.3x10 ⁻⁶ N/m ²	1.836x10 ⁻³ N/m ²	1.3402x10 ⁻⁸ N/m ²
	8.4x10 ⁻⁶ N/m ²	1.836x10 ⁻³ N/m ²	1.542x10 ⁻⁸ N/m ²
	9.4x10 ⁻⁶ N/m ²	1.836x10 ⁻³ N/m ²	1.725x10 ⁻⁸ N/m ²

Av. Túpac Amará N° 210, Lima 25, Apartado 1301-Perú

Teléfono: (511) 4824427, Central Telefónica (511) 4811070, Anexo 4245

e-mail: labespectro@uni.edu.pe