



## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL

“Reutilización de residuos de pescado con melaza para la obtención de  
bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande – S.J.L, 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA AMBIENTAL**

AUTORAS:

Rojas Villalobos, Elma ([0000-0002-4466-1252](#))

Zelaya Vega, Yesmin Erika ([0000-0002-1597-185X](#))

ASESOR:

Mg. Fernando Antonio Sernaqué Auccahuasi ([0000-0003-1485-5854](#))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Tratamiento y Gestión de los Residuos


LIMA – PERÚ

2019


El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) Yesmin Erika Zelaya Vega cuyo título es: "Reutilización de residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande - S.J.L.,2018"

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


Lima, San Juan de Lurigancho 08 de julio del 2019.



.....  
Dr. Michael Egoard Flores Mamani  
Presidente



.....  
Mg. Cesar Francisco Honores Balcazar  
Secretario



.....  
Mg. Fernando Antonio Sernaque Aucahuasi  
Vocal

|         |                            |        |  |        |           |
|---------|----------------------------|--------|--|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección /<br>Vicerrectorado de Investigación y Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|--|--------|-----------|

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) Elma Rojas Villalobos cuya título es: "Reutilización de residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande – S.J.L.,2018" Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: .....<sup>15</sup>.....(número) <sup>BUINCE</sup>.....(letras).

Lima, San Juan de Lurigancho 08 de julio del 2019.



.....  
 Dr. Michael Edgard Flores Mamani  
 Presidente



.....  
 Mg. Cesar Francisco Honores Balcazar  
 Secretario



.....  
 Mg. Fernando Antonio Sernaqué Auccahuasi  
 Vocal

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

## **DEDICATORIA**

Este presente trabajo queremos dedicarle a Dios que nos ha dado la vida y fortaleza para terminar este trabajo de investigación, a nuestros padres por estar ahí cuando más lo necesitamos, amigos, profesores que de una u otra manera han contribuido para la realización del presente trabajo.

## **AGRADECIMIENTO**

En este presente trabajo de investigación agradecemos a nuestros padres: Celso Rojas Collantes, Herminia Villalobos Santa Cruz; Rufino Zelaya Chávez, Francisca Vega Ureta, porque nos brindaron su apoyo tanto moral y económicamente para seguir estudiando y lograr el objetivo trazado para un futuro mejor y ser orgullo para ellos y de toda la familia.

A la universidad cesar vallejo, porque nos ha formado para un futuro como ingeniera ambiental.

De igual manera a mis formadores ingenieros en especial: Wilber Quijano Pacheco, Fernando Sernaqué Auccahuasi y Daniel Neciosup Gonzales, ya que durante el desarrollo de la investigación ellos fueron quienes nos guiaron para la realización del presente trabajo de investigación.

### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotras, Yesmin Erika Zelaya Vega con DNI 74388925 y Elma Rojas Villalobos con DNI 48307394, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería, Escuela de ingeniería ambiental, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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

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



---

YESMIN ERIKA ZELAYA VEGA  
DNI:74388925



---

ELMA ROJAS VILLALOBOS  
DNI: 48307394

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, presentamos ante ustedes la tesis titulada "Reutilización de residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande – S.J.L., 2018", la misma que sometemos a vuestra consideración y esperamos que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniera ambiental.

La elaboración de la presente investigación se ha realizado en cumplimiento con lo establecido en el reglamento de grados y títulos de la universidad Cesar Vallejo, esperando cumplir con los requisitos de aprobación.



---

YESMIN ERIKA ZELAYA VEGA  
DNI:74388925



---

ELMA ROJAS VILLALOBOS  
DNI: 48307394

## ÍNDICE

|   |     |
|---|-----|
| ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS.....     | ii  |
| DEDICATORIA .....                       | iv  |
| AGRADECIMIENTO .....                    | v   |
| DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....       | vi  |
| PRESENTACIÓN.....                       | vii |
| INDICE.....                             | vii |
| RESUMEN .....                           | xi  |
| ABSTRACT .....                          | xii |
| I. INTRODUCCIÓN .....                   | 13  |
| 1.1 Realidad Problemática.....          | 14  |
| 1.2 Trabajos previos.....               | 15  |
| 1.3 Teorías relacionadas al tema.....   | 35  |
| 1.3.1. Marco Teórico .....              | 35  |
| 1.3.2. Marco conceptual .....           | 38  |
| 1.3.3. Marco Legal .....                | 39  |
| 1.4 Formulación del problema.....       | 40  |
| 1.4.1. Problema general.....            | 40  |
| 1.4.2. Problemas específicos.....       | 40  |
| 1.5 Justificación del estudio .....     | 40  |
| 1.5.1. Justificación teórica .....      | 41  |
| 1.5.2. Justificación metodológica ..... | 42  |
| 1.5.3. Justificación tecnológica.....   | 42  |
| 1.5.4. Justificación económica.....     | 42  |
| 1.6 Hipótesis.....                      | 43  |
| 1.6.1. Hipótesis general .....          | 43  |
| 1.6.2. Hipótesis específicas.....       | 43  |



|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.7    | Objetivos .....  | 44 |
| 1.7.1. | Objetivo general .....   | 44 |
| 1.7.2. | Objetivos específicos .....  | 44 |
| II.    | MÉTODO .....   | 44 |
| 2.1.   | Tipo y diseño de investigación .....   | 44 |
| 5.1.   | Operacionalización de variables .....  | 45 |
| 5.1.1. | Variables .....  | 45 |
| 5.1.2. | Variable Independiente .....   | 45 |
| 5.1.3. | Variable Dependiente .....   | 45 |
| 5.2.   | Población, muestra y muestreo .....  | 45 |
| 5.2.1. | Población .....  | 45 |
| 5.2.2. | Muestra .....  | 45 |
| 5.2.3. | Muestreo .....   | 45 |
| 5.3.   | Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validéz y confiabilidad ..... | 45 |
| 5.3.1. | La técnica .....   | 45 |
| 5.3.2. | Instrumentos de recolección de datos .....                                     | 46 |
| 5.3.3. | Validez y confiabilidad .....  | 48 |
| 5.4.   | Procedimiento .....  | 48 |
| 2.5.1. | Proceso de fermento de las vísceras de pescado .....                           | 49 |
| 5.5.   | Métodos de análisis de datos .....   | 49 |
| 2.6.1. | Ubicación del trabajo .....  | 50 |
| 2.6.2. | Duración del trabajo experimental .....  | 50 |
| 2.6.3. | Tratamientos .....   | 50 |
| 5.6.   | Aspectos éticos .....  | 50 |
| III.   | RESULTADOS .....   | 51 |
| 3.1.   | Análisis químico de las vísceras de pescado .....                              | 51 |
| 3.2.   | Proceso de fermentación de las vísceras del pescado .....                      | 52 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>3.3. Obtencion del bioetanol .....</b> | <b>53</b> |
| <b>3.4. Rendimiento del alcohol.....</b>  | <b>57</b> |
| <b>3.5. Segunda destilación .....</b>     | <b>57</b> |
| <b>3.6. Calidad del alcohol .....</b>     | <b>58</b> |
| <b>IV. DISCUSIÓN.....</b>                 | <b>59</b> |
| <b>V. CONCLUSIONES.....</b>               | <b>60</b> |
| <b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>          | <b>61</b> |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>    | <b>62</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>                       | <b>71</b> |

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la eficiencia de la reutilización de los residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018, el tipo de investigación fue experimental, explicativo cuantitativo, se usó 18 litros de vísceras de pescado licuado y pasteurizado a 70°C, se vació 2 litros en 9 baldes usados como unidades experimentales, se enriqueció con melaza en 0.5 Kg y se agregó en tres dosis como tratamientos de 2, 4 y 6 gr de levadura este tuvo tres repeticiones, con lo que se planteó como diseño completamente al azar, se fermentó durante 21 días, luego fueron tamizados y este fue destilado en un destilador fraccionado. Los resultados obtenidos en una primera destilación para los tratamientos T1, T2 Y T3 para el grado alcohólico 88, 90.33 y 87; para el volumen se obtuvo 139.67, 155.33 y 208.67 y para el rendimientos de 6.96%, 5.18% y 4.66% respectivamente, al análisis de varianza se determinó que si hay diferencia estadística ( $P>0.05$ ) y que el tratamiento 3 fue el que obtuvo mejores valores, en la segunda destilación se obtuvo 95 grados alcohólicos y con una eficiencia de 80.05%; en conclusión se puede afirmar que con el uso de las vísceras de pescado en la obtención de bioetanol se evita la contaminación ambiental.

**Palabras claves:** Bioetanol, Vísceras de pescado y levaduras.

## ABSTRACT

The objective of this research work was to evaluate the efficiency of the reuse of fish waste with molasses for obtaining bioethanol in market 10 of Canto Grande - SJL, 2018, the type of research was experimental, explanatory quantitative, was used 18 liters of viscera of liquefied and pasteurized fish at 70 ° C, 2 liters were emptied in 9 buckets used as experimental units, enriched with molasses in 0.5 Kg and added in three doses as treatments of 2, 4 and 6 gr of yeast this had three repetitions, with what was considered as a completely random design, it was fermented for 21 days, then it was sieved and it was distilled in a fractionated distiller. The results obtained in a first distillation for the treatments T1, T2 and T3 for the alcoholic degree 88, 90.33 and 87; for the volume it was obtained 139.67, 155.33 and 208.67 and for the yields of 6.96%, 5.18% and 4.66% respectively, the analysis of variance was determined that if there is a statistical difference ( $P > 0.05$ ) and that treatment 3 was the one obtained better values, in the second distillation was obtained 95 alcoholic degrees and with an efficiency of 80.05%; In conclusion it can be affirmed that with the use of the viscera of fish in obtaining bioethanol, environmental contamination is avoided.

**Keywords:** Bioethanol, Fish and yeast guts

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los residuos orgánicos que generan los mercados del Perú producen un mal aspecto al ecosistema, causando impactos negativos al ambiental y a la sociedad esto es producto al incremento de la población humana, al manejo inadecuado de los residuos y la carencia de concientización, ya que vivimos en una sociedad consumista. El presente trabajo de investigación se elaboró con el objetivo de reutilizar los residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande – S.J.L, 2018. Que consiste en utilizar 9 kilogramos de residuos de pescado generados en el mercado 10 de Canto Grande, con ello obtener bioetanol.

Se trabajó con un total de 9 unidades experimentales con 3 tratamientos y con 3 repeticiones, para el cual se licuo los 9 kilogramos de residuos de pescado con un litro de agua para cada unidad, se añadió melaza 500ml de melaza, y la dosis de levadura de acuerdo a los tratamientos, finalmente se hizo la destilación fraccionada y con ello se obtuvo el alcohol con una concentración de 80 a 90%. Para obtener una mayor concentración se realizó una segunda destilación y se obtuvo concentraciones de alcohol de 93% a 95% de grado alcohólico, que ya se puede usar como biocombustible.

Con ello se demuestra que, los residuos de pescado se pueden obtener biocombustible, por ende se debe de reutilizar dichas residuos ya que están mal depositados, generan malos olores siendo un contaminante, por la presencia de moscas generadora de enfermedades, pero con un tratamiento adecuado como el planteado, se podría evitar estos problemas ya que estaríamos contribuyendo con el cuidado del ambiente, conservación del ecosistema, reducción de la acumulación de los residuos de pescado y promoviendo productos más sanos, empelando técnicas que beneficien al ambiente. Por lo tanto, con los resultados se busca brindar un aporte a futuros estudios.

## **1.1 Realidad Problemática**

El mercado 10 de Canto Grande ubicado en el distrito San Juan Lurigancho, posee con 30 puestos de venta de pescados, generando 450 kilogramos de residuos de pescado por día cuyo contenido son: vísceras, cabezas, piel escamas y espinazos, estos desperdicios son muy perecibles y son desechados juntamente con los residuos comunes y muchas veces tirados a las calles generando malos olores, gas metano y lixiviados (liquido pestilente con una alta concentración de materia orgánica).

Esto se origina por la falta de concientización de los comerciantes, siendo incómodo para la sociedad que se encuentra alrededor, esos residuos de pescado, necesitan ser tratados con urgencia para minimizar impactos negativos al medio ambiente y a la sociedad, desarrollando acciones de segregación, reutilización y minimización de residuos de pescado.

La investigación de generación de bioetanol se ha extendido, ya que en los últimos tiempos los combustibles fósiles han liderado en cuanto al servicio energética, a excepción de la producción de estos combustibles fósiles está disminuyendo, por tal motivo se produjo una tendencia mundial en la producción de energías renovables a partir de soya, maíz y otros productos de consumo animal (Patron y Rodriguez, 2014, p.6).

Hoy en día como se mencionó, el uso de los combustibles fósiles están disminuyendo debido a la sobre explotación también, estos combustibles no son renovables y generan emisiones a la atmosfera por ende se opta en buscar nuevas alternativas para la elaboración de combustibles que sean renovables, ecológicos y económicos. Por tal motivo, nuestro proyecto de investigación se basa en generar energías renovables que contribuyan al medio ambiente, a la sociedad y que los desechos que causan problemas al medio ambiente se usa racionalmente en beneficio de la población.

## 1.2 Trabajos previos

ÁVILA, L. (2015). quien realizó la tesis titulada “*obtención de bioetanol de segunda generación a partir del pericarpio de maracuyá (Passiflora edulis f. flavicarpa)*” el cual fue sustentada en la Universidad de Cuenca - Facultad de ciencias Químicas en Ecuador, como objetivo principal tuvieron que producir bioetanol de segunda generación de un desecho orgánico llamado pericarpio de maracuyá(*Passiflora edulis f. flavicarpa*), por un proceso de hidrólisis con ácido sulfúrico diluido previo a la etapa de fermentación, usando el diseño metodológico experimental llevándose a cabo tres etapas. La primera consistió en la caracterización química del pericarpio de maracuyá, la segunda etapa se realizó una hidrólisis ácida para la producción de azúcares fermentables y por último se llevó a cabo el proceso de fermentación en condiciones anaerobias, el cual concluye mencionando que el contenido de bioetanol, obtenido por la fermentación del jarabe glucosídico de mayor rendimiento, presentó un valor muy bajo de 0.35%. Por lo que se recomendó que en la etapa de fermentación experimenten con otros tipos de microorganismos, ya que de esta forma se puede aumentar el rendimiento en la etapa de fermentación.

ZOLA, M y BARRANZUELA M, (2017). quienes realizaron la tesis titulada “*estudio experimental de la obtención de bioetanol a partir de cáscara de plátano en Piura, Perú*”, sustentada en la Universidad de Piura - Facultad de Ingeniería, cuyo objetivo fue generar etanol de residuos agrícolas de banano orgánico, con la finalidad de brindar una oportunidades a las empresas productoras de chifles en la ciudad de Piura, usando el diseño metodológico experimental, el cual concluye mencionando como resultado la obtención de bioetanol, incoloro y con una pureza de 95%, que sería propuesto para su aplicación en cocinas acondicionadas en la elaboración de chifles. Esta investigación se relaciona con el trabajo en curso, ya que sostiene contenidos que ayudará a realizar mejor el proyecto con sus técnicas para obtener bioetanol.

ARELLANO, C. (2015). Quien realizo la tesis titulada “*obtención de bioetanol a partir de materiales lignocelulósicos sometidos a hidrólisis enzimática*”, el cual fue sustentada en la universidad veracruzana Facultad de ciencia químicas, cuyo objetivo fue generar etanol de la hidrólisis por vía enzimática de diversos materiales lignocelulósicos, usando el diseño metodológico experimental, el cual concluye mencionando sobre la capacidad de la obtención de etanol originario de *Pennisetum sp*, es más favorable con la cáscara de *Jatropha curcas*, aunque, esta última presenta buen potencial de azúcares fermentables, el porcentaje de transformación de masa seca en azúcares reductores obtenido para la fibra pretratada con álcali del *Pennisetum sp* previo al ataque enzimático, fue de 76.61% y de 49.43% de la cáscara de *Jatropha curcas* la mayor concentración de etanol obtenida fue de 10.27 g/L a partir de las fibras pretratadas con álcali provenientes de la hidrólisis enzimática del *Pennisetum sp*, y 1.53 g/L de etanol para la cáscara de *Jatropha curcas*. Los resultados obtenidos demuestran el potencial de estos materiales para su transformación en bioetanol, esta investigación se relaciona con el trabajo en curso, ya que sostiene contenidos que ayudará a realizar mejor el proyecto con sus técnicas para obtener bioetanol.

VIRREIRA, J. y GÓNGORA, O. (2014). Quienes realizaron la tesis titulada “*caracterización fisicoquímica de las cascara de naranja (citrus sinensis l.) Y pomelo (citrus grandis), para obtener bioetanol - iquitos*”, el cual fue sustentada en universidad nacional de la Amazonía peruana - facultad de ingeniería química, cuyo objetivo principal fue examinar las características fisicoquímicas de las cascara de naranja (*Citrus sinensis L.*) y pomelo (*Citrus grandis*) para adquirir bioetanol. Usando el diseño metodológico experimental, el cual finaliza refiriéndose al rendimiento de bioetanol, derivado de los jarabes azucarados de la cascara de naranja y pomelo ya que como resultado obtuvieron de 0,27% y 0,40% con una transformación, de 0,034 ml de etanol/gramo de cascara seca y 0,05ml de etanol/gramo de cascara seca, Esta investigación se relaciona con el trabajo en curso, ya que presenta contenidos que ayudará a realizar mejor el proyecto con sus técnicas para obtener bioetanol.



OTULUGBU, K. (2012) Quien ha realizado la tesis titulada “*Producción de etanol a partir de celulosa (aserrín)*” el cual fue sustentada en University Arcada of Applied Sciences - Plastic Technology, como objetivo principal es obtener bioetanol de la celulosa (SAWDUST), utilizando aserrín como el material celulósico. En este experimento se utilizaron dos métodos para obtener el bioetanol celulósico: SHF y SSF, La SHF resultó ser más peligrosa que la SSF y también tenía productos de desecho que son peligrosos para el medio ambiente. Sin embargo, es menos costoso, por otro lado SSF produjo más rendimiento y el proceso tomó una duración más larga en comparación con el SHF, en el proceso general se comparó con el trabajo previo realizado con etanol a partir de una masa igual del maíz y se observó que se experimentó un mayor rendimiento con el maíz (almidón) y fue menos costoso, finalmente el etanol de celulosa prosperará bien si se aplican prohibiciones estrictas implementado en etanol de almidón porque evidentemente hay más rendimientos del almidón. Esta investigación se relaciona con el trabajo en curso, ya que presenta contenidos que ayudará a realizar mejor el proyecto con sus técnicas para obtener bioetanol.

BELLIDO, C. (2013). Quien ha realizado la tesis titulada “*Obtención de bioetanol 2g a partir de hidrolizados de paja de trigo. fermentación conjunta de los penta y hexa carbohidratos con Pichia stipitis*” el cual fue sustentado en la universidad de Valladolid - escuela de ingenierías industriales, cuyo objetivo principal fue incrementar el rendimiento en la producción de etanol de segunda generación a partir de paja de trigo, mediante el empleo de la levadura *Pichia stipitis*, usando el diseño metodológico experimental, el cual concluye mencionando que durante el proceso de la obtención de bioetanol de segunda generación a partir de material lignocelulósico (paja de trigo), se obtuvo un resultado satisfactorio, conduciendo a rendimientos en etanol sobre el teórico de 86,9% y 79,7 % y productividades de etanol en 120 horas de 0,11 g/L·h y 0,10 g/L·h para el material explotado y ozonizado respectivamente. Esta investigación se relaciona con el trabajo, ya que presenta contenidos que ayudo a realizar mejor el proyecto con sus técnicas para obtener bioetanol.

SAFIEDDIN, S. et al., (2018) cuyo título es “*un análisis del potencial de producción de biocombustibles líquidos a partir de residuos agrícolas y grasa animal (estudio de caso:*

*provincia de khuzestan*)” nos habla que el mundo actual se enfrenta a crisis desafiantes como la disminución de combustibles fósiles y los impactos negativos al ambiente. Se obtuvo como el incremento de producción de bioetanol 1,04 GJ b. de su requerimiento total de combustible diesel. La producción estimada de biodiesel a base de grasa de Irán es de 332.56 millones de litros. Al agregar la obtención de biodiesel a partir de semillas oleaginosas, Irán puede producir 1.27 GJ de combustible biodiesel. Esta cantidad puede suministrar el 4.2% del consumo total de diesel del país. Los resultados para la producción de bioetanol y biodiesel muestran alternativas prometedoras. Como resultado del manejo adecuado de los residuos agrícolas, se pueden producir comercialmente E5 (etanol al 5%, 95% de gasolina) para motores SI y B2 (2% de biodiesel y 98% de combustible diesel) para motores diesel, ya que no imponen modificaciones a estos motores.

Najafi et al., (2009) titulado “*potencial de la producción de bioetanol a partir de desechos agrícolas en irán*” En este artículo se investiga la obtención de etanol de residuos agrícolas como trigo, cebada, caña de azúcar, maíz y arroz en Irán, este documento tiene como objetivo cubrir varias perspectivas sobre el tamaño del recurso de bioetanol como materia prima en Irán. Los desperdicios del cultivo y desperdicios de caña de azúcar incluyen para la obtención de etanol.

CORELLA, B. (2013). “*Producción de bioetanol a partir del corazón y la cascara de la piña utilizando levadura Saccharomyces cerevisiae*” el cual fue sustentada en la universidad Rodrigo Facio Brenes; San José, Costa Rica. Escuela de ingeniería química como requisito final para optar el grado de licenciatura en ingeniería química Cuyo objetivo fue estudiar la producción de etanol a partir del corazón y la cascara de la piña utilizando la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, usando el diseño metodológico experimental, para esto se realizó los siguientes pasos. paso1: se cortaron las piñas en tozos pequeños y luego se pesaron. Paso2: la cantidad de agua se agrega junto con la piña en licuadora a una velocidad baja por 5 minutos. Paso3: se licuo a velocidad baja por 5 minutos. Paso4: se licuo a velocidad alta por 3 minutos. Paso5: los lavados que se realizó a la licuadora son para disminuir las pérdidas de sustrato, ya que esta mezcla no es homogénea (debido a la fibra es sólida que no se disuelve), la cantidad de agua empleada varía en cada etapa. Paso6: la filtración se realizó con gasa.

Paso7: los lavados de la gaza se realizaron para garantizar la mayor extracción de azúcares solubles en el sustrato. Paso8: la cantidad de sales, o nutrientes varían para cada etapa. Paso9: El pH se ajusta agregando gota a gota, soluciones de HCl y NaOH 6 mol/L. Paso10: la esterilización se realizó en una autoclave durante 15 minutos a 121°C. Paso11: se espera que los *erlemeyers* autoclaves almacén la temperatura de 32°C. Paso12: la cantidad de levadura varía en cada etapa, sin embargo se mantiene la concentración de 0,2g/L. Para ello se realizaron varias pruebas de caracterización de los sustratos y, se realizaron varias etapas experimentales, de las cuales las primeras tres etapas son independientes entre sí y se hacen de manera preliminar, con el fin de obtener las mejores condiciones para la producción de etanol y una determinación exacta del mismo. El cual concluye mencionando que se logró la producción de bioetanol a partir del corazón y cascara de la piña utilizando levadura *saccharomyces, cerevisiae*. la mayor concentración de etanol obtenida fue de 1,6% v/v, lo cual comparando con producciones industriales es un valor bajo.

Regueiro, L, et al. (2014) cuyo título es “*influencia de los estados de transición en la ecología microbiana de digestores anaerobios para el tratamiento de residuos sólidos*” mencionan que una mejor comprensión de la ecología microbiana de Los procesos anaeróbicos durante los estados de transición es importantes para lograr un funcionamiento eficiente del reactor a largo plazo. Cinco residuos (estiércol de cerdo, residuos de biodiesel, etanol, melaza, melaza). Los residuos y los residuos de conservas de pescado) se trataron en cinco reactores anaeróbicos en las mismas condiciones operativas. La influencia del tipo de sustrato y el efecto de modificación, composición de la alimentación en la estructura de la comunidad microbiana. Fue evaluado. La mayor eficiencia de biometanización fue observados en reactores alimentados con residuos de conservas de pescado, que también presentó la mayor población activa de arqueas y la más Diversas comunidades microbianas. Solo dos poblaciones de bacterias podrían estar directamente relacionadas con un sustrato particular: *Ilyobacter* con residuos de biodiesel y *Trichococcus* con residuos de melaza. Los resultados mostraron que el tiempo para lograr rendimiento en estado estacionario después de estos estados de transición no fue depende del sustrato tratado, pero los reactores necesitaban más tiempo para manejar las condiciones de estrés derivadas de la puesta en marcha, en comparación con la adaptación a una nueva alimentación el análisis de conglomerados mostró que el tipo de sustrato tuvo una clara influencia en el microbiología

de los reactores y que la segregación estaba relacionada al rendimiento de los reactores. Finalmente concluyeron que los valores de la población activa de Archaea son factores importantes para enfrentar un cambio exitoso en el sustrato que no implica estabilidad. Fracaso.

Bai, et al., (2008). Cuyo título es “*Tecnologías de fermentación de etanol a partir de materias primas de azúcar y almidón*” mencionan sobre la revisión crítica de algunas tecnologías de fermentación de etanol a partir de materias primas de azúcar y almidón, en particular aquellos aspectos clave que se han descuidado o mal interpretado. En comparación con *Saccharomyces cerevisiae*, el rendimiento de etanol y la productividad de *Zymomonas mobilis* son mayores, porque se produce menos biomasa y se mantiene una mayor tasa metabólica de glucosa a través de su ruta especial *Entner-Doudoroff*. Sin embargo, debido a su espectro de sustrato específico, así como a la falta de accesibilidad de su biomasa para ser utilizada como alimento para animales, esta especie no puede reemplazar fácilmente a *S. cerevisiae* en la producción de etanol. Los modelos cinéticos de estado estable desarrollados para las fermentaciones continuas de etanol muestran algunas discrepancias, lo que las hace inadecuadas para predecir y optimizar los procesos industriales, el comportamiento dinámico de la fermentación continua de etanol en condiciones de alta gravedad o de muy alta gravedad se ha descuidado, lo que debe abordarse para aumentar aún más la concentración final de etanol y ahorrar el consumo de energía. El etanol es un metabolito primario típico cuya producción está estrechamente relacionada con el crecimiento de las células de levadura, lo que indica que la levadura debe producirse como un coproducto técnicamente, la inmovilización de células de levadura por materiales de soporte, particularmente por atrapamientos en gel, no es deseable para la producción de etanol, porque no solo se restringe el crecimiento de las células de levadura, sino que también es difícil eliminar las células de levadura de crecimiento lento de los sistemas, además, el costo adicional por el consumo de los materiales de soporte, la contaminación potencial de algunos materiales de soporte y la calidad de los alimentos de los coproductos, y la dificultad en el control de la contaminación microbiana hacen que las células de levadura inmovilizadas sean económicamente inaceptables.

Kiran y Liu, (2015). Cuyo título es “*producción de bioetanol a partir de residuos de alimentos mixtos mediante un pretratamiento enzimático efectivo*” menciona que una masa

de hongos rica en enzimas hidrolíticas se produjo in situ a partir de la torta de residuos y se aplicó además para la hidrólisis de residuos de alimentos mixtos una corriente de nutrientes bien balanceada que contiene 127 g / L de glucosa y 1.8 g / L de nitrógeno amino libre se produjo a partir del pretratamiento enzimático de los desechos de alimentos usando esta mezcla de hongos a las 24 h. Utilizando esta solución como materia prima de fermentación única, se obtuvo 58 g / l de etanol correspondiente a la obtención de etanol de 0,5 g / g de glucosa dentro de las 32 h. Se demostró el tratamiento previo de los desperdicios de alimentos con mezcla de hongos.

Tang et al., (2008). Cuyo título es “*producción de etanol a partir de residuos de cocina utilizando la levadura floculante saccharomyces cerevisiae*” menciona que se desarrolló un procedimiento para generar etanol de los desperdicios de cocina, la evolución consistió en la conservación de la frescura de los desechos. La pulverización de bacterias del ácido láctico en desechos de cocina mantuvo los desechos frescos más de 1 semana. La rehabilitación de glucosa (85,5%) de los residuos pulverizados con LCB se logró después de la sacarificación utilizando *glucasaamilasa Nagase N-40*. Se obtuvo un mayor porcentaje de etanol (24.0 g l<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) cuando se usó la levadura floculante KF-7 en un procedimiento continuo de fermentación de etanol a una tasa de dilución de 0.8 h<sup>-1</sup>. Los desperdicios de sacarificación se mezcló con la preparación y se trató en un reactor de tanque agitado continuo anaeróbico termofílico (CSTR); se logró una tasa de carga de VTS de 6 g l<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> con 72% de eficiencia de digestión. En este procedimiento se produjeron 30,9 g de etanol y 65,2 l de biogás con 50% de metano de 1 kg de los desperdicios de cocina que contenían 118,0 g de azúcar total. Por lo tanto, la energía en los desechos de cocina se puede convertir en etanol y metano, que luego se pueden usar como combustibles, mientras se tratan los desechos de cocina.

Choi, I. et al., (2013) cuyo título es “*producción a partir de residuos de cáscara de mandarina (citrus unshiu) utilizando el tratamiento previo de estallido apl*” menciona que han diseñado un sistema de pretratamiento de estallido de biomasa, un sistema que utiliza un quemador encendido y un cilindro horizontal que gira sobre un eje para generar etanol de los desperdicios de cáscara (MP) de mandarina (*Citrus unshiu*). El tratamiento previo de

picado se realizó a 150 ° C durante 10 minutos sin tratamiento químico. El tratamiento previo con popa redujo el tamaño de las partículas a menos de 1 mm y disminuyó la concentración de d-limoneno, un inhibidor de la fermentación de levadura, de 0.21% a 0.01%. La hidrólisis enzimática de MP pretratada se realizó en un tampón de acetato de sodio 50 mM (pH 4,8) a 45 ° C durante 6 h, y la tasa de sacarificación total fue de aproximadamente el 95,6%. El proceso de evaporación al vacío aumentó la concentración de azúcar fermentable a 10% (glucosa 7.1% y fructosa 2.9%). La fermentación posterior a 30 ° C a pH 5.0 durante 12 h en un biorreactor de laboratorio aumentó el rendimiento de etanol a 90.6%, en comparación con 78% a 36 h de MP sin procesar.

Byadgi, A. et al., (2016). Cuyo título es “*producción de bioetanol a partir de residuos de periódicos*” menciona que el papel, que es uno de los componentes más importantes, son un grave problema en los países desarrollados y en desarrollo debido a la disminución de la capacidad de los vertederos. El periódico, que es un material de alimentación celulósico se está convirtiendo en una opción atractiva para la generación de etanol debido a los menores costos de las materias primas, un mayor potencial de desplazamiento de combustibles fósiles y también habrá una disminución en la emisión de gases en comparación con la producción de etanol de maíz. El objetivo principal es la minimizar los residuos sólidos municipales mediante la utilización eficiente del periódico de residuos en la obtención de bioetanol. Se han llevado a cabo estudios experimentales para optimizar el proceso de tratamiento previo para aumentar la eficacia de la hidrólisis bacteriana, la conversión eficiente de celulosa a azúcares de microorganismos que degradan la celulosa y convertir los azúcares liberados al etanol mediante el uso del proceso de fermentación. El tratamiento previo, la hidrólisis y la fermentación son los pasos involucrados en la obtención de bioetanol. En el proceso de tratamiento previo, la lignina, la hemicelulosa y la celulosa se separan para mejorar el proceso de hidrólisis. Se encontró que la condición optimizada para el tratamiento previo era una concentración del 1.5% de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 121 ° C y 45 minutos. La bacteria *Cytophaga Huchnosonni* se usó para el proceso de hidrólisis, que ayudó a convertir la celulosa en azúcares y se analizó con *Dinitro Salicilicacid*. Los azúcares reductores se fermentaron para producir bioetanol utilizando la levadura *Saccharomyces Cerevisae* y el rendimiento se estimó utilizando el método de gravedad específica y también utilizando HPLC.

Srivastava, A. et al., (2014). Cuyo título es “*deslignificación de la cáscara de arroz y producción de bioetanol*” menciona que la Lignocelulosa es un término genérico para describir las plantas, a saber, celulosa, hemicelulosas, y lignina. La lignocelulosa es una matriz compleja que comprende muchos polisacáridos diferentes, fenólicos Polímeros y proteínas. Biomasa lignocelulósica consiste en una variedad de materiales con características físicas y químicas distintivas. La conversión de La biomasa lignocelulósica al etanol implica un tratamiento previo seguido de hidrólisis de polisacáridos a azúcares simples seguido de la fermentación del azúcar hasta el etanol. La presencia de lignina en las paredes celulares afecta negativamente estas conversiones pasos. El tratamiento con hidróxido de sodio es uno de los métodos de eliminación de lignina altamente efectivos debido a su fuerte alcalinidad. Los pretratamientos químicos de la cáscara de arroz se llevaron a cabo con hidróxido de sodio y concentración de clorito de sodio (1- 5%) con los mejores resultados al 5% para ambas soluciones. Esto mejoró enormemente su susceptibilidad a la hidrólisis enzimática a 30 ° C. Los pretratamientos químicos causaron una desacetilación profunda y una deslignificación más leve de la cáscara de arroz y no Causa una pérdida aparente de celulosa. Además, el tratamiento fúngico (*Trichoderma reesei*) de muestras pretratadas ha sido Aplicado para mejorar la conversión de material celulósico en azúcar. El método de tratamiento previo con álcali y posterior El tratamiento fúngico (en diferentes concentraciones) produce la mayor conversión de lignocelulosas en cáscara de arroz a azúcar y en consecuencia, los mayores rendimientos de etanol fueron 250 mg / gramo de biomasa seca después de 6 días de fermentación con *Saccharomyces cerevisiae*.

Choudhary, S. et al., (2013) “*optimización de las condiciones de pretratamiento de sorgo bicolor paja, un sustrato para la producción de bioetanol: un estudio piloto*” menciona que un cambio en el paradigma de la demanda de combustibles fósiles a biocombustibles se ha vuelto inevitable no solo por la escasez de recursos, sino también por la capacidad de renovación y la naturaleza ecológica del bioetanol. El tratamiento previo de la biomasa, que rompe las complejas estructuras de la biomasa y por lo tanto la hace disponible para la hidrólisis, es un paso muy crítico en la producción de bioetanol desde el aspecto de

determinar su viabilidad económica. La paja bicolor de sorgo, una de las posibles sustancias alimenticias lignocelulósicas, se utilizó en este estudio para evaluar la concentración de ácido, el tiempo y la temperatura en el tratamiento previo. Las muestras se analizaron por HPLC. Los mejores resultados con un valor máximo de azúcar combinada (Glucosa + Xilosa) de 0,43 g / g de masa seca se observaron con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 2% a 121 ° C durante 10 minutos. Estos resultados nos ayudan a sugerir que estas condiciones optimizadas de pretratamiento podrían ser un requisito previo efectivo para la producción de azúcares monoméricos que podrían fermentarse posteriormente a Bioetanol.

Anwar, Z. et al., (2011) “*producciones de bioetanol a partir de pulimento de arroz mediante la optimización del tratamiento previo con ácido diluido y la hidrólisis enzimática*” menciona que los materiales de lignocelulosa son un recurso renovable abundante para la producción de biocombustibles a partir de organismos fermentativos (*Sacchomyces cerevisiae*). El pulimento del arroz es el recurso de lignocelulosas más barato y abundante y tiene potencial para producir bioetanol los pasos principales para la conversión de biomasa en glucosa requirieron un tratamiento previo con ácido diluido, pero también liberaron compuestos inhibidores que redujeron el rendimiento de etanol. Por lo tanto, se ha intentado minimizar el efecto de los compuestos inhibidores, así como optimizar la condición como la recuperación de la glucosa, la solubilización de la xilosa y la degradación de la lignina durante el tratamiento previo con ácido diluido, máxima degradación de la lignina, menos pérdida de glucosa, mejor solubilización de xilosa obtenida con ácido sulfúrico diluido al 1.5% a 100 ° C durante 30 min. Durante la hidrólisis enzimática (*Novozyme*) con 0,75 ml / 2 g, las cargas enzimáticas durante 72 h dieron 4,27 mg / ml de glucosa, mientras que con la carga de enzimas autóctonas 1 ml / 2 g dieron 0,953 mg / ml de glucosa.

Abada, E. et al., (2018) “*producción de bioetanol con carboximetilcelulosa de pseudomonas poae utilizando torta de ricino (ricinus communis l.)*” menciona sobre el aumento del consumo de combustibles fósiles es un problema emergente, los científicos buscan la existencia de otras alternativas a los combustibles fósiles, incluidas las llamadas energías renovables. En consecuencia se le informó la producción de bioetanol a partir de los restos de la torta de semilla de ricino (CBC) por la enzima carboximetilcelulosa (CMCase). Se identificó una cepa bacteriana aislada de la paja de arroz que muestra una mayor actividad de la CMCase. El resultado de 16S rRNA mostró una homología del 93% con las secuencias



del gen 16SrRNA de *Pseudomonas poae* RE \* 1-1-14, la cepa se identificó como *Pseudomonas poae* AB3. Además, nuestros resultados mostraron que la mayor actividad enzimática se logró después de 48 h y un tamaño de inóculo de  $3,7 \times 10^5$  UFC. La temperatura óptima, el pH y la concentración de carboximetilcelulosa (CMC) para la actividad enzimática más alta fue de 25 ° C, pH 7 y 10 g / l respectivamente. Además, la CMCcase se purificó con sulfato de amonio a una concentración del 60%. La SDS-PAGE de la enzima purificada mostró un peso molecular de 88 kDa. Además, el (CBC) fue hidrolizado por la CMCcase purificada en las condiciones óptimas de la enzima. Los resultados mostraron la liberación de 5.2 g / L de azúcar reductor mediante el uso del ensayo de ácido dinitrosalicílico (DNS). Finalmente, el azúcar total produce 35 g / L después de 48 h cuando se usó *Saccharomyces cerevisiae* como agente de fermentación. Por lo tanto, por primera vez, hemos sido capaces de producir bioetanol a partir de CBC con CMCcase de *Pseudomonas poae*.

Singh, A. et al., (2012) “optimización de la hidrólisis enzimática de la producción de paja de trigo pretratada con álcali de microondas y producción de etanol por levadura” menciona que la paja de trigo pretratada con álcali de microondas se utilizó para la producción de enzimas en casa por *Aspergillusflavus* y *Trichodermareesei*. Las enzimas producidas se concentraron, se agruparon y se evaluaron, los factores que afectan a la hidrólisis fueron eliminados por el diseño de Placket-Burman (PBD) y los factores más significativos fueron optimizados aún más por el diseño de Box-Behnken (BBD). En condiciones óptimas, se observó una eficiencia del 82% en el rendimiento de hidrólisis después de la metodología de optimización por superficie de respuesta (RSM), se propuso un modelo para predecir el valor óptimo confirmado por los resultados experimentales. El hidrolizado enzimático concentrado se fermentó, se encontró que el rendimiento de etanol era de 0.48 gp / gs, 0.43 gp / gs y 0.40 gp / gs por *S. cerevisiae*, *P. stipitis* y por co-cultivo, respectivamente, usando hidrolizado enzimático concentrado. Durante la fermentación anaeróbica se liberaron 42.31  $\mu\text{mol} / \text{ml}$ , 36.69  $\mu\text{mol} / \text{ml}$ , 43.35  $\mu\text{mol} / \text{ml}$  CO<sub>2</sub> por *S. cerevisiae*, *P. stipitis* y por co-cultivo, respectivamente.

Singh, A. E. et al., (2013) “*producción de etanol a partir de hidrolizado de paja de trigo pretratado por saccharomyces cerevisiae mediante optimización estadística secuencial*” menciona que la paja de trigo contiene una mezcla de azúcares, seleccionados para la producción de etanol se usó paja de trigo pretratada con álcali de microondas como sustrato para la obtención de etanol de *Saccharomyces cerevisiae*, la optimización de la obtención de etanol de hidrolizado enzimático de paja de trigo se estudió mediante el proceso de optimización estadística secuencial. Los primeros factores que afectan la producción de etanol fueron eliminados por el diseño de Plackett-Burman (PBD). Factores más significativos pH (4–7), temperatura (20–40 ° C), concentración total de azúcar concentrada inicial (TRS) (1–10%) y nivel de inóculo (1–5%) estudiados más a fondo por el diseño de Box – Behnken (BBD) para la obtención de etanol. Se obtuvo la máxima porcentaje de etanol durante la BBD fue de 15.6 g / L con productividades de etanol de 0.43 g / L / h en condiciones óptimas la producción de etanol se estudió a nivel de biorreactor y se obtuvo 16,4 g / L de etanol con una productividad de etanol de 0,45 g / L / h obtenida a pH 5,5, temperatura de 30 ° C, nivel de inóculo del 3,3% y concentración de TRS. 6,5%. Estos resultados indicaron que la obtención de etanol se puede mejorar durante la optimización de fermentación.

Karagöz, P. et al., (2014) “*producción de etanol a partir de paja de trigo por parte de saccharomyces cerevisiae y scheffersomyces stipitis cocultivo en sistema discontinuo y continuo*” menciona que en la investigación, se utilizaron la estipitis por *Scheffersomyces* y la *Saccharomyces cerevisiae* en estado inmovilizado y suspendido para convertir los azúcares de pentosa y hexosa en etanol. En sistemas discontinuos y continuos el rendimiento del cocultivo de *S. stipitis* y *S. cerevisiae* fue mejor que el de *S. cerevisiae*.

Srilekha, K. E. et al., (2011) “*fermentación de bioetanol de hidrolizado concentrado de paja de arroz utilizando co-cultivo de saccharomyces cerevisiae y pichia stipitis*” menciona que la paja de arroz es una de las abundantes reservas de alimentos lignocelulósicos en el mundo y se ha seleccionado para producir etanol de una manera económicamente viable contiene una mezcla de azúcares (hexosas y pentosas).

Choi, I. et al., (2015) “*residuos de soja (okara) como biomasa de valorización para la producción de bioetanol*” menciona que se investigó la viabilidad de utilizar *okara* utilizando enzimas hidrolíticas producidas en la casa y analizamos su contenido en azúcares fermentables como la glucosa y la galactosa, que pueden fermentar *Saccharomyces cerevisiae*.

Sayaslan, A. et al., (2018) “*uso de harina clara de trigo duro en la producción de gluten y bioetanol vitales*” Menciona que durante la molienda del trigo duro (*Triticum durum*) en la sémola utilizada para el procesamiento de la pasta, se obtiene cierta cantidad de harina clara (5–15%) con un bajo valor económico, este estudio tuvo como objetivo determinar la idoneidad de las harinas claras duras para producciones de gluten y bioetanol vitales. Las harinas transparentes duras se procesaron en húmedo en gluten vital mediante tres métodos de molienda húmeda, a saber, el lavado de la masa, la dispersión de la masa de agua y la dispersión de la harina de agua.

Lu-Chau, T. et al., (2019). “*Aplicación del tratamiento previo con hongos en la producción de etanol a partir de residuos de cultivos*” Menciona que los autores combinaron un pretratamiento de hongos de 14 días. El mayor rendimiento de etanol (163 mg / g de crudo) paja de trigo) se logró utilizando secuencial Procesamiento de pentosas y hexosas (H5-SSF) y La levadura *Pachysolen tannophilus*. Wan y Li (2010) evaluaron la viabilidad. de *C. subvermispora* para degradar la lignina del maíz Stover y mejorar la digestibilidad enzimática. Después de 35 días de tratamiento biológico, Estudió la producción de etanol por *S. cerevisiae* a través de SSF obteniendo un rendimiento de etanol del 57.8%.

Tanaka, K. et al., (2019). “*Producción de bioetanol de alta concentración a partir de tallo de yuca mediante hidrólisis repetida e inoculación intermitente de levadura*” Menciona los métodos para obtener etanol de alta concentración (aprox. 40 g / L) del tallo de yuca (CS). La cepa IAM 4178 de *Saccharomyces cerevisiae* se inoculó en el hidrolizado de CS concentrado después de verificar su tolerancia furfural, El IAM 4178 se reinoculó de forma intermitente para mantener la densidad celular en  $10^8$  células / ml, lo que finalmente resultó en la captación completa de glucosa y la producción de altas concentraciones de etanol, hasta 37.5 g / L.

Dong, X. et al., (2008). “*Evaluación energética y electrónica de la producción de bioetanol a partir de trigo en la provincia de Henan, China*” menciona que La comparación se realiza con la producción de bioetanol en Italia, basada en el maíz de la agricultura intensiva e industrializada. Los índices de energía y emergy de la producción de etanol a partir de trigo y maíz en los dos sistemas agroindustriales son, respectivamente, los siguientes: proporción de energía de entrada / salida, 1,09 (trigo) y 1,19 (maíz); transformidad de bioetanol,  $2,77 \times 10^5$  y  $1,89 \times 10^5$  seJ / J; renovabilidad, 20% y 11%; emergy ratio de rendimiento, 1.24 y 1.14; relación descarga ambiental, 4.05 y 7.84; y finalmente el índice de sostenibilidad emergy, 0,31 y 0,15. Los resultados muestran que el bioetanol de los cultivos alimenticios no es una fuente sostenible de combustible.

Ghaley, B. et al., (2018). “*Síntesis emergente de la producción de maíz forrajero convencional (zea mays l.) En Dinamarca*” Menciona que, con la demanda de proteínas animales en aumento, se necesita un aumento fenomenal en la producción de alimentos para animales para satisfacer la creciente demanda. Los recursos comprados fueron el insumo significativo que constituyó el 80.5% ( $1.54E + 15$  seJ / ha) del total de emergencias. Entre los insumos comprados, el nitrógeno consistió en la mayor parte del insumo de 37.6% ( $7.18E + 14$  seJ / ha), seguido por el fósforo (19.5%) y el diesel (16.4%). El rendimiento del maíz forrajero fue de  $3.12E + 7$  kg ha.<sup>-1</sup>equivalente a la salida (Y) de  $4.60E + 11$  J / ha.

Ghaley, B. et al., (2013). “*Síntesis emergente de un sistema combinado de producción de alimentos y energía comparado con un sistema convencional de producción de trigo (triticum aestivum)*” Menciona que es un gran desafío producir alimentos y energía de manera sostenible para la creciente población mundial, ya que la producción de alimentos convencionales y las necesidades de energía de hoy en día se satisfacen con los recursos basados en fósiles, lo que provoca una enorme carga ambiental.

Borrion, A. et al., (2012). “*Evaluación del ciclo de vida ambiental de la producción de bioetanol a partir de paja de trigo*” Menciona que los resultados muestran que, en comparación con la gasolina, las emisiones de gases de efecto invernadero durante el ciclo de vida son menores para las mezclas de etanol, con una reducción del 73% para un automóvil alimentado con E85 y una reducción del 13% con E15. Un análisis adicional de la producción de etanol a nivel de pozo a puerta ayuda a identificar las áreas clave en el ciclo de vida de la producción de etanol.

Chintagunta, A. et al., (2016). “*Producción integrada de bioetanol y biomanura a partir de residuos de patata*” Menciona que la eliminación de los desechos del procesamiento de la papa y el problema de la contaminación asociada con ella es un problema vital que enfrentan las plantas procesadoras de papa. Los métodos convencionales de pelado que se siguen en la actualidad en las plantas de procesamiento para eliminar la cáscara de papa también dan como resultado la pérdida de una parte de la masa que es rica en almidón. La primera parte del trabajo describe un estudio comparativo de la producción de etanol a partir de desechos de cáscara de papa y puré empleando el co-cultivo de *Aspergillus niger* y *Saccharomyces cerevisiae* en diversos tiempos de incubación (24–120 h) en lugar de la aplicación de enzimas.

Arapoglou, D. et al., (2010). “*Producción de etanol a partir de residuos de cáscara de patata (ppw)*” Menciona que el problema de los desperdicios de cáscara de papa en las industrias

Europa es considerable, aún no se ha encontrado una solución integrada y respetuosa con el medio ambiente, y actualmente se está investigando.

Talebnia, F. et al., (2010) “*producción de bioetanol a partir de paja de trigo: una visión general sobre el tratamiento previo, la hidrólisis y la fermentación*” Menciona que en los últimos años, se ha mejorado en el progreso de procesos más efectivos de tratamiento previo e hidrólisis que conducen a un mayor rendimiento de los azúcares. El objetivo de esta tesis fue examinar los avances más recientes en el tratamiento previo, la hidrólisis y la fermentación de la paja de trigo. Según el tipo de método de tratamiento previo aplicado, se logró un rendimiento de azúcar de 74 a 99.6% del teórico máximo.

Yahyaee, R. et al., (2013) “*desperdicio de biodiesel de pescado como fuente de combustible renovable en irán*” Menciona que entre las fuentes de energía renovable, el potencial de energía de biocombustible en Irán es numeroso. Durante los últimos años, los desechos de pescado se consideran pérdida. La producción de biodiesel, el compostaje de estiércol, la producción de biogás y la quema de desechos de peces para producir energía son formas diferentes de utilizar los desechos de peces en el mundo.

Wisniewski, A. et al., (2010). “*Biocombustibles a partir de pirólisis de aceite de pescado de desecho: composición química*” Menciona que en un estudio anterior, el aceite de pescado de desecho se convirtió en bio-aceite mediante un proceso de pirólisis rápida a 525° C en un reactor de planta piloto continua con un rendimiento de 72 a 73%. El bio-aceite se destiló para obtener un bio-aceite ligero y un bio-aceite pesado y estos biocombustibles se caracterizaron en términos de sus propiedades físico-químicas.

Christensen, A. et al. (2011). “*Producción de bioetanol a partir de suero orgánico utilizando kluyveromyces marxianus*” Menciona que la producción de etanol por *K. marxianus* en suero de la producción de queso orgánico se examinó en modo discontinuo y continuo. Los resultados mostraron que no era necesaria la pasteurización o la congelación del suero y que *K. marxianus* podía competir con las bacterias del ácido láctico añadidas durante la producción de queso.

Ozmihci, S. et al. (2007). “*Fermentación en etanol de la solución de suero de leche en polvo mediante la operación repetida de lotes alimentados*” Menciona que la fermentación con etanol de la solución de suero de leche en polvo (CWP) se realizó en un fermentador operado por lotes utilizando el cultivo puro de *Kluyveromyces marxianus*. La utilización del azúcar, la formación de etanol y el crecimiento de la biomasa se investigaron en función de la concentración de azúcar en la alimentación en una operación de lotes repetidos de cinco ciclos en los que el sistema alcanzó el estado casi estable. Se cuantificaron las variaciones del crecimiento y los coeficientes de rendimiento del producto con la concentración de azúcar de alimentación. La concentración más alta de etanol ( $63 \text{ Y X} / \text{S}$ ) disminuyó al aumentar las concentraciones de azúcar en el alimento. El coeficiente de rendimiento de producto ( $\text{Y P} / \text{S}$ ) fue casi constante ( $0,54 \pm 0,02 \text{ g EtOH g}^{-1} \text{ S}$ ) para las concentraciones de azúcar entre 25 y 150  $\text{g l}^{-1}$ , pero disminuyó en la concentración de azúcar en la alimentación de 200  $\text{g l}^{-1}$  y la productividad ( $5.3 \text{ g EtOH h}^{-1}$ ) se obtuvieron con una concentración de azúcar de alimentación de 125  $\text{g l}^{-1}$  y una tasa de carga de azúcar de 10.5  $\text{g S h}^{-1}$ .

Liscano, Y. (2014). “*Producción de bioetanol a partir de tallos de yuca*”. Menciona que el pretratamiento ácido diluido con  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tiene un mejor efecto sobre los tallos de yuca que el pretratamiento hidrotérmico ya que genera mayores rendimientos de azúcares fermentables y menor concentración de inhibidores. Su óptimo fue 0,85% de ácido a  $164^\circ\text{C}$  con rendimiento de 0,67g azúcares/g biomasa inicial. La formación de compuestos como ácido acético, furfural, hidroximetilfurfural y ácido levulínico generados en los pretratamientos, pueden ser utilizados como materia prima para la generación de compuestos como levulinato de etilo, entre otros. La concentración de estos compuestos depende de la severidad del pretratamiento. La fermentación con la cepa *E.coli* MS04, la cual metaboliza hexosas y pentosas, permite obtener altos rendimientos de etanol (94%) en cortos períodos de tiempo. El proceso de SFS a pesar de reducir el tiempo de proceso generó menores concentraciones de etanol y bajos rendimientos (18%) por problemas de incompatibilidad de temperaturas. Los factores significativos fueron la concentración del inóculo y la actividad enzimática cuya condición óptima fue 3g/L de inóculo y 7,5FPU/mL de actividad enzimática con una producción de 2,39g/L de etanol.

Montañez, J. et al. (2011). “*Fermentación de los fructanos del Agave tequilana Weber Azul por Zymomonas mobilis y Saccharomyces cerevisiae en la producción de bioetanol*” Menciona que debido a su alto contenido de azúcares reductores totales ( $52.45 \pm 2.45\%$  en peso seco) y a los elevados volúmenes de producción (aproximadamente un millón de toneladas anuales), las hojas o pencas del Agave tequilana Weber Azul constituyen una prometedora materia prima para la producción industrial de bioetanol. Cuando la fermentación se lleva a cabo con la bacteria *Zymomonas mobilis*, la máxima producción de bioetanol ( $8.2 \pm 0.3\%v/v$ ) se obtuvo a una concentración del 20% de ART, mientras que cuando la fermentación es llevada a cabo con la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, la máxima producción de bioetanol ( $5.1 \pm 0.25\%v/v$ ) se obtuvo en un tiempo de a una concentración de 15% de ART.

Farshad, D. et al. (2019). “*Optimización de un medio industrial de melaza para la producción de bioetanol utilizando el método estadístico de diseño experimental de Taguchi*” hace mención que la producción global de bioetanol como combustible líquido limpio es una de las formas más rentable y a su vez altamente deseada.

Candra, K. et al. (2019). “*Método de optimización para la producción de bioetanol a partir de yuca gigante (Manihot esculenta var. Gajah) originado en Kalimantan Orienta*”. Menciona que se llevó a cabo como un factor único donde se determinaron el contenido de la biomasa y alcohol en el fermentado. Los datos se analizaron mediante ANOVA, excluyendo el contenido de alcohol que se analizó mediante la estadística no paramétrica.

Aurora, E & Barrera. C. (2015). “*Obtención de bioetanol a partir de los residuos fermentables de mango y determinación de parámetros óptimos de destilación*” Menciona que la obtención de Bioetanol a partir de los residuos fermentables de Mango (*mangifera indica*), utilizando *Saccharomyces cerevisiae* como microorganismo fermentador, aplicando para la primera fase un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial  $3 \times 2$ , teniendo como variables a la alta de levadura ( $0.1$  y  $0.2\% v / v$ ) y relación de Agua: Mosto



(0: 100; 35:65 y 50:50% v / v). La fermentación de los residuos (mosto), se realizó en un biorreactor de 2 Lt de capacidad (volumen de trabajo 1.5 Lt); a  $T^{\circ} = 27^{\circ}\text{C}$  y presión atmosférica; Obteniendo parámetros óptimos de: Levadura = 0.2% y una Relación de Agua: Mosto (35:65); con una concentración de etanol (5,25%). La obtención de bioetanol se realizó por destilación rectificadora en continuo, se manejó como variables al flujo de alimentación (3, 4 y 5 L / h) y razón de reflujo (0.2, 0.5 y 0.8) , resultando 9 tratamientos de los que se determinó un flujo de alimentación de 3 L / h y un reflujo de destilado de 0,8 en una columna de rectificación iniciando con 4 Lt. de fermentado, se obtiene el mejor destilado con un volumen de 994,625 mL , con una concentración de alcohol de 64.25% (p / v) y rendimiento de 60.85% de Etanol.

Dimos, K. et al. (2019). *“Efecto de varios métodos de tratamiento previo en la producción de bioetanol a partir de tallos de algodón”*. En este estudio realizado se menciona el efecto de varios métodos de pretratamiento químico y fisicoquímico que como resultado obtuvieron (32.3 g / L, usando 15% p / v de concentración de sustrato y 6 h de prehidrólisis) con un mejoramiento de 32% a 50% en la obtención de etanol en comparación con los otros pretratamientos.

Subsamran, K. et al. (2019). *“Uso potencial del pasto vetiver para la producción de enzimas celulolíticas y la producción de bioetanol”*. Menciona que el tamaño apropiado de VG para el incremento de hongos y la obtención de enzimas fue de 500  $\mu\text{m}$ , volumen de sustrato de 12.36 g, contenido de humedad de 56.45% y pH a 4.4. Esa investigación las actividades de la Paperase (FPase), carboximetilcelulasa (CMCase) y  $\beta$ -glucosidasa de 156.84, 2096.67 y 63.11 U / g de sustrato. El superior rendimiento de azúcar reductor se encontró con el pretratamiento de VG con NaOH al 1% (p / v) seguido de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 0,5% (v / v) a 121 ° C durante 60 min. El azúcar fermentable máximo de hidrólisis enzimática (90 FPU / mL) y la obtención de bioetanol se obtuvo con 21.10 y 5.85g / L.

Jambo, S. et al. (2019). *“Optimización de la superficie de respuesta de la producción de bioetanol a partir de materia prima de tercera generación - Eucheuma cottoni”*. Menciona que para optimizar la situación de hidrólisis enzimática y la fermentación de las algas

*Eucheuma cottonii*. Como resultados se obtuvo una concentración óptima de glucosa de 24.24 g / L (81% de ventaja de glucosa) se obtuvo al 3% (v / v) de carga de celulosa, al 4% (v / v) de carga de enzimas y 54 h de tiempo de incubación.

Jiangfeng, H. et al. (2019). “La sobreproducción de endo- $\beta$ -1,4-glucanasas nativas conduce a la sacarificación de biomasa y la producción de bioetanol mejoradas en gran medida por la modificación específica de las características de celulosa en el arroz transgénico”. Menciona que en este estudio, hemos sobreexpresado de forma independiente dos genes de las subclases de GH9B (OsGH9B1 y OsGH9B3) y se examinaron las características de la pared celular y la sacarificación de la biomasa en plantas de arroz transgénicas. Las plantas transgénicas OsGH9B1 y OsGH9B3 mostraron una ligera alteración en las composiciones de polímeros de tres paredes (celulosa, hemicelulosas y lignina), en su resistencia mecánica del tallo y rendimiento de biomasa, pero disminuyeron significativamente en el grado de celulosa de polimerización (DP) e índice de cristalina de lignocelulosa (CrI) en un 21-22%.

Odorico, F. et al. (2018). “Pretratamiento del pasto de Guinea (*Panicum maximum*) con el líquido iónico acetato de 1-etil-3-metil imidazolio para una hidrólisis eficiente y la producción de bioetanol”. Menciona que para esto, primero determinamos la composición del pasto de Guinea, con 6.87 [+ o -] 1.21% de ceniza, 14.33 [+ o -] 1.18% de lignina, 70.55 [+ o -] 1.15% de holocelulosa, 29.9 [+ o -] 1.20% de celulosa y 40.65 [+ o -] 1.20% de hemicelulosa. En estas condiciones, las conversiones de hidrólisis enzimática de la glucosa y los azúcares reductores totales fueron respectivamente de 69.8 y 54.2%, determinadas por métodos enzimáticos y DNS.

Krishna, P. et al. (2019). “Método de optimización para la producción de bioetanol a partir de yuca gigante (*Manihot esculenta* var. *Gajah*) originado en Kalimantan Oriental”. Menciona que este experimento se llevó a cabo como un factor único en un diseño completamente aleatorizado (CRD) con cinco tratamientos (0.0-1.0 M de solución ácida), Se determinaron los azúcares reductores, la sustancia no hidrolizada (fibras) y la claridad del hidrolizado. Se determinó el contenido de biomasa y alcohol en el fermentado. Los datos se analizaron mediante ANOVA, excluyendo el contenido de alcohol que se analizó mediante la estadística no paramétrica. La condición óptima de la fermentación con hidrolizado de

yuca (100 ml) fue usar levadura al 5% durante 8 días, lo que dio un rendimiento de bioetanol del 14.17%

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Marco Teórico**

Los residuos de pescado son un problema para el medio ambiente, pero es difícil poder acabar con su generación, puesto a que nosotros somos un país consumista, originando residuos de pescado, esto se debe a la falta de conciencia ambiental y al manejo inadecuado de estos residuos.

Por eso es necesario que los residuos de pescado sean transformados en un producto útil, es por ello que en el presente trabajo de investigación se pretende dar una solución al problema obteniendo bioetanol de los residuos producidos en el mercado 10 de canto grande S.J.L.

Mediante un proceso de la fermentación alcohólica ya que esto será llevado por la aplicación de la dosis de levadura, ya que la levadura tiene una capacidad para fermentar los azúcares y obtener la producción de bioetanol. Las levaduras se han utilizado en el trayecto de la historia para fermentar azúcares como el arroz, el trigo, la cebada y del maíz para producir bebidas alcohólicas. (Albán y Freire, 2009, p.26).

A partir de inicios del período XX, se comenzó a utilizar el etanol derivado de la caña de azúcar o del maíz en mezclas con la gasolina en los motores de combustión interna de modo coyuntural, en particular en períodos de guerra. En Cuba se hizo prestigioso el vocablo “MOFUCO”, sobrenombre comercial de una composición de etanol y gasolina empleada en automóviles de la firma “Motor fuel Company”.

Brasil, comenzando en los años 70, comenzó un evento dirigido a la sustitución general de la gasolina por etanol anhidro, el cual tuvo sus variaciones de acuerdo a las fluctuaciones del costo del petróleo. El etanol proporciona características antidetonantes, por lo que avanza el índice de octano de la gasolina y es un sustituto positivo. La extensión del índice de octano, permite incrementar la proporción de compresión de los motores para lograr mejores rendimientos en la revolución de energía química a energía mecánica. Otra superioridad del uso del etanol es la disminución de las emisiones de óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, e hidrocarburos volátiles (Abril y Navarro, 2012, p.43).

Los Criterios ambientales en la producción de bioetanol permite cuantificar los criterios de sostenibilidad ambiental para la evaluación de procesos en bioetanol, los estudios actuales se centran en comparar un esquema de tecnología para bioetanol y otros procesos alternativos para la producción de bioetanol, Algunos de los criterios de sostenibilidad más relevantes para la evaluación ambiental están directamente relacionados con la fuente de materia prima, el consumo de energía, las emisiones (aire, agua y tierra) y el medio ambiente. Impactos (calentamiento global, agotamiento del ozono, acidificación, toxicidad humana, ecotoxicidad, smog de verano), La producción y el uso de biocombustibles tienen el potencial de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, particularmente con el desarrollo de bioetanol a partir de desechos agrícolas o cultivos lignocelulósicos, La producción de bioetanol lignocelulósico debe lograrse una reducción del 20% en las emisiones (Scott, et al, 2013, p.10).

El método cromatografía de gases es la separación mediante una columna realizada en fase gaseosa en las que se registran y transforman en Cromatograma, las columnas de GC se reclasifican según sus fases estacionarias, en la forma en que las bases estacionarias permanecen en la columna, sólidas o líquidas, cubiertas en el soporte de empaque o fijadas en la superficie interna de la columna, columnas tubulares abiertas se refirieren a las columnas capilares con diámetro interno más pequeño, tubos más largos, menor resistencia al flujo de gas y en consecuencia una mayor eficiencia de separación, se han utilizado mucho más que las columnas empaquetada, y por lo general se eliminan en vertederos, o se tiran cerca de la costa y el océano sin ningún tratamiento previo, causando contaminación ambiental, por lo tanto existen un Impacto severo de las enfermedades de la salud de la biota acuática aunque estos residuos son biodegradables, el proceso es muy lento, esto resulta en la acumulación de los desechos de la pesca a lo largo del tiempo y contaminan los ambientes costeros y marinos debido a los malos olores, los desperdicios de mariscos en el ambiente marino atraen moscas, insectos, roedores, y otros bichos, creando una atmósfera antihigiénica, estos desperdicios de pescado se clasifican como residuos certificados debido a su alto contenido orgánico y por lo tanto, es aún más costoso deshacerse, por lo tanto, la biodegradación de los desechos de los mariscos utilizando microorganismos es importante, ya que se pueden utilizar para la recuperación de ambientes contaminados sin dañar la biota natural, la biorremediación es ecológica y rentable en comparación con los métodos fisicoquímicos. (Samant, et al, 2019, p.149).

## **1.3.2. Marco conceptual**

### **1.3.2.1. Bio combustible**

Los biocombustibles son sólidos, líquidos o gaseosos que se producen a partir de materiales de biomasa, el etanol y el biodiesel son los dos principales biocombustibles líquidos utilizados en gran medida estos se pueden mezclar con gasolina fósil y diésel (Mohebinejad, 2011, p. 5).

### **1.3.2.2. Bioetanol**

Bioetanol, es una solución líquida generada de la fermentación de los azúcares. Se puede obtener de materiales con alto contenido de sacarosa, almidón y celulosa, este se caracteriza por ser un líquido decolorado, de olor fofoso, ligeramente inflamable (Ávila, 2015, p. 29). Asimismo, el bioetanol es un biocombustible de origen vegetal que se obtiene a partir de la fermentación de distintas materias orgánicas ricas en azúcar, los más comerciales para dicho procedimiento son: el maíz y la caña de azúcar (Zola y Barranzuela, 2017, p. 15).

### **1.3.2.3. Fermentación**

La fermentación es el cambio químico de la materia orgánica en compuestos más simples por el acto de las enzimas (Otulugbu, 2012, p. 21). La fermentación produce el cambio de una molécula de azúcar en dos moléculas de etanol y en dos de dióxido de carbono, así mismo degrada anaeróticamente el compuesto orgánico realizado por las enzimas de ciertos microorganismos, llamados levaduras (Escalante y Fuentes, 2013, p.8).

### **1.3.2.4. Destilación**

La destilación es la separación por desigualdad en los puntos de ebullición de los componentes de una mezcla, que sujetarse a la inflamación, los compuestos más volátiles como el alcohol se evaporan y se concentran en la etapa de vapor (Escalante & Fuentes, 2013, p.8).

### **1.3.2.5. Destilación Fraccionada**

El destilado fraccionado consta de una columna de fraccionamiento que es como un tubo de vidrio de gran superficie, internamente permite con facilidad el cambio de calor entre el vapor más caliente y el condensado más frío. Con una columna suficientemente larga, los productos de la destilación fraccionada destilado y residuo pueden ser componentes puros y azeótropo, según que la mezcla sea ideal o no ideal (Escalante & Fuentes, 2013, p.9).

#### **1.3.2.6. Residuos de pescado**

Los residuos de pescado provienen de la actividad pesquera a su vez nos comenta que hoy en día los residuos de pescado están siendo aprovechados por distintas técnicas de procedimiento como la producción de harina de pescado, ensilados y fertilizantes (Martinez, 2003, p. 30). Los desechos de pescado son generados por los mercados, contienen cabezas, vísceras, sangre, alas y colas del pescado estos sirven como fertilizantes orgánicos que aportan nitrógeno, ácido fosfórico y potasio. Estos fertilizantes orgánicos a su vez ejercen sobre el suelo efectos fundamentales para renovar su fertilidad y conseguir un adecuado progreso vegetal, básicamente actúan en el suelo concerniente a los tipos de propiedades: físicos y químicos (Navarro, 2014, p.26).

#### **1.3.2.7. Melaza**

La melaza, es una miel fina o líquido más o menos espeso, de reflejo pardo oscuro y gusto muy dulce, que queda como desperdicio de la producción del azúcar, a partir de la cual no se puede adquirir más azúcar por métodos físicos (Vásquez, 2017, p. 15).

#### **1.3.2.8. Levadura *Saccharomyces cerevisiae***

La levadura o *Saccharomyces cerevisiae* es la más utilizada para la fermentación de azúcares a etanol, ya que fermenta eficientemente los azúcares (Albán y Freire, 2009, p. 11).

#### **1.3.2.9. Cromatografía de gases**

Es una técnica para el análisis de compuestos volátiles y la separación mediante un proceso relacionado con una serie de particiones de muestra entre dos fases, la fase móvil y la fase estacionaria, por lo tanto, los componentes con diferentes puntos de ebullición, polaridad y propiedades de adsorción se pueden separar de manera efectiva según la diferencia entre sus constantes de distribución. (Han, et al, 2016, p.1).

#### **1.3.3. Marco Legal**

- Ley N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.S. N° 014-2017-MINAM.
- Ley de Promoción del Mercado de Biocombustibles. Ley N° 28054 D.S. N° 021-2007-EM.
- Ley General del Ambiente Ley N° 28611
- Ley General de Salud. Ley N° 26842.

## **1.4 Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema general**

¿Cómo influirá la reutilización de los residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018?

### **1.4.2. Problemas específicos**

- ¿Cómo influye las características químicas nutricionales de los residuos de pescado para la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018?
- ¿Cómo influye el proceso de fermentación con el enriquecimiento de melaza para la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018?
- ¿Cómo influye la dosis optima de levadura (*Sacharomices sereviciae*) para la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018?

## **1.5 Justificación del estudio**

La excelencia de este proyecto de investigación es acortar con respecto a los residuos de pescado que son botados en las calles y a la vez conseguir un biocombustible, si nos basamos en los grandes volúmenes de generación de residuos en el distrito de San Juan de Lurigancho, podemos observar una potencial origen de desechos orgánicos para ser utilizados en la elaboración de bioetanol, esto puede ser una recurso eficaz para acortar el daño ambiental asimismo alcanzar un bien económico. Debido al consumo diario de pescado y elaboración de azúcar estos generan gran cantidad de residuos tales como: vísceras, espinazos, pieles escamas, cabezas; y por el otro lado genera gran cantidad de melaza que es un residuo derivado del producto de la caña de azúcar. Basándose en estos dos grandes generadores de residuos orgánicos de gran utilidad se optó en elaborar bioetanol. El cual se justifica porque busca disminuir los residuos de pescado con melaza generados en el mercado diez de canto grande Distrito San Juan de Lurigancho de una forma fácil y económica empleado la técnica de reutilización para generar combustible ecológico amigable con el medio ambiente; ya que hoy en día se están explotando de manera indiscriminada los combustibles fósiles estos combustibles si bien es cierto es importante en la sociedad pero si vemos del lado ambiental genera gran cantidad de emisiones que son emitidas a la atmosfera.



### **1.5.1. Justificación teórica**

Los pobladores en los últimos años han generado un gran beneficio con relación al cambio climático, derivado por las emisiones de gases de “efecto invernadero”, ha formado que se busquen combustibles más respetuosos con el medio ambiente. La combustión del bioetanol produce el mismo CO<sub>2</sub> que absorbió la planta mientras su incremento, si se exceptúa el expresado completamente a la actividad energética necesaria en la evolución de su elaboración, por lo que algunos autores dicen que el movimiento es cero, en cuanto a las emisiones de CO<sub>2</sub>. (Imecal, 2018).

Los combustibles fósiles son recursos agotables. Por ende nos enfocamos por buscar nuevas alternativas de solución al problema, tanto ambiental como social elaborando así combustibles ecológicos o llamados combustibles de segunda generación que estarían siendo acogidos en el mercado ya que contribuirá al cuidado del medio ambiente y a la vez son renovables y económicos.

El progreso de la fabricación de bioetanol vino impulsada por la llamada primer conflicto del petróleo a partir de mediados de los años setenta. La primera nación que asumió el desafío fue Brasil produciendo el biocombustible de caña de azúcar, y después se le unió Estados Unidos, fabricándolo del maíz (Imecal, 2018).

Por tal motivo se optó por transformar combustible de nuevas técnicas utilizando los residuos orgánicos que se pueden originar proyectos innovadores y trazar ideas para la producción de biocombustibles, de esta manera proporcionar un importe agregado tanto a las materias primas que se utilizan como a sus desechos (Zola y Gonzáles, 2017, p.15).

Asimismo, como ingenieros ambientales tenemos la responsabilidad de promover el mejoramiento de nuestra comunidad, con el propósito de brindarles una oportunidad de negocio ya que los residuos de pescado con melaza es fácil de obtener y se tiene en grandes cantidades.

### **1.5.2. Justificación metodológica**

El actual proyecto de investigación se utiliza una metodología de tipo aplicativo, en la cual se analizarán los resultados del procedimiento de la producción de bioetanol a partir de los residuos de pescado con melaza generados en el mercado 10 de Canto Grande situado en el distrito de San Juan de Lurigancho, por ese medio lograr conseguir bioetanol.

La información aplicada recibe el apelativo de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza puesto que inspecciona la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, posteriormente se implementan y sistematiza la práctica basada en la información. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado un modo riguroso, organizado y sistemático de estar al tanto con la realidad (Murillo, 2008).

La investigación aplicada se propone siempre revelar nuevas técnicas, o incrementar, para aumentar su eficacia o adaptarlas a nuevos propósitos. Todas tienen sus alcances y sus limitaciones, y en todos los casos, debemos descubrir su validez y su confiabilidad (Ander, 1987, p.68).

### **1.5.3. Justificación tecnológica**

Con este proyecto se podrá dar a conocer a las personas en general las técnicas de producir bioetanol a través de la reutilización de residuos de pescado con melaza en el mercado diez de Canto Grande S.J.L, llegando a transformar los residuos de pescado con melaza en otro producto distinto obteniendo bioetanol. En los siguientes años el bioetanol será un producto muy popular motivo a que los combustibles fósiles se están agotando. Esta tecnología de producir bioetanol nos permite solucionar problemáticas ambientales evitando el exceso de emisiones de gases a la atmósfera. Teniendo en cuenta la ecología. Para la elaboración de bioetanol no se necesita de grandes tecnologías, tampoco de enormes inversiones. Se trata de llevar a cabo el aprovechamiento, el ahorro de energía mediante recursos renovables.

### **1.5.4. Justificación económica**

El beneficio no convencional de la producción anual de residuos urbanos en el año 2013 sumó alrededor de 6,8 millones de toneladas, de las cuales el 73 % corresponde a residuos sólidos domiciliarios y el 27 % restante a los residuos no domiciliarios. La región que generó superior a la suficiencia de residuos domiciliarios el 2013 fue Lima, con un total de 5 684 t/día, lo que representa el 42 % de los residuos domiciliarios generados en el contorno nacional (Ministerio del ambiente, 2014, p.10).

Esta problemática viene a ser una posibilidad para dar valor, producir aumento económico y generar trabajos, para aquellas personas que venden pescado y a los que elaboran el azúcar; dichos proveedores desperdician sus residuos. Por ello, teniendo en cuenta el auge de la biotecnología, el cual brinda diversas opciones con el propósito de generar energías que resulten renovables, es así que se busca producir bioetanol por medio de procesos biológicos para su modificación de los residuos de pescado con melaza para la elaboración de un nuevo producto o combustible ecológico tal es el caso del bioetanol.

Teniendo en cuenta la reutilización de residuos de pescado con melaza se puede dar un valor económico por cada kilo de residuo de pescado esto vendría a costar 1.00 sol y por cada litro de melaza sería 4.00 soles con este valor se estaría incentivando a muchos ciudadanos para que realicen el reciclaje adecuado y también a los que deseen fabricar en gran cantidad bioetanol sería una muy buena alternativa porque es un combustible amigable con el medio ambiente, ecológico, inagotable, económico y no requiere de muchas tecnologías costosas ya que es fácil su ejecución

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis general**

La reutilización de los residuos de pescado con melaza influirá positivamente en la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.

### **1.6.2. Hipótesis específicas**

- Las características químicas nutricionales de los residuos de pescado influirá significativamente en la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.
- El proceso de fermentación con el enriquecimiento de melaza influirá significativamente en la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.
- La dosis óptima de levadura (*Sacharomices cerevisiae*) influirá significativamente para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Evaluar la eficiencia de la reutilización de los residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

- Determinar las características químicas nutricionales de los residuos de pescado influirá significativamente en la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.
- Determinar el proceso de fermentación con el enriquecimiento de melaza para la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.
- Identificar la influencia de la dosis optima de levadura (*Sacharomices sereviciae*) para la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Tipo y diseño de investigación**

3. El presente trabajo de investigación es de tipo aplicativo la investigación aplicada se propone revelar nuevas técnicas, o perfeccionar las que actualmente existen para aumentar su resultado y adaptarlas a nuevos propósitos (Ander, 1987).
4. la investigación es aplicada, son experiencias de indagación con propósitos de solucionar o aumentar una posición específica o particular, para argumentar un método o modelo mediante el estudio innovadora y creativa de una moción de mediación, en este caso de índole Orientadora, en un conjunto, persona, institución o empresa que lo requiera (Vargas, 2009, P. 8).
5. Por otro lado, el diseño es experimental, porque se manipuló la variable independiente como los residuos de pescado con la intención de observar su influencia sobre la variable dependiente bioetanol. El nivel es explicativo por que describen conceptos o fenómenos, es mostrar las causas de los fenómenos o eventos presentados. El actual trabajo de investigación es de tipo explicativo puesto que se explicarán los fenómenos ocurridos al hacer uso de residuos de pescado con melaza generados en el mercado 10 de Canto Grande, S.J.L. para conseguir bioetanol. (Sampieri, 1996, p.108).

## **5.1. Operacionalización de variables**

### **5.1.1. Variables**

#### **5.1.2. Variable Independiente**

V1. Reutilización de Residuos de pescado con melaza

#### **5.1.3. Variable Dependiente**

V2. Obtención bioetanol POBLACION Y MUESTRA

## **5.2. Población, muestra y muestreo**

### **5.2.1. Población**

La población está constituida por la cantidad diaria de residuos de pescado del mercado 10 de Canto Grande - SJL, esta producción es de 450 Kg. que son de 30 puestos.

### **5.2.2. Muestra**

La muestra será de 9 kilogramos de residuos de pescado:

- 1 kilogramos para tratamiento 1
- 1 kilogramos para tratamiento 2
- 1 kilogramos para tratamiento 3

### **5.2.3. Muestreo**

La muestra fue probabilístico o aleatoria obteniendo los residuos de pescado que se recogió de cada puesto hasta completar los 9 kilos, luego se homogenizará.

## **5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validéz y confiabilidad**

### **5.3.1. La técnica**

La técnica a emplearse es la observación donde se analizó los residuos de pescado inicial y que este fue sometida a diferentes dosis de levadura (*Sacharomices sereviciae*) para la obtención de bioetanol.

### **5.3.2. Instrumentos de recolección de datos**

#### **Destilador Fraccionado. Isolab Germany-NS 29/32**

Es un equipo que se usa para destilar sustancias líquidas mediante el calor de manera que al ebullicionar se evapora parte del alcohol y se condensa parte del agua. Una parte del destilado vuelve al condensador y gotea por la columna de fraccionamiento que tiene conectores de cristal en forma de anillos. (Aguirre, 2011, p. 1).

#### **Destilador Fraccionado. ISOLAB.**

Este equipo nos permite realizar varias series de destilación con una sola operación porque tiene una columna larga de destilación cubierta con una serie de anillos esto permite a que el vapor se condense es decir pase de un estado gaseoso a un estado líquido y descienda hacia el balón de destilación en dicho procedimiento da lugar a un intercambio de calor entre el vapor ascendente y el descendente ya que por toda la superficie de los anillos los vapores calientes hacen y esto da lugar a intercambio de calor estable. (Bredi, 2015).

#### **Destilador fraccionado.**

Este equipo se utiliza para la separación de sustancias líquidas como el alcohol del agua el alcohol se evapora y el agua se condensa esto ocurre mediante la ebullición el cual se puede regular a diversas temperaturas el más volátil se evapora y el menos volátil se condensa a través de la columna de destilación. Si se construye una columna con el suficiente número de placas esto ayudaría a que el destilado sea de alta pureza llegando a 96% de alcohol en solo una destilación, esto ocurre por la interacción en cada placa de la columna que equivale a una redestilación. (Aguilar, 2011, p. 5).

#### **Brixómetro digital.**

Es un instrumento óptico de gran precisión que nos permite medir la concentración de azúcar o sal. Se necesita una pequeña cantidad de sustancia acuosa. (Bedoya, 2009).

#### **Balanza analítica. Sartorius**

Es un instrumento que se utiliza en el laboratorio, en el cual sirve para calcular la masa. Las balanzas analíticas universalmente son digitales, y algunas pueden extender la información en distintos sistemas de unidades. Su característica más significativa y poseen margen de error mínimo, lo que las hace ideal para utilizarla en mediciones muy precisas. (Toledo, 2015).

### **pH-metro. Hanna**

Es un instrumento que se encarga de medir los iones de hidrogeno en sustancias, el cual indica el grado de acidez o alcalinidad y se expresa en pH. Si la medición es de 0 a 7 quiere decir que la solución es acida, si es de 7-14 la solución es alcalina. (Alméciga G. & Martinez M. 2013: 63).

### **Alcoholímetro. Boecco**

Es un instrumento usado para determinar el nivel de alcohol de una sustancia ya sea de un líquido o gas. Este instrumento es muy usado el porcentaje de alcohol de bebidas alcohólicas. (Romero, 2010).

### **Cromatógrafo de gases. Shimadzu gc-2010 plus**

Este equipo consta de dos detectores FID (Detector de Ionización de Llama) y FPD (Detector Fotométrico de Llama). En el cual permite que el análisis sea confiable y de alta precisión. Para realizar el análisis se necesita pequeñas sustancias el cual va asegurar el crecimiento y desarrollo adecuado utilizando los detectores. Para poder inyectar una muestra en la cabeza de la columna de cromatografía se tiene que usar una muestra que se vaporice el cual se transporta a través de la columna por el flujo de fase inerte, móvil gaseosa. (Ricardo, 2012).

### **Cromatógrafo de gases.**

En una corriente de gas inerte a temperatura alta se inyecta, una pequeña cantidad de muestra a separar, esta corriente de gas va a travesar por una columna cromatografía en el cual va a separar los componentes de la mezcla ya sea por mecanismos de partición es decir por cromatografía gas líquido, mecanismo de adsorción es decir cromatografía gas solido o también puede ser por medio de la mezcla de ambos. Los componentes separados saldrán por la columna a intervalos discretos y pasaran a través de algún sistema de detención adecuada, o bien serán dirigidos hacia un dispositivo de recogida de muestras. (Fernández, 2014, p.28).

### 5.3.3. Validez y confiabilidad

La validez de los instrumentos, se realizó mediante la validación por 3 expertos, quienes estimaron la coherencia y pertinencia de los instrumentos presentados (fichas técnicas de recolección de datos).

Los instrumentos validados se muestran en el Anexo y están descritos a continuación.

### 5.4. Procedimiento

Los 9 kilos de los residuos de pescado licuo con un litro de agua a cada uno luego se esterilizó a 70°C grados de temperatura, para después distribuirlos en baldes de pintura con capacidad de 4 litros, en el cual se vaciaron 2 litros de residuos de pescado para cada unidad experimental para luego enriquecerlos con melaza, esta fue a razón de 500 mililitros por kilogramo de residuos de pescado, para después enumerar del 1 al 9 que son las unidades experimentales, al final se realizó el sorteo correspondiente para aplicar las dosis como tratamientos a cada unidad experimental. Estos fueron distribuidos de la siguiente manera.

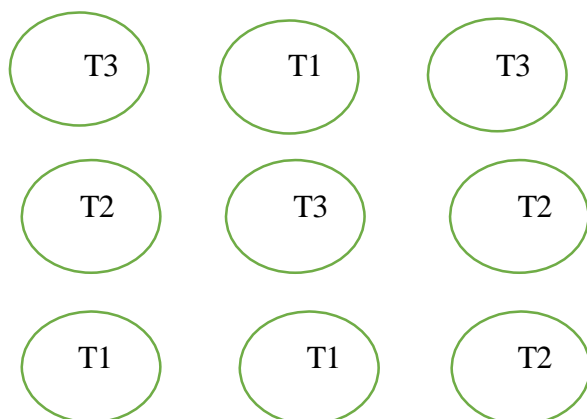


Gráfico N°1: Distribución de las unidades experimentales

Fuente: Propia

Para el proceso del fermento, se realizó en cada balde con 2 kilos de residuos de pescado licuado donde se vació en cada tratamiento la cantidad de levadura y luego se procedió al fermento en forma en anaerobia por el tiempo de 15 días. Se removió cada dos día para evitar la acumulación de hongos y se malogre la fermentación.



Para el proceso del filtrado se realizó con un tamiz y con ello se retiró todo el sólido que no fue degradado hasta la obtención del líquido fermentado a la vez se retiró el aceite que se formó en la parte superior del balde.

Una vez instalado el equipo de destilación fraccionada, se colocó las muestras en el balón de destilación para su ebullición y la recepción respectiva de dicho alcohol, luego se midió el volumen y el grado alcohólico.

### 2.5.1. Proceso de fermento de las vísceras de pescado.



Gráfico N°2: Poseso del fermento de las vísceras de pescado  
Fuente: Propia

### 2.5.2. Proceso de destilación del fermento de las vísceras de pescado



Gráfico N°3: Poseso de destilación del fermento de las vísceras de pescado  
Fuente: Propia

## 5.5. Métodos de análisis de datos

### **2.6.1. Ubicación del trabajo**

El trabajo experimental se realizó en el laboratorio de biotecnología, de la UCV Lima Este, así como los análisis químicos de las diferentes muestras, además se envió las muestras a diferentes laboratorios reconocidos.

### **2.6.2. Duración del trabajo experimental**

El trabajo se inició en agosto del 2018 y se terminó en julio del 2019.

### **2.6.3. Tratamientos**

Los tratamientos fueron las dosis que se aplicaron a las unidades experimentales o a las vísceras de pescado enriquecidas con melaza distribuidos en baldes de un galón de capacidad.

T1: Dosis de 2 g de levadura/kilo de residuos de pescado

T2: Dosis de 4 g levadura/kilo de residuos de pescado

T3: Dosis de 6 levadura/kilo de residuos de pescado

Métodos de análisis de datos  
El trabajo se planteó bajo el Diseño Completo al Azar con tres tratamientos y tres repeticiones siendo nueve baldes de unidad experimental, con ello se realizará el análisis de varianza con el software estadísticos del ANOVA y para el análisis de promedios se usará la prueba de contraste de Tukey, es un método que se utiliza en ANOVA para crear intervalo de confianza para todas las diferencias en parejas entre las medias de los niveles de los factores. Para los Gráficos y cuadros se usará el Excel y algunas regresiones.

El modelo aditivo lineal será:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Donde;

$Y_{ij}$  = Efecto del i-ésimo tratamiento de la j-ésima repetición.

$\mu$  = Media poblacional

$\tau_i$  = Efecto del i-ésimo tratamientos

$\epsilon_{ij}$  = Error experimental.

## **5.6. Aspectos éticos**

Se comprende que toda actividad que hace el hombre posee una relación directa o indirecta con la naturaleza e impacto sobre todo el ambiente. Así que en cuanto a la ética ambiental al elaborar este proyecto de investigación estará basado en el cuidado de la naturaleza. La honestidad, sinceridad y lealtad siempre estará presente en la realización del muestreo para tener una muestra significativa y proceder a la elaboración del bioetanol de los residuos de pescado, que sin el debido proceso se convierte en un contaminante muy peligrosos para el suelo, agua superficial y el ambiente.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Analisis quimico de las víceras de pescado

El valor nutritivo de las vísceras de pescado en húmedo, seco y de cada tratamiento con la melaza y la inclusión de la levadura (*Sacharomices cerevisae*) se muestran en el cuadro 3.1.1.

Tabla 3.1.1 Valor nutritivo de las vísceras de pescado y de los tratamientos

| NUTRIENTES    | HUMEDO<br>% | SECO % | TRATAMIENTOS |       |       |
|---------------|-------------|--------|--------------|-------|-------|
|               |             |        | 2            | 4     | 6     |
| HUMEDAD       | 65.80       | 4.53   | 4.60         | 5.30  | 4.80  |
| MATERIA SECA  | 34.20       | 95.50  | 95.40        | 94.70 | 95.20 |
| PROTEINA      | 7.63        | 20.30  | 21.30        | 22.50 | 23.90 |
| GRASA         | 5.59        | 15.60  | 12.40        | 12.70 | 11.67 |
| CENIZA        | 2.64        | 7.38   | 6.20         | 6.45  | 5.02  |
| CARBOHIDRATOS | 18.41       | 49.40  | 55.50        | 53.05 | 54.61 |

Fuente: Laboratorio de nutrición animal de la UNSCH

Como se muestra en la tabla 3.1.1 el valor nutritivo o en otras palabras los nutrientes que pueden fermentar de las vísceras de pescado, se puede apreciar en forma húmeda o tal como está recolectada se observa que la mayor cantidad es tanto la proteína con un 7.63%, como los carbohidratos solubles en 18.41 y si esto se observa en seco llega 20% de proteína y un 49.4% de carbohidrato, por otro lado las vísceras enriquecidas y ya con la levadura aumenta tanto en proteína como en carbohidrato, es allí donde se puede afirmar que hay suficiente material que puede fermentar a alcohol. Si bien se observa que existe alta concentración de grasa, pero esta no fermenta a alcohol por lo que se tuvo que extraer con una pera de decantación después de la fermentación.

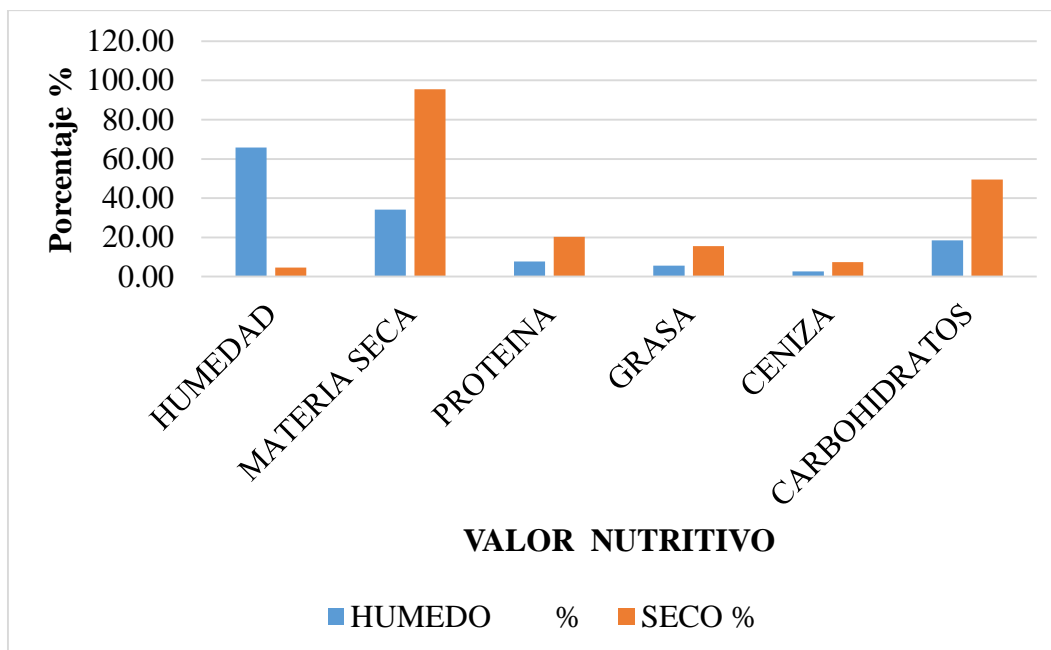


Gráfico N°4: Comparación del valor nutritivo en húmedo y seco de las viseras

En el gráfico 4, muestra como la proteína y los carbohidratos son los nutrientes que en mayor proporción se encuentra en las vísceras de pescado y que estos pueden transformarse en alcohol.

### 3.2. Proceso de fermentación de las vísceras del pescado

El contenido que posee las unidades experimentales se muestra en la tabla 3.2.1, como se observa el contenido de las vísceras de pescado, la melaza, el agua fueron constantes y no son factores que varíe los resultados, sin embargo, el único que varía y es el que se está evaluando, son las levaduras que han ingresado de acuerdo a los kilos de vísceras.

Tabla 3.2.1 Composición del fermento en cada unidad experimental

|                    | T1         | T2         | T3         |
|--------------------|------------|------------|------------|
| VICERAS DE PESCADO | 2 Litros   | 2 litros   | 2 Litros   |
| MELAZA             | 0.5 Litros | 0.5 litros | 0.5 litros |
| AGUA               | 0.5 Lt     | 0.5 Lt     | 0.5 Lt     |
| LEVADURA           | 4 g.       | 6 g.       | 12 g.      |

Durante el proceso del fermento lo más importante es el control de la temperatura, pues se sabe que cuando hay fermento este aumenta y si excede al requerido por las levaduras estas pueden morir, es por ello se tuvo volteos constantes y con ello se controló la temperatura.

En el fermento se tomó el pH, los grados brix y la temperatura, con ello nos indicó que había suficiente material a fermentar (Tabla 3.2.2), después de los 21 días de fermento se tamizó y el líquido fermentado se mandó a la destilación fraccionada en los laboratorios de biotecnología de la UCV lima este, donde se montó el equipo.

Tabla 3.2.2. Valor químico del fermento

|    | Ph   |      |      | GRADOS BRIX |       |       | TEMPERATURA |       |       |
|----|------|------|------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
|    | 2    | 4    | 6    | 2           | 4     | 6     | 2           | 4     | 6     |
| R1 | 6.80 | 6.80 | 6.70 | 14.00       | 15.10 | 14.70 | 28.00       | 28.90 | 27.00 |
| R2 | 6.70 | 6.82 | 6.78 | 14.50       | 15.01 | 14.30 | 27.00       | 28.00 | 28.00 |
| R3 | 6.65 | 6.79 | 6.61 | 14.60       | 15.00 | 14.90 | 28.00       | 28.00 | 27.50 |

Sin embargo, como se observa en la tabla 3.2.2, la temperatura se mantuvo entre 27 a 28 °C, que fue superior a la temperatura ambiente que fue de 24°C, también se mantuvo el pH a ligeramente ácido 6.8 en promedio, con ello comprobamos que si hubo fermentación y que los nutrientes estaban desdoblándose a alcohol que es lo que hacen las levaduras, porque son los requerimientos que tiene este microorganismo para que pueda vivir y trabajar.

### 3.3. Obtencion del bioetanol

Los valores del grado alcohólico, el volumen y la temperatura de destilación se presentan en la Tabla 3.3.1, de la primera destilación del fermento, pues con esta destilación no se llegó al grado alcohólico para el estándar de bioetanol.

Tabla 3.3.1. Obtención del bioetanol en la primera destilación

|    | ALCOHOL |       |       | VOLUMEN |        |        | TEMPERATURA |       |       |
|----|---------|-------|-------|---------|--------|--------|-------------|-------|-------|
|    | 2       | 4     | 6     | 2       | 4      | 6      | 2           | 4     | 6     |
| R1 | 89.00   | 89.00 | 84.00 | 130.00  | 154.00 | 190.00 | 75.00       | 75.00 | 75.00 |
| R2 | 83.00   | 90.00 | 87.00 | 149.00  | 161.00 | 241.00 | 75.00       | 75.00 | 75.00 |
| R3 | 92.00   | 92.00 | 90.00 | 140.00  | 151.00 | 195.00 | 75.00       | 75.00 | 75.00 |

De la Tabla 3.3.1 se observa que el grado alcohólico después de la primera destilación se observa que llega desde 83 a 92, para que sea un bioetanol deben de llegar mayores a 94 grado alcohólico, la temperatura se mantuvo constante pues el método de destilación fraccionada es al máximo que llega para la destilación de alcoholes es por ello que todos los tratamientos llegan a 75 °C.

Al someter al análisis de varianza (ANOVA) se tiene que para el grado alcohólico no hay diferencia significativa, lo que implica que para los tratamientos T1, T2 y T3 son iguales o con cualquiera de los tratamientos el valor del grado alcohólico es el mismo (Tabla 3.3.2).

| FUENTE DE VARIACION | GRADOS DE LIBERTAD | SUMA DE CUADRADOS | CUADRADO MEDIO | F Valor | Pr > F |
|---------------------|--------------------|-------------------|----------------|---------|--------|
| ENTRE TRATAMIENTOS  | 2                  | 17.555556         | 8.777778       | 0.81    | 0.4865 |
| ERROR               | 6                  | 64.666667         | 10.777778      |         |        |
| SUMA TOTAL          | 8                  | 82.222222         |                |         |        |

cv=3.71%

Tabla 3.3.2. Análisis de Varianza (ANOVA) para grado alcohólico

Al comparar los promedios se observa que efectivamente no existe diferencia entre el grado alcohólico en cada tratamiento Gráfico 5.

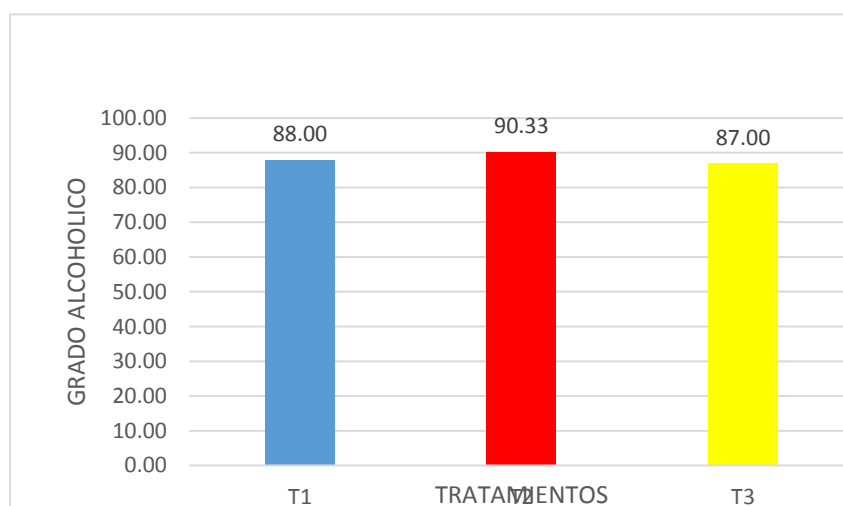


Gráfico N° 5. Efecto de los tratamientos en el grado alcohólico

Del gráfico 6 se observa que es Igual para el caso de la temperatura de destilado pues a esa temperatura de 75 °C se destila el alcohol o es el punto de ebullición y no arrastre agua es cómo funciona el destilador fraccionado.

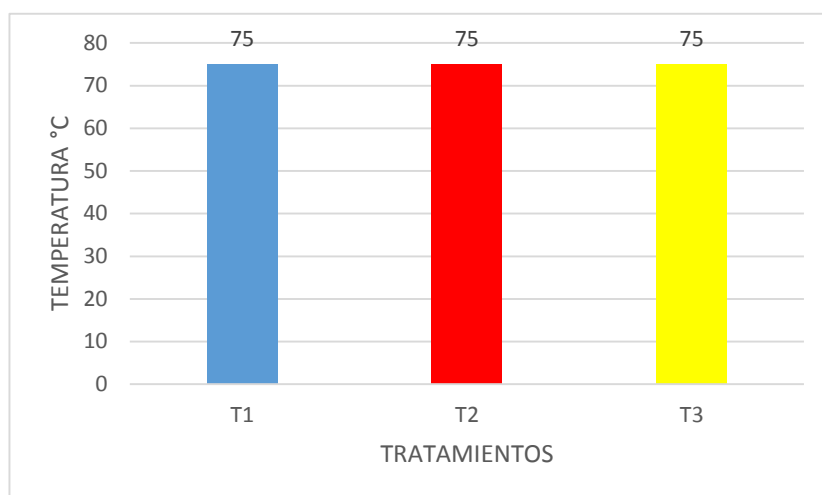


Gráfico N°6: Efecto del tratamiento sobre la temperatura de destilación.

Cuando se sometió al análisis de varianza (ANOVA) el volumen de alcohol se observa que si existe una diferencia significativa, lo que implica que hay diferencia entre tratamientos para obtener el volumen de alcohol Tabla 3.3.3.

Tabla 3.3.3. Análisis de Varianza (ANOVA) para el volumen del alcohol

| FUENTE DE VARIACION | GRADOS DE LIBERTAD | SUMA DE CUADRADOS | CUADRADO MEDIO | F Valor | Pr > F |
|---------------------|--------------------|-------------------|----------------|---------|--------|
| ENTRE TRATAMIENTOS  | 2                  | 7850.888889       | 3925.444444    | 12.98   | 0.0066 |
| ERROR               | 6                  | 1814.000000       | 302.333333     |         |        |
| SUMA TOTAL          | 8                  | 9664.888889       |                |         |        |

cv= 10.36

Al existir diferencia significativa en el análisis de varianza e indica que los tratamientos son diferentes, la pregunta es cual es mejor tratamiento, por lo que se realizó la prueba de Tukey (Tabla 3.3.4), con ello se observa la diferencia porque hay letras desiguales, a la vez se ve que el tratamiento 3 con 6 gr. De levadura se obtiene mejores volúmenes que los tratamientos 2 y 1, pero no hay diferencia entre estos últimos.

Tabla 3.3.4. Prueba de contraste de Tukey

| TRATAMIENTOS | MEDIAS | SIGNIFICANCIA |
|--------------|--------|---------------|
| T3           | 208.67 | A             |
| T2           | 155.33 | B             |
| T1           | 139.67 | B             |

Con el gráfico 7 se observa que se corrobora la diferencia entre los tratamientos y que el tratamiento 3 es mejor que los tratamientos 2 y 1 e igual entre estos últimos tratamientos.

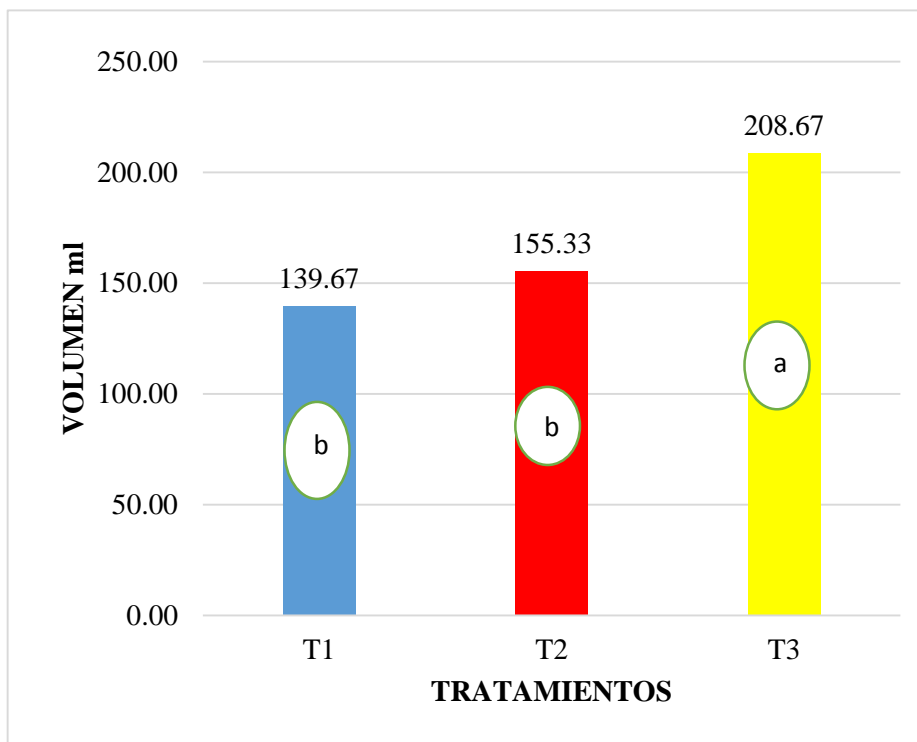


Gráfico N° 7: Efecto de los tratamientos sobre el volumen del alcohol

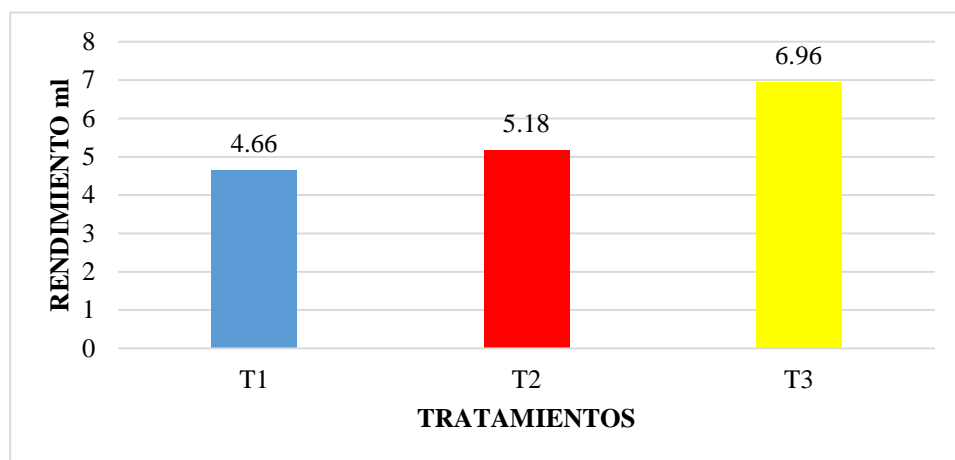


### 3.4. Rendimiento del alcohol

Al determinar el rendimiento del alcohol se observa que el tratamiento 3 posee el mejor rendimiento, además se observa que a mayor inclusión de levadura mejora el rendimiento en volumen de alcohol Grafica 8.

De la Gráfica 8 se observa que el mayor rendimiento es con el tratamiento 3 con 6.96%, seguido del tratamiento 2 con 5.18% y con el tratamiento 1 con 4.66%, esto con respecto al volumen del alcohol después de la segunda destilación.

Gráfico N°8: Rendimiento de alcohol en volumen.



### 3.5. Segunda destilación

Para tener la ley de bioetanol se tuvo que destilar por segunda vez y con ello obtener una pureza de alcohol, por lo que al realizar esta destilación (Tabla 3.3.5) se elevó el grado alcohólico llegando al óptimo como bioetanol con 95 grados para los tres tratamientos, la diferencia fue el volumen que se obtuvo, porque la destilación fue a una temperatura de 65 °C. la diferencia fue en el volumen obtenido.

Tabla 3.3.5 Obtención del bioetanol en la segunda destilación.

|    | GRADO ALCOHOLICO |       |       | VOLUMEN ml  |        |         |        |         |        | TEMPERATURA |       |       |
|----|------------------|-------|-------|-------------|--------|---------|--------|---------|--------|-------------|-------|-------|
|    | 2                | 4     | 6     | TRATAMIENTO |        |         |        |         |        | 2           | 4     | 6     |
| R1 | 95.00            | 95.00 | 95.00 | 2           |        | 4       |        | 6       |        | 65.00       | 65.00 | 65.00 |
| R2 | 95.00            | 95.00 | 95.00 | inicial     | final  | inicial | final  | inicial | final  | 65.00       | 65.00 | 65.00 |
| R3 | 95.00            | 95.00 | 95.00 | 398.00      | 297.00 | 302.00  | 164.00 | 371.00  | 297.00 | 65.00       | 65.00 | 65.00 |

Del gráfico 9 se observa que el volumen de alcohol (ml) en la segunda destilación es mejor en el tratamiento 3, seguido del tratamiento 1 y finalmente el tratamiento 2.

Por otro lado, se desprende que el rendimiento del volumen de alcohol en rendimiento es de 80.05 % para el tratamiento 3, seguido del tratamiento 1 con 70.62% y finalmente el tratamiento 2 con un 54.30 % de rendimiento.

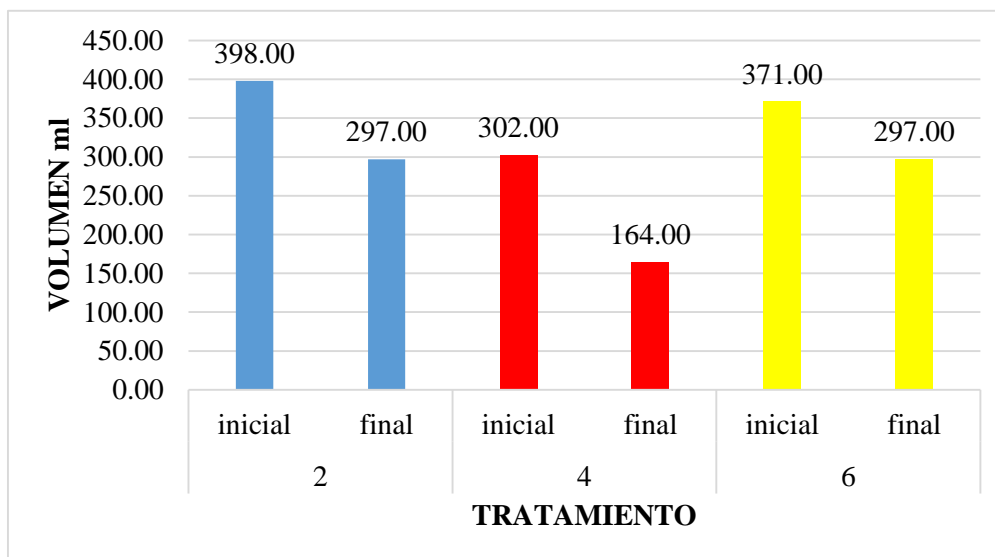


Gráfico N° 9: Volumen de obtención de alcohol en la segunda destilación

### 3.6. Calidad del alcohol

Para el análisis de la calidad del alcohol se realizó con el método de cromatógrafo de gases, donde se obtuvo 90.42 grado de alcohol etanol con esta pureza se puede afirmar que se puede usar como bioetanol.

**Tabla 3.3.6. Calidad del alcohol**

| MUESTRA             | ALCOHOL ETANOL (%) |
|---------------------|--------------------|
| Residuos de pescado | 90.42              |

Fuente: Labicer-UNI

En la tabla 3.3.6 se observa que la pureza de alcohol etílico es de 90.42 %, lo que significa que el resto son otros alcoholes, sin embargo un bioetanol se considera desde 90 grados alcohólico, con ello se puede afirmar que los residuos de pescado si se degrada hasta convertirse en etanol.

#### IV. DISCUSIÓN

Del valor nutritivo y los nutrientes que pueden fermentar de las vísceras de pescado, se obtuvo en proteína con un 7.63%, los carbohidratos solubles en 18.41% en tal como ofrecido, en cambio en seco llega 20% de proteína y un 49.4% de carbohidrato, esto significa que existe suficiente nutrientes para transformar a través de la levadura a etanol, la proteína lo degrada la levadura en su metabolismo transformando la proteína en amino ácidos y de allí a etanol, este proceso se denomina gluconeogénesis, o sea transformar proteína en glucosa, que si bien los productos proteicos, se usan para la multiplicación celular, pero luego este se transforma en glucosa y produce alcohol (Otulugbu, K, .2012).

Luego de la fermentación y de someter a la destilación fraccionada en un primer destilado, se mide el grado alcohólico obteniéndose valores de 83 a 92, para que sea un bioetanol deben de llegar mayores a 90 grado alcohólico, la temperatura se mantuvo constante pues el método de destilación fraccionada es al máximo que llega para la destilación de alcoholes es por ello que todos los tratamientos llegan a 75 °C, al análisis de varianza (ANVA) no hay diferencia significativa. Trabajos similares de Choi et al (2015) con residuos de soya obtuvo resultados de 82.9% hasta 96.2% y Christensen et al. (2011), Obtuvo *bioetanol* a partir de suero orgánico con valores de 30 a 40 grado alcohólico, resultados similares a los obtenidos, pero con otros productos con contenidos de diferentes tipos de carbohidratos como el de Singh et al (2013) y Bellido (2013) usando pajas de trigo tratado obtuvieron resultados menores al presente trabajo, así como desechos de mandarina como el de Choi et al (2013) obtuvieron valores superiores al nuestro.

Con respecto al rendimiento del volumen del alcohol se obtuvo con el tratamiento 3 con 6.96%, seguido del tratamiento 2 con 5.18% y con el tratamiento 1 con 4.66%, esto con respecto al volumen del alcohol, estos resultados son superiores en otros trabajos similares a los obtenidos con productos de carbohidratos como Singh et al (2013) con paja de trigo con un 3.3% menores al presente trabajo. Por otro lado el rendimiento en la segunda destilación se obtuvo rendimientos del volumen de alcohol se de 80.05 % para el tratamiento 3, seguido del tratamiento 1 con 70.62% y finalmente el tratamiento 2 con un 54.30 % de rendimiento, recuperando del primer tratamiento, este trabajo es similar a los obtenidos con caña de azúcar que obtienen valores de 70 a 85% de rendimiento (Bai et al, 2008 y Christensen et al 2015).

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones del trabajo experimental y a los resultados obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones:

- Con la adición de la melaza para el fermento de las vísceras de pescado licuado y pasteurizado este sea enriquecido, por tanto, esta mezcla mejoró la obtención de bioetanol.
- Se determina que a medida que se incluye mayores dosis de la levadura en la mezcla de fermento mejores resultados se obtuvieron, tal es así que el tratamiento 3 que tuvo 6 g de levadura/Kg de vísceras de pescado obtuvo un rendimiento de 80.05 % para la obtención de bioetanol del mercado 10 de Canto Grande.
- La característica nutritiva de los residuos de pescado posee valores altos en proteína 20.30 % y carbohidratos 49.40 % altos que permiten la fermentación y la obtención de bioetanol, del mercado 10 de Canto Grande.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Hacer uso de los residuos de pescado, con resultados de 6 g. de levadura en la obtención de bioetanol
- Realizar mayores trabajos de investigación utilizando diferentes residuos pescado para la obtención de bioetanol.
- Realizar mayores trabajos de investigación que permita hacer usos de diferentes nutrientes en el fermento para obtener alcohol etílico.
- Buscar metodologías que permitan deshidratar el alcohol etílico hasta lograr el 99% de alcohol, que permita su uso como bioetanol.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albán, Diego y Freire, David “obtención de bioetanol a partir de residuos de naranja “citrus sinensis” provenientes del proceso agroindustrial en la provincia de Bolívar” informe del proyecto de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de ingeniero agropecuario, escuela politécnica del ejército departamento de ciencias de la vida carrera de ingeniería en ciencias agropecuarias el prado, 2009, 62pp.
- Arellano, Carla. “Obtención de bioetanol a partir de materiales lignocelulósicos sometidos a hidrólisis enzimática”. maestría en ciencias en procesos biológicos. México: Universidad Veracruzana, facultad de ciencias químicas, 2015. 89pp.
- Ávila, Luis. Obtención de bioetanol de segunda generación a partir del pericarpio de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). Tesis. Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de ciencias Químicas, 2015. 78pp.
- Arapoglou, D., Varzakas, T., Vlyssides, A., & Israilides, C. (2010). Ethanol production from potato peel waste (PPW). *Waste Management*, 30(10), 1898–1902. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.04.017>
- Abada, E., Al-Fifi, Z., & Osman, M. (2018). Bioethanol production with carboxymethylcellulase of *Pseudomonas poae* using castor bean (*Ricinus communis* L.) cake. *Saudi Journal of Biological Sciences*. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.02.021>
- Anwar, Z. Muhammad, G. Javaid, A. Muhammad, I. Ali. S. Bioethanol productions from rice polish by optimization of dilute acid pretreatment and enzymatic hydrolysis. *African Journal of Biotechnology*, 11 (4) (2011), pp. 992-998, Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/view/100236>
- Aguilar, A. M. (1 de octubre del 2011). Destilación fraccionada. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/67052567/DESTILACION-FRACCIONADA>
- Aguirre, R. (21 de junio del 2011). Destilación fraccionada. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/58398800/Destilacion-fraccionada>
- Alméciga Gómez, A. M., & Martínez, M. M. (2013). pH, Historia de un concepto. análisis en textos de educación superior. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología. Departamento de Química.

- Aurora, E. y Barrera, C. (2015). Obtención De Bioetanol a Partir De Los Residuos Fermentables De Mango Y Determinación De Parámetros Óptimos De Destilación. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.EA2ECDB8&lang=es&site=eds-live>
- ABRIL, Alejandro y NAVARRO, Enrique. Etanol a partir de biomasa lignocelulósica [en línea]. 1ª. Ed. Cuba: Aleta Ediciones, 2012. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/241216642\\_Etanol\\_a\\_partir\\_de\\_biomasa\\_lignocelulosica](https://www.researchgate.net/publication/241216642_Etanol_a_partir_de_biomasa_lignocelulosica)  
ISBN: 978-84-15225-50-8
- Borrion, A. L., McManus, M. C., & Hammond, G. P. (2012). Environmental life cycle assessment of bioethanol production from wheat straw. *Biomass and Bioenergy*, 47, 9–19. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2012.10.017>
- Bellido, C. Obtención de bioetanol 2g a partir de hidrolizados de paja de trigo. Fermentación conjunta de los penta y hexa carbohidratos con PICHIA STIPITIS. Tesis. universidad de Valladolid, escuela de ingenierías industriales, 2013.
- Bai, F. Anderson, W. Moo-Young, M. Ethanol fermentation technologies from sugar and starch feedstocks *Biotechnol. Adv.*, 26 (2008), pp. 89-105
- Byadgi, A., y Kalburgi, B. (2016). Production of Bioethanol from Waste Newspaper. *Procedia Environmental Sciences*, 35, 555–562. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.040>
- BIODEGRADATION of seafood waste by seaweed-associated bacteria and application of seafood waste for ethanol production por Samant Sanika [et al.]. *Advances in Biological Science Research*, 2019. 159 pp.
- Bedoya, Franky. “Homologación de métodos de análisis físico químico empleado en Postobón SA para materias primas y producto terminado y validación del método para la determinación de grados brix”. Departamento de Ingeniería Química. Medellín: Universidad de Antioquía. Facultad de Ingeniería, 2009.89pp.
- Bredi, L. P. (2015). La destilación. Recuperado el 26 de julio de 2015, de [http://www.bedri.es/Comer\\_y\\_beber/Licores\\_caseros/La\\_destilacion.htm](http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Licores_caseros/La_destilacion.htm)

- Christensen, A. D., Kádár, Z., Oleskowicz-Popiel, P., & Thomsen, M. H. (2010). Production of bioethanol from organic whey using *Kluyveromyces marxianus*. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*, 38(2), 283–289. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10295-010-0771-0>
- CORELLA, B. Producción de bioetanol a partir del corazón y la cascara de la piña utilizando levadura *saccharomyces cerevisiae*. Tesis. Universidad Rodrigo Facio Brenes; San José, Costa Rica. Escuela de ingeniería química, 2013.
- Choi, I. Kim, J. Wi, S. Kim, K. Bae, H. Bioethanol production from mandarin (*Citrus unshiu*) peel waste using popping pretreatment *Appl. Energy*, 102 (2013), pp. 204-210
- Choi, I. S, Kim, Y. G., Jung, J. K., & Bae, H.-J. (2015). Soybean waste (okara) as a valorization biomass for the bioethanol production. *Energy*, 93, 1742–1747. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.09.093>
- Choudhary, S. Sajid, M. Hajra, N. Optimization of pretreatment conditions of sorghum bicolor straw, a substrate for bioethanol production: a pilot study, *Pak. J.bBiochem.Mol.Biol.*, 46 (2) (2013), pp. 80-84. Disponible en: [http://pjbmb.org.pk/images/PJBMBArchive/2013/PJBMB\\_46\\_2\\_Jun\\_2013/09.pdf](http://pjbmb.org.pk/images/PJBMBArchive/2013/PJBMB_46_2_Jun_2013/09.pdf)
- Candra, K. Kasma, K. Ismail, I. Marwati, M. Murdianto, W. y Yuliani, Y. (2019). Optimization Method for Bioethanol Production from Giant Cassava (*Manihot esculenta* var. Gajah) Originated from East Kalimantan. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.B8A948A&lang=es&site=eds-live>
- De Azevedo, A., Fornasier, F., da Silva Szarblewski, M., Schneider, R. de C. de S., Hoeltz, M., & de Souza, D. (2017). Life cycle assessment of bioethanol production from cattle manure. *Journal of Cleaner Production*, 162, 1021–1030. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.141>
- Dong, X., Ulgiati, S., Yan, M., Zhang, X., & Gao, W. (2008). Energy and eMergy evaluation of bioethanol production from wheat in Henan Province, China. *Energy Policy*, 36(10), 3882–3892. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.04.027>
- Dimos, K. Paschos, T. Louloudi, A. Konstantinos G. Angelos, K. Lappas, A. Papayannakos, N. Mamma. D. (2019). Effect of Various Pretreatment Methods on



Bioethanol Production from Cotton Stalks. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.12A8CC6E&lang=es&site=eds-live>

- Escalante, J., & Fuentes, H. (2013). Universidad de Piura. Estudio Experimental de Obtención de Bioetanol a partir de Residuos Agrícolas de Banano Orgánico en Piura. Piura, Perú: Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas.
- Farshad, D. y Moghaddami, N. (2019). Optimization of an Industrial Medium from Molasses for Bioethanol Production Using the Taguchi Statistical Experimental-Design Method. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.7DF45501&lang=es&site=eds-live>
- Fernández, G. (2012). Destilación sencilla, fraccionada y a vacío. disponible en : <http://www.quimicaorganica.net/destilacion.html>
- Fernández, Mailén. “uso del análisis por inyección en flujo multijeringa en determinaciones analíticas acoplado a técnicas cromatográficas”. Tesis Doctoral. Universitat de les Illes Balears. Facultat de Ciències Experimentals i Tecnologia, 2014. 142 pp.
- Ghaley, B. y Porter, J. (2013). Emergy synthesis of a combined food and energy production system compared to a conventional wheat (*Triticum aestivum*) production system. *Ecological Indicators*, 24, 534–542. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.08.009>
- Ghaley, B. B., Kehli, N., & Mentler, A. (2018). Emergy synthesis of conventional fodder maize (*Zea mays* L.) production in Denmark. *Ecological Indicators*, 87, 144–151. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.12.027>
- HAN Yehua, ZHANG Yanfen y LIU Huwei. *Gas Chromatography: Principles* [en línea]. 2ª. Ed. Encyclopedia of Analytical Science, 2017.
- Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409547-2.14348-3>
- IMECAL, S.A. Relevancia y tendencias de desarrollo. *Ctra. Carlet*, 74. 46250 L'Alcúdia Valencia, España. 2018. Disponible en: [http://www.imecal.com/perseo/bio\\_desarrollo.html - 2012](http://www.imecal.com/perseo/bio_desarrollo.html - 2012)

- Jambo, S. Abdulla, R. Marbawi, H. y Gansau, J. (2019). Response surface optimization of bioethanol production from third generation feedstock - *Eucheuma cottonii*. *Renewable Energy*, 132, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.07.133>
- Jiangfeng Huang, Tao Xia, Guanhua Li, Xianliang Li, Ying Li, Yanting Wang. Lingqiang Wang. (2019). Overproduction of native endo- $\beta$ -1,4-glucanases leads to largely enhanced biomass saccharification and bioethanol production by specific modification of cellulose features in transgenic rice. *Biotechnology for Biofuels*, (1), 1. <https://doi.org/10.1186/s13068-018-1351-1>
- Kiran, E. Liu, Y. Bioethanol production from mixed food waste by an effective enzymatic pretreatment *Fuel*, 159 (2015), pp. 463-469
- Krishna, P. Kasma, K. Ismail, I. Marwati, M. Wiwit, M. y Yuliani, Y. (2019). Optimization Method for Bioethanol Production from Giant Cassava (*Manihot esculenta* var. Gajah) Originated from East Kalimantan. *Indonesian Journal of Chemistry*, (1), 176. <https://doi.org/10.22146/ijc.31141>
- Karagöz, P., & Özkan, M. (2014). Ethanol production from wheat straw by *Saccharomyces cerevisiae* and *Scheffersomyces stipitis* co-culture in batch and continuous system. *Bioresource Technology*, 158, 286–293. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2014.02.022>
- Lu-Chau, T. A., García-Torreiro, M., López-Abelairas, M., Gómez-Vanegas, N. A., Gullón, B., Lema, J. M., & Eibes, G. (2019). Application of Fungal Pretreatment in the Production of Ethanol From Crop Residues. *Bioethanol Production from Food Crops*, 267–292. Disponibles en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813766-6.00014-X>
- Liscano, Yamil. “Producción de bioetanol a partir de tallos de yuca”. Magister en Ciencias Biotecnología. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2014. 98pp.
- Montañez, J. L., Victoria, J. C., Flores, R., & Vivar, M. Á. (2011). Fermentación de los fructanos del *Agave tequilana* Weber Azul por *Zymomonas mobilis* y *Saccharomyces cerevisiae* en la producción de bioetanol. *Información Tecnológica*, (6), 3. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0718-07642011000600002>

- MOHEBINEJAD Shadi. Biofuel Production in Developing Countries: A key to Sustainable Development?. Tesis (Magister en Ingenieria). Europa: universitat wien, 2011. Disponible en: [http://othes.univie.ac.at/18660/1/2012-01-17\\_0906636.pdf](http://othes.univie.ac.at/18660/1/2012-01-17_0906636.pdf)
- Najafi, G., Ghobadian, B., Tavakoli, T., & Yusaf, T. (2009). Potential of bioethanol production from agricultural wastes in Iran. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(6-7), 1418–1427. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.rser.2008.08.010>
- Otulugbu, Kingsley. Production of Ethanol from cellulose (SAWDUST). Thesis. Finlandia: University Arcada of Applied Sciences, Plastic Technology, 2012. 46pp.
- Ozmihci, S., & Kargi, F. (2007). Ethanol fermentation of cheese whey powder solution by repeated fed-batch operation. *Enzyme and Microbial Technology*, 41(1-2), 169–174. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2006.12.016>
- Odorico, F. H., Morandim-Giannetti, A. de A., Lucarini, A. C., & Torres, R. B. (2018). Pretreatment of Guinea grass (*Panicum maximum*) with the ionic liquid 1-ethyl-3-methyl imidazolium acetate for efficient hydrolysis and bioethanol production. *Cellulose*, (5), 2997. <https://doi.org/10.1007/s10570-018-1753-z>  
ISSN: 0717-3458
- PATRON, José y RODRIGUEZ, Alfonso. Diseño de un bioreactor para la producción de bioetanol a partir de desechos orgánicos a escala de laboratorio. Proyecto de grado para optar por el título de ingeniero mecánico. Barranquilla, El Caribe. Universidad Autónoma del caribe barranquilla. 2014. 72pp.
- Rabanal Del Aguila, M. M. (2018). Efecto del tiempo en cocción y en fritura en las características fisicoquímicas y aceptabilidad de la Arracacia xanthorhiza “arracacha”, de la variedad amarilla.
- Rabanal Del Aguila, M. M. (2018). Efecto del tiempo en cocción y en fritura en las características fisicoquímicas y aceptabilidad de la Arracacia xanthorhiza “arracacha”, de la variedad amarilla.

- Regueiro, L., Veiga, P., Figueroa, M., Lema, J., & Carballa, M. (2014). Influence of transitional states on the microbial ecology of anaerobic digesters treating solid wastes. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 98(5), 2015–2027. Retrieved from. Disponibles en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eoah&AN=31567471&lang=es&site=ehost-live>
- Romero, J. (2010). El mundo de la química. Recuperado de:
- <http://jaoccelinromero.blogspot.com/2010/06/como-funciona-el-alcoholometro.html>
- Ricardo, J. (2012). Cromatografía de gases. Recuperado de: <https://www.monografias.com/trabajos94/cromatografia-gases/cromatografia-gases.shtml>
- Singh, A., & Bishnoi, N. R. (2013). Ethanol production from pretreated wheat straw hydrolyzate by *Saccharomyces cerevisiae* via sequential statistical optimization. *Industrial Crops and Products*, 41, 221–226. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.04.036>
- Srilekha Yadav, K., Naseeruddin, S., Sai Prashanthi, G., Sateesh, L., & Venkateswar Rao, L. (2011). Bioethanol fermentation of concentrated rice straw hydrolysate using co-culture of *Saccharomyces cerevisiae* and *Pichia stipitis*. *Bioresource Technology*, 102(11), 6473–6478. Disponibles en: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2011.03.019>
- Srivastava, A. Agrawal, P. Rahiman, A. Delignification of Rice Husk and Production of Bioethanol, *International Journal of Innovative Research in Science Engineering and Technology*, 3 (3) (2014), pp. 10187-10194. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/9f9d/18a7a405672a55452c481796bf422937e03c.pdf>
- Sayaslan, A., Koyuncu, M., Türker, S., Irklı, Y., Serin, A., Orhan, F.G. Hide details. Use of durum wheat clear flour in vital gluten and bioethanol production, *Journal of Cereal Science*, Volume 80, Issue undefined, (2018), Pages 50-56. Disponibles en: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2018.01.014>.
- Schneuer, D. (2010) Estudio exploratorio para la producción de bioetanol y coproductos de biorefinería, a partir de rastrojos de maíz, optar al título de ingeniero civil industrial. Facultad De Ciencias Fisicas Y Matematicas, Universidad de Chile.

- Safieddin, S. y Khademalrasoul, A. (2018). An Analysis of Liquid-Biofuel Production Potential from Agricultural Residues and Animal Fat (Case Study: Khuzestan Province). *Journal of Cleaner Production*. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618327434?via%3Dihub>
- Singh, A., y Bishnoi, N. R. (2012). Enzymatic hydrolysis optimization of microwave alkali pretreated wheat straw and ethanol production by yeast. *Bioresource Technology*, 108, 94–101. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2011.12.084>
- Subsamran, K., Mahakhan, P., Vichitphan, K., Vichitphan, S., & Sawaengkaew, J. (2019). Potential use of vetiver grass for cellulolytic enzyme production and bioethanol production. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 17, 261–268. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2018.11.023>
- SCOTT, Felipe [et al.]. PROCESS design and sustainability in the production of bioethanol from, por Scott Felipe [et al.]. Chile: Universidad Católica de Valparaíso, 16:3-7, mayo 2013.
- Tang, y. Koike, K. Liu, M. Morimura, X. Wu, K. Kida Ethanol production from kitchen waste using the flocculating yeast *Saccharomyces cerevisiae* strain KF-7 *Biomass Bioenergy*, 32 (2008), pp. 1037-1045
- Talebnia, F., Karakashev, D., & Angelidaki, I. (2010). Production of bioethanol from wheat straw: An overview on pretreatment, hydrolysis and fermentation. *Bioresource Technology*, 101(13), 4744–4753. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.11.080>
- Toledo, M. (2015). Balanza analítica ME-T funcionalidad esencial, sólido rendimiento. Disponible en: [http://www.qsindustrial.biz/media\\_qsi/uploads/fichas\\_tecnicas/balanza\\_ana\\_me.pdf](http://www.qsindustrial.biz/media_qsi/uploads/fichas_tecnicas/balanza_ana_me.pdf)
- Tanaka, K., Koyama, M., Pham, P. T., Rollon, A. P., Habaki, H., Egashira, R., & Nakasaki, K. (2019). Production of high-concentration bioethanol from cassava stem by repeated hydrolysis and intermittent yeast inoculation. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 138, 1–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2018.12.007>

- Vargas, Zoila. “la investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica”. Docente de la Maestría en Orientación de la Universidad de Costa Rica, San José de Costa Rica, 2009. 12pp.
- Virreira, Julio. y GÓNGORA, Oscar. “caracterización fisicoquímica de las cascaras de naranja (*citrus sinensis L.*) y pomelo (*citrus grandis*)., para obtener bioetanol - iquitos (2014). para optar el título de ingeniero químico. Universidad nacional de la Amazonía Peruana facultad de ingeniería química, 2014. 84pp.
- Wisniewski, A., Wiggers, V. R., Simionatto, E. L., Meier, H. F., Barros, A. A. C., & Madureira, L. A. S. (2010). Biofuels from waste fish oil pyrolysis: Chemical composition. *Fuel*, 89(3), 563–568. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2009.07.017>.
- Yahyae, R., Ghobadian, B., & Najafi, G. (2013). Waste fish oil biodiesel as a source of renewable fuel in Iran. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 17, 312–319. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.09.025>
- Zola, Mayra y Barranzuela Manuel. Estudio experimental de la obtención de bioetanol a partir de cáscara de plátano en Piura, Perú. Tesis. Perú: Universidad de Piura de Perú, Facultad de Ingeniería, 2017. 86pp.

## ANEXOS

### ANEXO N° 01: Norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI- 2007

| Característica  | Valor  |
|---|--|
| Nitrógeno total   | De 1 a 4% (base seca)                            |
| Materia Orgánica  | De 20% a 50%( base seca)                         |
| Relación C/N  | $\leq 20$  |
| Humedad   | De 20 a 40% )(sobre materia húmeda) <sup>2</sup> |
| pH  | De 5,5 a 8,5 <sup>3</sup>                        |
| Conductividad Eléctrica                                 | $\leq 4 \text{ dS} - \text{m}^{-1}$              |
| Capacidad de intercambio catiónico                      | $> 40 \text{ cmol kg}^{-1}$                      |
| Densidad aparente sobre materia seca (peso volumétrico) | 0,40 a 0,90 $\text{g mL}^{-1}$                   |
| Materiales adicionados                                  | Ausente  |

**FUENTE:** Extraída de la Norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007



**ANEXO N° 02: Panel fotográfico para la obtención de bioetanol**



Imagen N° 01: Visceras de pescado



Imagen N° 02: Trituración



Imagen N° 03: Pasteurización a 70°C



Imagen N° 04 Enriquecimiento con melaza





Imagen N° 05: Ubicación en las unidades experimentales



Imagen N°06: Distribución de (levadura)



Imagen N° 07: Proceso de fermentación



Imagen N° 08: Tamizado



Imagen N° 09: Retiro de grasa del pescado



Imagen N° 10: Instalación del equipo de destilación fraccionada



Imagen N° 11: Medida del fermento en balón



Imagen N° 12: Ebullición del fermento



Imagen N° 13: Recepción del destilado





Imagen N°14: Medición del grado alcohólico



Imagen N°15: Medición del pH

### SEGUNDA DESTILACIÓN



Imagen N°16: Ebullición del alcohol a 65°C

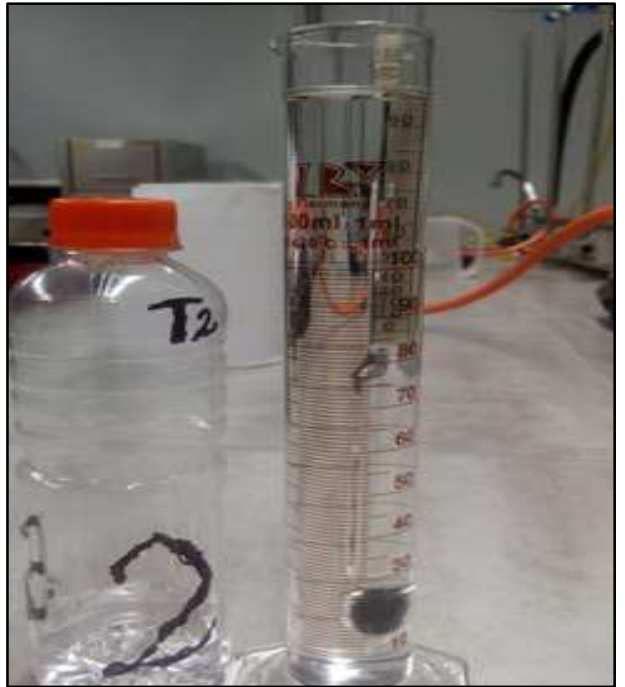


Imagen N°17: Medición del alcohol



Imagen N°18: Alcoholímetro



**INFORME TÉCNICO N° 0880 – 19 – LABICER**

1. DATOS DEL SOLICITANTE
  - 1.1 NOMBRE DE LAS SOLICITANTES : ELMA ROJAS VILLALOBOS  
ERIKA YESMIN ZELAYA VEGA
  - 1.2 RUC : 48307394  
74388925
2. CRONOGRAMA DE FECHAS
  - 2.1 FECHA DE RECEPCIÓN : 27 / 05 / 2019
  - 2.2 FECHA DE ANÁLISIS : 27 / 05 / 2019
  - 2.3 FECHA DE EMISIÓN : 29 / 05 / 2019
3. ANÁLISIS SOLICITADO : ANÁLISIS DE ETANOL
4. DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA SEGÚN EL SOLICITANTE
  - 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE DESTILADO FRACCIONADO DEL  
FERMENTO DE RESIDUOS DE PESCADO MELAZA CON  
GRADO DE ALCOHOL DE 95%
5. LUGAR DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS
6. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura: 21.7°C; Humedad relativa: 62 %
7. EQUIPO UTILIZADO : CROMATÓGRAFO DE GASES. SHIMADZU,  
GC-2010 Plus.
8. RESULTADOS

| ANÁLISIS        | TIEMPO DE RETENCIÓN (Minutos) | RESULTADO (% EN PESO) | MÉTODO UTILIZADO       |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Alcohol etílico | 3.516                         | 90.417                | CROMATOGRAFÍA DE GASES |

9. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO  
 El Informe técnico es válido solo para la muestra y las condiciones indicadas en los ítems del uno (1) al cuatro (4) del presente informe técnico.

  
 Bach. Jesús Utano Reyes  
 Analista Químico  
 LABICER – UNI

  
 Patricia Acha de la Cruz  
 Responsable de Análisis  
 Jefa de Laboratorio  
 CQP 202

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.

ANEXO

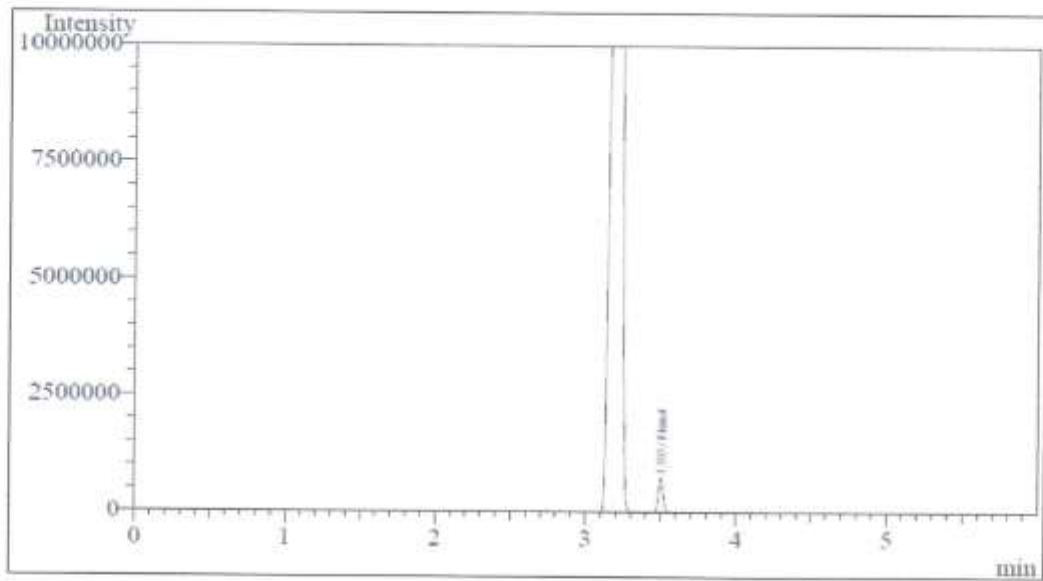


FIGURA N°1: CROMATOGRAMA DEL ESTÁNDAR N°1 (ALCOHOL ETÍLICO AL 0.963% EN PESO)

TABLA N°1: DATOS DEL CROMATOGRAMA DEL ESTÁNDAR N°1

| Peak# | Ret. Time | Area    | Name   |
|-------|-----------|---------|--------|
| 1     | 3.503     | 1589906 | Etanol |
| Total |           | 1589906 |        |

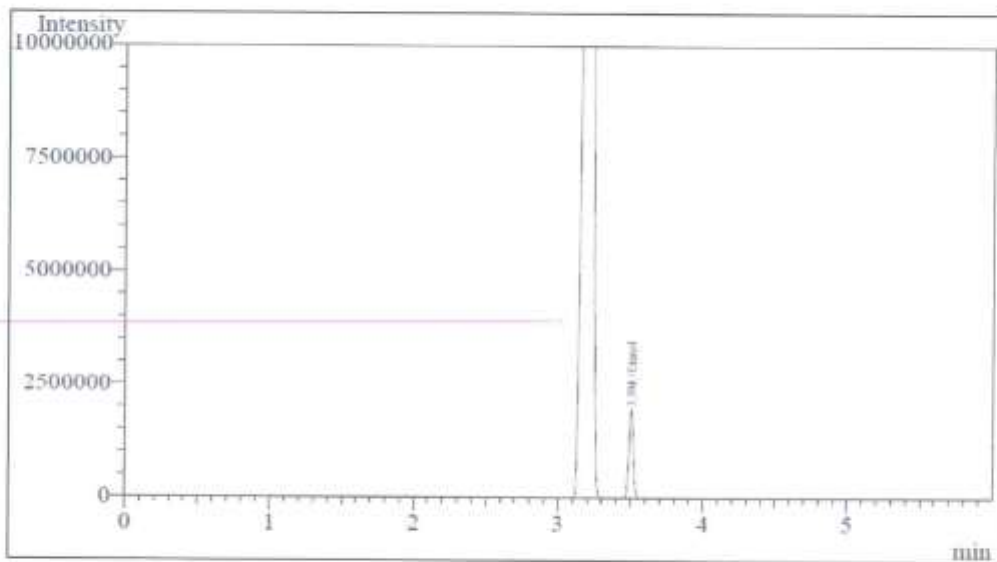


FIGURA N°2: CROMATOGRAMA DEL ESTÁNDAR N°2 (ALCOHOL ETÍLICO AL 2.505% EN PESO)

TABLA N°2: DATOS DEL CROMATOGRAMA DEL ESTÁNDAR N°2

| Peak# | Ret. Time | Area    | Name   |
|-------|-----------|---------|--------|
| 1     | 3.504     | 4154328 | Etanol |
| Total |           | 4154328 |        |



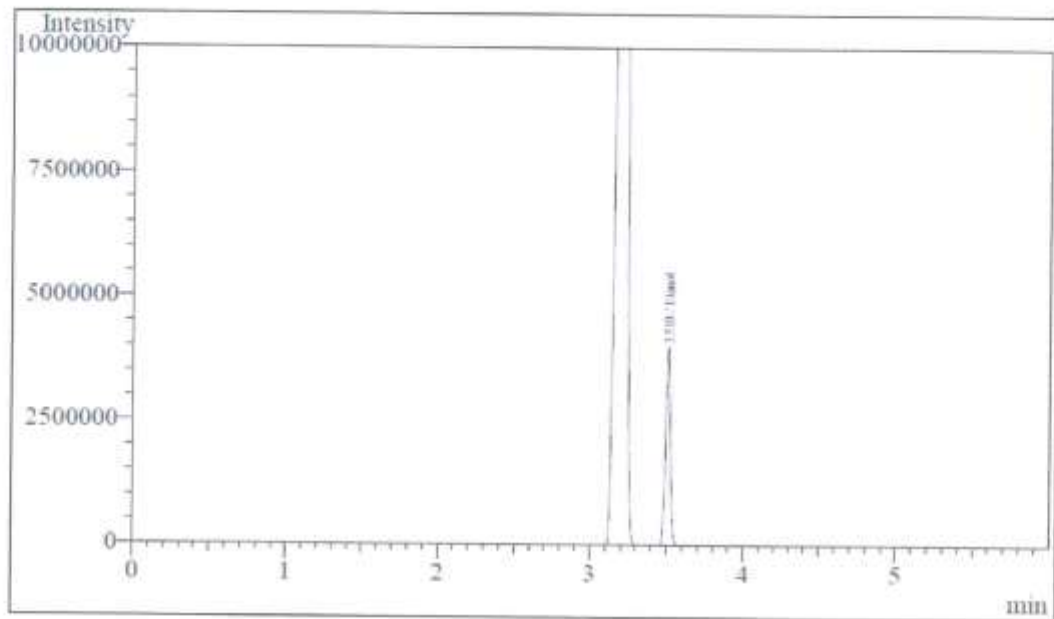


FIGURA N°3: CROMATOGRAMA DEL ESTÁNDAR N°3 (ALCOHOL ETÍLICO AL 5.064% EN PESO)

TABLA N°3: DATOS DEL CROMATOGRAMA DEL ESTÁNDAR N°3

| Peak# | Ret. Time | Area    | Name   |
|-------|-----------|---------|--------|
| 1     | 3.510     | 8580771 | Etanol |
| Total |           | 8580771 |        |

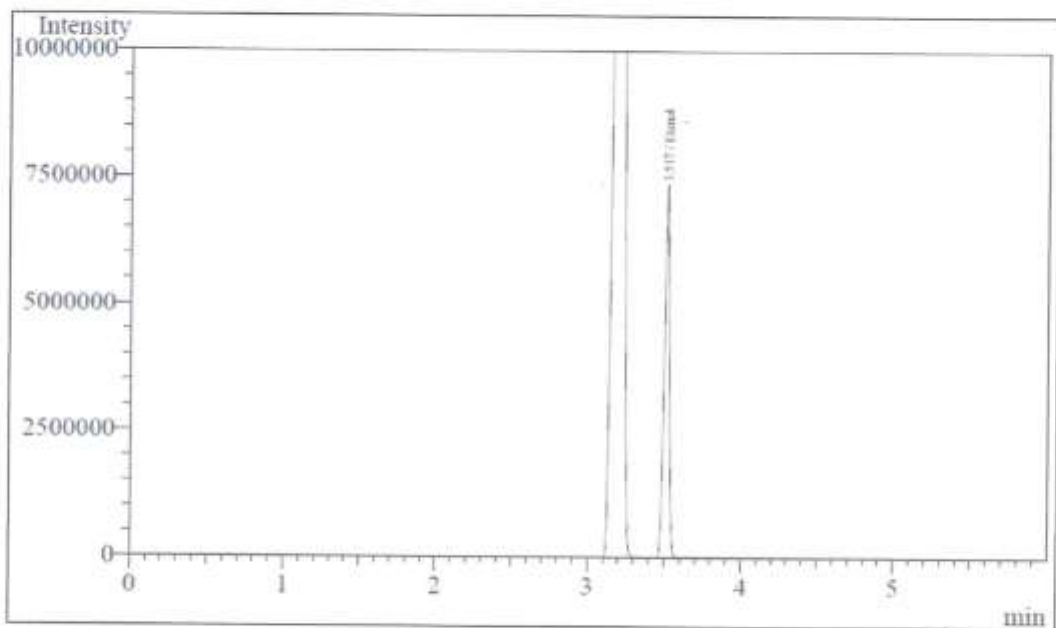


FIGURA N°4: CROMATOGRAMA DEL ESTÁNDAR N°4 (ALCOHOL ETÍLICO AL 10.117% EN PESO)

TABLA N°4: DATOS DEL CROMATOGRAMA DEL ESTÁNDAR N°4

| Peak# | Ret. Time | Area     | Name   |
|-------|-----------|----------|--------|
| 1     | 3.517     | 17129632 | Etanol |
| Total |           | 17129632 |        |





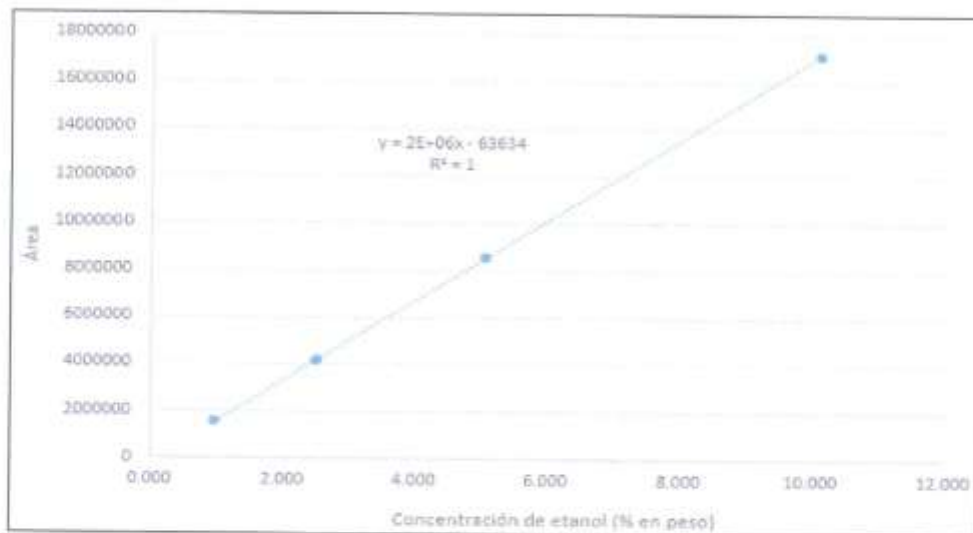


FIGURA N°5: CURVA DE CALIBRACIÓN

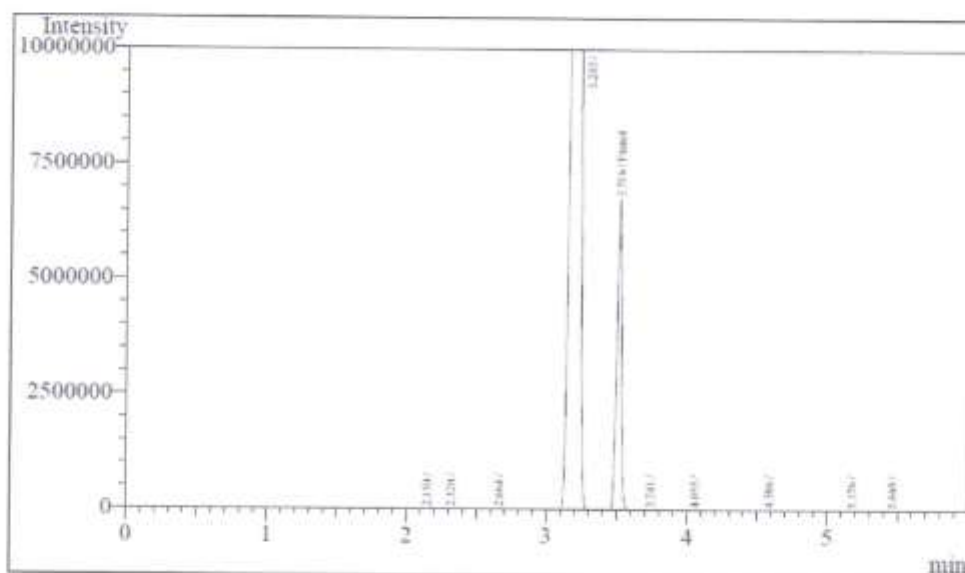


FIGURA N°6: CROMATOGRAMA DE LA MUESTRA DILUÍDA

TABLA N°5: DATOS DEL CROMATOGRAMA DE LA MUESTRA DILUÍDA

| Peak# | Ret. Time | Area      | Name   |
|-------|-----------|-----------|--------|
| 1     | 2.150     | 11206     |        |
| 2     | 2.320     | 1129      |        |
| 3     | 2.664     | 4573      |        |
| 4     | 3.203     | 102816354 |        |
| 5     | 3.516     | 15814168  | Etanol |
| 6     | 3.741     | 2441      |        |
| 7     | 4.055     | 1399      |        |
| 8     | 4.586     | 8888      |        |
| 9     | 5.176     | 9518      |        |
| 10    | 5.460     | 2448      |        |
| Total |           | 118672124 |        |



# INFORME DE ENSAYO N° 01-11062019-1

## LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA – UCV

### ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

**Tesis** : "Reutilización de residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande – S.J.L., 2018"

**Tesista** : Rojas Villalobos, Elma / Zelaya Vega, Yesmin Erika

**Tipo de muestra** : (Destilación fraccionada)

**Descripción de la muestra** : Determinar la concentración del alcohol (bioetanol)

**Muestra tomada por** : Rojas Villalobos, Elma  
Zelaya Vega, Yesmin Erika

**Fecha de ingreso de muestra** : 27 de febrero 2019

**Lugar que se realizó el ensayo** : Laboratorio de biotecnología - UCV Lima Este

**Fecha de realización de ensayos** : 27 de febrero al 05 de abril 2019

Muestra proporcionada por el estudiante.

| PARÁMETRO | UNIDADES | MÉTODO                  | RESULTADO                       |                                 |                                 |                                 |                                 |                                 |                                 |                                 |                                 |
|-----------|----------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|           |          |                         | T1                              |                                 |                                 | T2                              |                                 |                                 | T3                              |                                 |                                 |
|           |          |                         | 2 gr (Saccharomyces cerevisiae) | 4 gr (Saccharomyces cerevisiae) | 6 gr (Saccharomyces cerevisiae) | 2 gr (Saccharomyces cerevisiae) | 4 gr (Saccharomyces cerevisiae) | 6 gr (Saccharomyces cerevisiae) | 2 gr (Saccharomyces cerevisiae) | 4 gr (Saccharomyces cerevisiae) | 6 gr (Saccharomyces cerevisiae) |
| Bioetanol | %        | Destilación fraccionada | 95                              | 95                              | 95                              | 95                              | 95                              | 95                              | 95                              | 95                              | 95                              |
| pH        | 0-14     | NMX-F-317-S-1978        | 6.80                            | 6.80                            | 6.70                            | 6.70                            | 6.82                            | 6.78                            | 6.65                            | 6.79                            | 6.61                            |

\*.Los resultados obtenidos son válidos solo para uso de investigación –académico



Daniel Neizosup Gonzales  
Coordinador de laboratorios

V.°B° Dr. Fernando Sernaque A.  
Coordinador de Investigación



V.°B° Dr. Eduardo Espinoza Farfán  
Director

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

### “Reutilización de residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018”

| PROBLEMA   | OBJETIVOS   | HIPÓTESIS   | VARIABLES   | Operalización de Variables   |  |  |                                  |                             |
|--|---|---|---|--|--|--|----------------------------------|-----------------------------|
| Problema General   | Objetivo General  | Hipótesis General   | INDEPENDIENTE                                       | DEFINICION CONCEPTUAL  | DEFINICION OPERACIONAL   | DIMENSIONES  | INDICADORES                      | ESCALA/UNIDADES             |
| ¿Cómo influirá la reutilización de los residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018?   | Evaluar la eficiencia de la reutilización de los residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.  | La reutilización de los residuos de pescado con melaza influirá positivamente en la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.  | <b>Reutilización residuos de pescado con melaza</b> | Según el autor MARTINEZ, R. (2003) nos dice que los residuos de pescado son, provenientes de la actividad pesquera a su vez nos comenta que en la actualidad los residuos de pescado están siendo aprovechados por distintas técnicas de tratamiento, principalmente, en la elaboración de harina de pescado, ensilados y fertilizantes (p. 30). Según el autor VÁSQUEZ, L. (2017) nos especifica que la melaza, es una miel fina o líquido más o menos viscoso, de color pardo oscuro y sabor muy dulce, que queda como residuo de la fabricación del azúcar, a partir de la cual no se puede obtener más azúcar por métodos físicos (p. 15). | Los residuos de pescado con melaza se acopio del mercado 10 de Canto Grande, distrito de S.J.L. aproximadamente 9 Kg de residuos de pescado, el cual se realizó 3 tratamientos con 3 repeticiones obteniendo 9 muestras, cada muestra contenía 2 litros de residuos de pescado licuado el cual se depositó en baldes con capacidad de 4 litros, se midió los grados brix con un brixómetro y a cada muestra se añadió 500 ml de melaza y luego se procederá a poner en tres tratamientos de Levadura con ello se dejará fermentar por 21 días, al cabo del cual se obtiene el alcohol. | Proceso de fermentación alcohólica                   | Tiempo                           | Días                        |
|  |   |   |   |  |  |  | Temperatura                      | °C                          |
|  |   |   |   |  |  |  | Grados brix                      | grados                      |
|  |   |   |   |  |  |  | pH                               | rango                       |
|  |   |   |   |  |  | Dosis de levadura ( <i>sacharomices sereviciae</i> ) | 2                                | g/litro de pescado licuado. |
|  |   |   |   |  |  |  | 4                                | g/litro de pescado licuado. |
|  |   |   |   |  |  |  | 6                                | g/litro de pescado licuado. |
|  |   |   |   |  |  | Características de los residuos de pescado           | Proteína                         | %                           |
|  |   |   |   |  |  |  | Grasa                            | %                           |
|  |   |   |   |  |  |  | carbohidratos                    | %                           |
| humedad  | %   |   |   |  |  |  |                                  |                             |
| Ceniza   | %   |   |   |  |  |  |                                  |                             |
| Problema Especifico  | Objetivos Especificos   | Hipótesis Especifico  | VARIABLE DEPENDIENTE                                | DEFINICION OPERACIONAL   | DIMENSIONES  | INDICADORES  | ESCALA/UNIDADES                  |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo influye las características químicas nutricionales de los residuos de pescado para la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018?</li> <li>• ¿Cómo influye el proceso de fermentación con el enriquecimiento de melaza para la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018?</li> <li>• ¿Cómo influye la dosis optima de levadura (<i>Sacharomices sereviciae</i>) para la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las características químicas nutricionales de los residuos de pescado influirá significativamente en la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.</li> <li>• Determinar el proceso de fermentación con el enriquecimiento de melaza para la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.</li> <li>• Identificar la influencia de la dosis optima de levadura (<i>Sacharomices sereviciae</i>) para la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las características químicas nutricionales de los residuos de pescado influirá significativamente en la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.</li> <li>• El proceso de fermentación con el enriquecimiento de melaza influirá significativamente en la obtención de bioetanol, en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.</li> <li>• La dosis optima de levadura (<i>Sacharomices sereviciae</i>) influirá significativamente para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande - SJL, 2018.</li> </ul> | <b>Obtención de bioetanol</b>                       | Según el autor ÁVILA, L. (2015) nos explica que el bioetanol, es un compuesto líquido producto de la fermentación de los azúcares. Se caracteriza por ser un líquido incoloro, de olor ardiente, fácilmente inflamable. Se puede adquirir a partir de materiales con alto contenido de sacarosa, almidón y celulosa (p. 29).   | Luego de los 21 días de fermento se procedió al filtrado dejando 5 días más de fermentación enseguida se procedió al destilado fraccionado luego se midió el grado alcohólico con un alcoholímetro, posteriormente se procedió a medir el volumen de alcohol obtenido. Todos estos análisis se realizaron en el laboratorio de biotecnología de la Universidad César Vallejo, Lima - Este.   | Características del alcohol                          | Color                            | colorímetro                 |
|  |   |   |   |  |  |  | Olor                             |                             |
|  |   |   |   |  |  |  | Sabor                            |                             |
|  |   |   |   |  |  |  | Grado alcohólico                 | grados                      |
|  |   |   |   |  |  | Rendimiento  | Volumen                          | ml                          |
|  |   |   |   |  |  |  | Etanol /litro de pescado licuado | %                           |
|  |   |   |   |  |  |  | porcentaje del etanol            | Olor                        |
| Alcohol etílico  |   |   |   |  |  |  |                                  |                             |



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE  
TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 10  
Fecha : 10-06-2019  
Página : 1 de 1

Yo, Fernando Antonio Sernaqué Auccahuasi, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de ingeniería ambiental de la Universidad César Vallejo Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada "Reutilización de residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande - S.J.L, 2018", de la estudiante Zelaya Vega, Yesmin Erika, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.1% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

San Juan de Lurigancho 05 de julio del 2019

Mg. Fernando Antonio Sernaqué Auccahuasi

DNI: 07268863

|         |                            |        |   |        |           |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección /<br>Vicerrectorado de Investigación y<br>Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|



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

Yo, Fernando Antonio Sernaqué Auccahuasi, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de ingeniería ambiental de la Universidad César Vallejo Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada "Reutilización de residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande - S.J.L. 2018", de la estudiante Rojas Villalobos, Elma, constató que la investigación tiene un índice de similitud de 1.8% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

San Juan de Lurigancho 05 de julio del 2019



Mg. Fernando Antonio Sernaqué Auccahuasi

DNI: 07268863

|         |                            |        |   |        |           |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección /<br>Vicerrectorado de Investigación y<br>Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|

feedback studio ROJAS ZELAYA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL.

"Reutilización de residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande – S.J.L., 2018"

TESIS

AUTORAS:  
 Rojas Villalobos, Ema (0000-0002-4366-1252)  
 Zeloya Vega, Yesenia Erika (0000-0001-1592-1855)

ASESOR:  
 Mg. Fernando Antonio Sernaquí Ancaluan (0000-0001-1485-1853)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
 Tratamiento y Gestión de los Residuos

Resumen de coincidencias

18 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (beta)

Coincidencias


|    |   |                            |     |
|----|---|----------------------------|-----|
| 18 | 1 | Entregado a Universidad... | 2 % |
|    | 2 | ...                        | 1 % |
|    | 3 | ...                        | 1 % |
|    | 4 | servicios.mec.edu.pe       | 1 % |
|    | 5 | bdigital.unad.edu.co       | 1 % |

Página 1 de 52    Número de palabras: 20135    Text-only Report    Turán Classic    High Resolution    Activo



*[Handwritten signature]*



|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
|  | <b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS<br/>EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b> | Código : F08-PP-PR-02.02 |
|   |  | Versión : 10             |
|   |  | Fecha : 10-06-2019       |
|   |  | Página : 1 de 1          |

Yo Zelaya Vega, Yesmin Erika, identificado con DNI N° 74388925, egresado de la Escuela Profesional de ingeniería ambiental de la Universidad César Vallejo, autorizo (x) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Reutilización de residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande – S.J.L, 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

.....

.....

  
 Zelaya Vega, Yesmin Erika

DNI: 74388925

FECHA: 08 de julio del 2019

|         |                            |        |   |        |           |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección /<br>Vicerrectorado de Investigación y<br>Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

MG. FERNANDO ANTONIO SERNAQUÉ AUCCAHUASI

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Yesmin Erika Zelaya Vega

INFORME TÍTULADO:

"Reutilización de residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande – S.J.L, 2018"

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

**INGENIERA AMBIENTAL**

SUSTENTADO EN FECHA: 08 DE JULIO DEL 2019.

NOTA O MENCIÓN: 15



Mg. Fernando Antonio Sernaqué Aucchuasi

DNI: 07268863



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

MG. FERNANDO ANTONIO SERNAQUÉ AUCCAHUASI

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Elma Rojas Villalobos

INFORME TÍTULADO:

"Reutilización de residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande – S.J.L, 2018"

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

**INGENIERA AMBIENTAL**

SUSTENTADO EN FECHA: 08 DE JULIO DEL 2019.

NOTA O MENCIÓN: 15



Mg. Fernando Antonio Sernaqué Auccahuasi

DNI: 07268863