



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

“Eficiencia de la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) utilizando el hongo *Aspergillus tubingensis* en suelo agrícola, Lurín – 2020”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL

AUTORES:

Andia Corahua, Yoel Gandhi (ORCID 0000-0003-3296-9652)

Perez Cabrejos, Rosa Jacqueline (ORCID 0000-0002-7734-6363)

ASESOR:

Dr. Valverde Flores, Jhonny Wilfredo (ORCID 0000-0003-2526-112X)

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres. Porque nos han estado acompañando en cada momento, dándome fortaleza para continuar a lo largo de mi vida, velando por mi bienestar y educación siendo el apoyo en todo momento. Depositando la entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

Yoel Gandhi, Andia Corahua

Dedico este proyecto de investigación a Dios por estar conmigo en cada momento, por darme fuerzas día a día. A mi madre Zennya, a mi padre Miguel, a mis hermanos Miguel y Fabianne, a mi abuela Simona y mi abuelo Eduardo por ser siempre mi mayor motivación, por todo su cariño, esfuerzo y sacrificio. Por apoyarme, ayudarme incondicionalmente y confiar en mí en todo momento.

Rosa Jacqueline Perez Cabrejos

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar de mi familia, agradecer por el apoyo en cada decisión y proyectos, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es la vida y justa que puede llegar a ser; gracias a mi familia por permitirnos cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis. No ha sido sencillo en el camino hasta ahora, pero gracias a los aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado lograr esta meta se ha notado menos.

Yoel Gandhi, Andia Corahua

A dios por permitirme vivir y disfrutar de mi familia, por darme una familia maravillosa. A mis padres por su apoyo incondicional, por inculcarme buenos valores, y sobre todo a no darme por vencida. A mi asesor, Dr. Jhonny Wilfredo Valverde Flores por el apoyo en mi investigación.

Rosa Jacqueline Pérez Cabrejos

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2. Variable, Operacionalización	12
3.3. Población y muestra	13
3.4. Técnicas e instrumentos y recolección de datos, validez y confiabilidad. 13	
3.5. Procedimiento.....	14
3.6. Método de análisis de datos	19
3.7. Aspecto éticos	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN	43
VI. CONCLUSIONES	46
VII. RECOMENDACIÓN	47
REFERENCIAS	48

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Confiabilidad.....	14
Tabla 2. Medio de cultivo.....	15
Tabla 3. Dosis del hongo <i>Aspergillus tubingensis</i>	18
Tabla 4. Repeticiones de cada dosis.....	18
Tabla 5. Peso total de suelo tamizado.....	20
Tabla 6. Condiciones de cultivo del hongo.....	20
Tabla 7. Condiciones térmicas	20
Tabla 8. Peso inicial y final del PDBD en un tiempo de 3 meses	21
Tabla 9. Peso inicial y final del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días	22
Tabla 10. Peso inicial y final del PEBD en un tiempo de 4 meses	23
Tabla 11. Porcentaje de degradación del PEBD en un tiempo de 3 meses	24
Tabla 12. Porcentaje de degradación del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días	25
Tabla 13. Porcentaje de degradación del PEBD en un tiempo de 4 meses	26
Tabla 14. Densidad inicial y final del PEBD en un tiempo 3 meses	27
Tabla 15. Densidad inicial y final del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días...28	
Tabla 16. Densidad inicial y final del PEBD en un tiempo de 4 meses	29
Tabla 17. Dureza inicial y final del PEBD en un tiempo de 3 mes	30
Tabla 18. Dureza final del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días	31
Tabla 19. Dureza inicial y final del PEBD en un tiempo de 4 meses	32
Tabla 25. Prueba de normalidad de degradación del PEBD según dosis	33
Tabla 26. Prueba de muestras emparejadas del PEBD respecto a la dosis.	34
Tabla 27. Prueba de normalidad del PEBD según condiciones de cultivo	36
Tabla 28. Prueba de muestras emparejadas de degradación del PEBD respecto a las condiciones de cultivo.....	37
Tabla 29. Prueba de normalidad de degradación del PEBD según condiciones térmicas.....	38
Tabla 30. Prueba de muestras emparejadas del PEBD respecto a las condiciones térmicas.....	39

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Parámetro del pH	10
Figura 2. <i>Aspergillus tubingensis</i>	11
Figura 3. <i>Aspergillus flavus</i>	11
Figura 4. Peso inicial y peso final del PEBD en un tiempo de 3 meses	21
Figura 5. Peso inicial y peso final del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días	22
Figura 6. Peso inicial y peso final del PEBD en un tiempo de 4 meses	23
Figura 7. Porcentaje de degradación del PEBD en un tiempo de 3 meses	24
Figura 8. Porcentaje de degradación del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días	25
Figura 9. Porcentaje de degradación del PEBD en un tiempo de 4 meses	26
Figura 10. Densidad inicial y final del PEBD en un tiempo de 3 meses	27
Figura 11. Densidad inicial y final del plástico PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días.....	28
Figura 12. Densidad inicial y final del PEBD en un tiempo de 4 meses	29
Figura 13. Dureza inicial y final del plástico PEBD en un tiempo de 3 meses	30
Figura 14. Dureza inicial y final del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días ...	31
Figura 15. Dureza inicial y final del PEBD en un tiempo de 4 meses.....	32

RESUMEN

La presente investigación científica tuvo como objetivo principal analizar la utilización del hongo *Aspergillus tubingensis* en la eficiencia de la degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD). El aislamiento del hongo se realizó mediante hojas degradadas, a través del medio de cultivo papa dextrosa agar. La capacidad de degradación se determinó a una temperatura de 27°C a un pH 7.0, durante 3 meses, 3 meses y 15 días y 4 meses. Donde se evidenció la degradación del polietileno de baja densidad según el análisis de pérdida de peso con diferentes dosis 20 mL, 30 mL y 40 mL de solución de esporas, disminuyendo el peso, la densidad y dureza de los fragmentos de polietileno de (PEBD). Se obtuvo como resultados porcentajes de degradación de 58%, 76% y 81% con una dosis de 20 mL, 30 mL y 40 mL respectivamente durante 3 meses; 70%, 72% y 86% con una dosis de 20 mL, 30 mL y 40 mL respectivamente durante 3 meses y 15 días y 67%, 74% y 76% con una dosis de 20 mL, 30 mL y 40 mL durante 4 meses. Además, se evidenció un cambio en la dureza y densidad del plástico. Concluyendo, que la dosis óptima del hongo *Aspergillus tubingensis* para la degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD) fue la dosis de 40 mL de solución de esporas en un tiempo de 3 meses y 15 días, con un pH7.0 y humedad de 75% en la cámara de degradación.

Palabras claves: Degradación, hongo *Aspergillus tubingensis* y fragmentos plásticos de polietileno de baja densidad (PEBD).

ABSTRACT

The main objective of the present scientific research was to analyze the use of the fungus *Aspergillus tubingensis* in the efficiency of the degradation of plastic polyethylene fragments (PEBD). The isolation of the fungus was carried out by degraded leaves, through potato dextrose agar culture medium. The degradation capacity was determined at a temperature of 27 ° C at pH 7.0, for 3 months, 3 months and 15 days and 4 months. Where the degradation of low-density polyethylene was evidenced according to the weight loss analysis with different doses of 20 mL, 30 mL and 40 mL of spore solution, reducing the weight, density and hardness of the polyethylene fragments (PEBD). Degradation percentages of 58%, 76% and 81% were obtained as results with a dose of 20 mL, 30 mL and 40 mL respectively during 3 months; 70%, 72% and 86% with a dose of 20 mL, 30 mL and 40 mL respectively for 3 months and 15 days and 67%, 74% and 76% with a dose of 20 mL, 30 mL and 40 mL for 4 months. In addition, a change in the hardness and density of the plastic was evidenced. Concluding, that the optimal dose of the fungus *Aspergillus tubingensis* for the degradation of plastic polyethylene fragments (LDPE) was the dose of 40 mL of spore solution in a time of 3 months and 15 days, with a pH7.0 and humidity of 75 % in the degradation chamber.

Keywords: Degradation, *Aspergillus tubingensis* fungus and plastic fragments of low-density polyethylene (LDPE).

I. INTRODUCCIÓN

La agricultura ha perfeccionado nuevas técnicas para el aprovechamiento de los cultivos, uno de ellos es el uso de películas plásticas, una alternativa efectiva para la conservación, protección del suelo y agua. Las películas plásticas en la agricultura incrementan la temperatura del suelo, reduce la presencia de malezas, disminuye la evaporación del suelo, mantiene la humedad y previene las plagas de insectos (Mejía, 2017).

Lo anterior expuesto, trae como consecuencias fragmentos de películas plásticas que liberan ftalatos en el suelo, representando un riesgo en la salud ya que, son absorbidos por los vegetales donde llegan a través de la cadena alimenticia, como también esos fragmentos plásticos pueden aglomerar pesticidas y otras toxinas que utilizan en los cultivos. Siendo también un riesgo para los animales de pastoreo, ya que se pueden confundir e ingerir los materiales plásticos o los productos químicos que lixivian de él (Solís, 2016).

La remoción de las películas plásticas toma mucho tiempo para eliminarse, aproximadamente 16 h/ha, es indispensable la mano de obra para su remoción en total. Normalmente la vida útil del plástico excede la duración del cultivo y permanece en el suelo después de la cosecha. Así una parte expuesta a la luz pasa por el proceso de foto degradación, el resto del material queda en fragmentos, incorporándose durante la preparación del suelo para el nuevo cultivo. Algunas partículas quedan en la superficie y otras se incorporan, siendo más difícil su proceso de degradación porque están menos expuestas a altas temperaturas y a la luz (Mejía, 2017).

El hongo *Aspergillus tubingensis* crece en superficie plásticas, en donde segregan enzimas como las amilasas, lipasas y ácido ascórbicos que rompen los enlaces químicos de las moléculas plásticas. Asimismo, este hongo también descompone los polímeros. Como también, los plásticos que permanecen en el medio ambiente durante años, pueden ser descompuestos por este hongo en semanas (Khan, 2017).

De esta manera, anualmente desechan ocho millones de toneladas de plásticos en el océano. Representando una amenaza para las especies del mar. También, miles de millones de toneladas de plástico caen en rellenos sanitarios y botaderos en el mundo. Esta contaminación puede llegar a causar incendios forestales y de alguna manera afectar la fauna y flora silvestre, como también es una amenaza para la salud pública (Domínguez, 2015).

Por ello, se planteó como problema general: ¿Cuál es la eficiencia de la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) utilizando el hongo *Aspergillus tubingensis* en suelo agrícola, Lurín – 2020?, y como problemas específicos: ¿Cuál es la dosis óptima del hongo *Aspergillus tubingensis* que permite la degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD) en el suelo agrícola, Lurín – 2020?; ¿En qué medida las condiciones del cultivo en placa Petri del hongo *Aspergillus tubingensis* se relaciona con la eficiencia de la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020?; ¿En qué medida las condiciones térmicas del hongo *Aspergillus tubingensis* se relaciona con la eficiencia de la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020?

La justificación del estudio se conformó por cuatro aspectos. En el aspecto metodológico, se planteó una alternativa sustentable mediante el uso del hongo *Aspergillus tubingensis* en suelos agrícolas, que permite la segregación de enzimas como las amilasas, lipasas y ácido ascórbico, rompiendo los enlaces químicos de las moléculas plásticas logrando la degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD) en corto tiempo. En el aspecto ambiental, se indicó la fuente generadora de contaminación en suelo agrícola proponiendo nuevas acciones de tratamiento al contaminante, desarrollando un mejor rendimiento en la agricultura ambientalmente sostenible. En el ámbito económico el desarrollo de la investigación científica de la degradación de fragmento plástico de polietileno utilizando el hongo *Aspergillus tubingensis* fue un método sostenible, eficiente y de bajo costo, ya que el hongo *Aspergillus tubingensis* son especies que crecen en restos de plantas, así como de cultivos agrícolas como café, uvas, cacao, de la podredumbre de estos. Asimismo, en el ámbito social la investigación científica fue producto de la realidad problemática observada, que perjudica al ambiente y salud

de las personas. Por ello, se pretendió garantizar un bienestar reduciendo los plásticos de manera que no contamine el medio agrícola, beneficiando a todas las personas que trabajen en la agricultura, incrementando la producción, calidad agrícola no obstante se mejorarían las características, físicas, químicas y biológicas del suelo agrícola.

Los objetivos de la investigación tuvieron relación con los problemas planteados, en ese sentido, se sostuvo como objetivo general: Determinar la eficiencia de la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) utilizando el hongo *Aspergillus tubingensis* en suelo agrícola, Lurín – 2020; mientras que los objetivos específicos fueron: Determinar la dosis óptima del hongo *Aspergillus tubingensis* que permite la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020; Establecer las condiciones del cultivo del hongo *Aspergillus tubingensis* en placa Petri para la eficiencia de la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) en el suelo agrícola, Lurín – 2020. El tercer objetivo específico es; establecer las condiciones térmicas del cultivo del hongo *Aspergillus tubingensis* para la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

La hipótesis general es; la eficiencia de la degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD) se relaciona directamente con la utilización del hongo *Aspergillus tubingensis* en suelo agrícola, Lurín – 2020. La primera hipótesis específica es; la dosis óptima del hongo *Aspergillus tubingensis* influye en la degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020. La segunda hipótesis es; las condiciones del cultivo del hongo *Aspergillus tubingensis* se relaciona con la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020. La tercera hipótesis específica es; las condiciones térmicas del hongo *Aspergillus tubingensis* se relaciona con la degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

II. MARCO TEORICO

Para el desarrollo de la investigación, se inició con la búsqueda de diversos trabajos previos tanto a nivel internacional como nacional para obtener antecedentes, destacando importancia del aislamiento de las cepas de hongos, entre ellos:

El aislamiento de las cepas de *Bacillos sp.* *Acinetobacter sp.* *Pseudomonas sp.* *Flavobacterium sp.* *Micrococcus sp.* *Rhodotorula sp.* *Penicillium vanoranjei aspergillus sp.* *Saccharomyces cerevicese* y dos no identificadas. Se observó la degradación a través del consorcio microbiano, mediante la variabilidad en la microfotografía de SEM (microscopia de barrido) con respecto al polietileno de baja densidad, se observó una pérdida de peso de 172,975 mg, lo que corresponde a 2,88% un porcentaje de pérdida de peso en un periodo de 70 días de incubación. El consorcio que obtuvo mayor porcentaje de biodegradación fue el consorcio 3 y con un porcentaje de 6,54% (Gutiérrez, 2019).

Se aisló hongos utilizando el agar Sabourad, se identificó la cepa con claves taxonómicas y confirmadas por el instituto nacional de salud. Se utilizó la técnica de Kavelman y Kendrick para evidenciar la biodegradación, a una temperatura de 25 a 30 °C y a un pH 5 a 7 en 2 meses. Se aislaron ocho cepas de PET donde cinco cepas fueron biodegradadoras y de LDPE se aislaron once cepas de siendo ocho degradadoras. Por ende, a cepa que presento mayor actividad biodegradadora en PET y LDPE corresponde a *Mucor* donde se perdió 1.3 % de peso en PET a una temperatura de 25°C, un pH 5; como también tuvo una pérdida de peso de 20% de LDPE a temperatura de 25°C a un pH 5 y 7. Concluyendo que se logra una eficiente degradación de polietileno a través de los hongos filamentosos (Iparraguirre, 2015).

La degradación del polietileno por medio de los hongos *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, a dos temperaturas 20°C – 30°C y pH de 4.5 – 8.0 durante 60 días. Determinaron la degradación del polietileno a través de la pérdida de peso, concluyendo que el hongo *Aspergillus flavus* presentó más degradación a 30°C y un pH 8.0 donde se obtuvo 0.023 de peso final, el *Aspergillus flavus* presento una mayor degradación a 30°C y pH 4.5 donde se obtuvo 0.0159 de peso final (Gonzales, 2019).

Se aislaron hongos *Pseudomonas aeruginosa* de residuos plásticos, a través de propiedades macroscópicas del crecimiento en placa, como también el estudio microscópico utilizando la tinción de Gram. La capacidad biodegradativa del hongo en el plástico de polietileno de baja densidad se determinó a una temperatura de 25°C y 35 °C con un pH de 5.0 y 7.0 durante 30 días, obteniendo como resultados un porcentaje de 21.7% y 27.3% de pérdida de peso a una temperatura de 25°C y 35°C respectivamente a un pH de 7.0 *Pseudomonas aeruginosa* demostró tener capacidad de biodegradación en un rango de temperatura de 25 – 35°C (Sandra, 2020).

Determinar la capacidad degradadora del polietileno con un consorcio de hongo de *pseudomonas*, determinaron la capacidad degradadora del hongo a través de la pérdida de peso, donde se obtuvo como resultado 4,8% de degradación durante 60 días a una temperatura de 20°C con un pH 7,0 (Uribe, 2014).

La biodegradación de polietileno se realizó a través del aislamiento de cepas de hongo *Aspergillus flavus* a través de la técnica de Kavelman y kedrick, a dos temperaturas 20°C - 30°C y dos pH de 4,5 – 6,5 donde solo se obtuvo degradación a temperatura de 20°C con un pH 6,5 lo cual degradó 25%. Como también, se obtuvo la degradación a 30°C a un pH 6,5 lo cual degradó 30% (Méndez, 2017).

Se aislaron 5 especies de hongo entre ellos el *Aspergillus sp1*, *Aspergillus sp2*, se utilizar como medio de cultivo el agar y caldo Sabouraud. Se concluyó la eficiencia de la degradación del polietileno de baja densidad del hongo *Aspergillus sp1* es 80%, 34,4% y 18%, para el *Aspergillus sp2* es 60%, 50% y 49%, en concentraciones de 0.01, 0.025 y 0.05g respectivamente (Portella, 2019).

Procedieron a utilizar 35 gramos de polietileno procedente de una botella de agua cielo, así mismo se aplicó diferentes dosis de *Pseudomonas aeruginosa* y en diferentes tiempos. Utilizaron 9 tratamientos donde se inocularon concentraciones de *Pseudomona aeruginosa* de 18×10^7 UFC, 36×10^7 UFC y 9×10^8 UFC en tiempos de 15, 25, 35 días, utilizaron tres repeticiones por cada tratamiento, a través del análisis de pérdida de peso determinaron el porcentaje de biodegradación. Se concluyó la eficiencia de degradación por 9×10^8 UFC de *Pseudomona aeruginosa* en su tercera dosis con un periodo de 35 días degradando un 19.93% de polietileno

procedente de la botella de agua cielo (Barbarán, 2018).

Utilizaron el hongo *Aspergillus niger* para la biodegradación del poliuretano residual, con una humedad de 40% y una temperatura 25°C en un tiempo de 45 días. Realizaron el análisis de espectroscopia IR donde se evidencio una banda en 610 cm. Observaron una alteración en la parcela del poliuretano a través de microscopia electrónica de barrido (SEM) (Hincapié, 2016).

Utilizaron la técnica de cromatografía líquida de alta eficiencia para el porcentaje de degradación de ácido tereftálico, donde determinaron que los microorganismos logran degradar el precursor a un pH ácido en un tiempo de 20 días. Determinaron la degradación del polietilenglicol como el DQO, degradándose a cerca del 90% en 21 días. Concluyendo que no se pudo cuantificar la degradación porque el método que se utilizó no fue el adecuado para la medición (Arciniega, 2017).

Evaluaron la degradación del polietileno de baja densidad con seis tipos de hongos *Aspergillus sp*, *Fusarium sp*, *Cladosporium sp*, *Trichoderma harzianum*, *Penicillium s*, y *Pleurotus ostreatus*. Realizaron las muestras de plástico durante 30, 60 y 90 días, donde el polietileno de baja densidad pasó por un tratamiento de envejecimiento térmico antes de incubarlo con el microorganismo. Se encontró pérdida de peso en las muestras de LDPE las cuales fueron 0.99% +/-0.11%, indicando una mayor bioasimilación de plástico por el hongo. A través del análisis de espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier, indico que no hubo alteración en la estructura molecular en el polímero. Como también, se encontró evidencia de actividad metabólica de los hongos, donde se evidencio el crecimiento y cohesión a la superficie del plástico a través de análisis de microscopia electrónica de barrido (Espinoza, 2018).

Se realizó la degradación del polietileno de baja densidad a través de cepas de hongo *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus* a una temperatura de 30°C en un pH 7 Y 5 durante 60 días. Donde se determinó a través de la pérdida de peso la degradación mediante el *Aspergillus flavus* a un pH 7.0, lo cual obtuvo como resultado de peso final 0.01634 con una degradación de 5.32%. Como también, la cepa del hongo *Aspergillus fumigatus* a un pH 5.0 lo cual obtuvo como resultados de peso final 0.02755 con una degradación 3.63% (Gutiérrez, 2013). La

degradación de polihidroxibutirato emulsionado (PHB), succinato de polietileno (PES), poli butileno succinato (PBS), poli caprolactona (PCL) a través de cepas de *Aspergillus fumigatus*, creció en una cepa a 40°C en el caldo de dextrosa Sabouraud con un pH 6,4. La degradación de las películas plásticas de PHB se observó mediante SEM después de la incubación del hongo a 45°C en la cámara de degradación. Las películas de PHB en solución se degradaron casi en su totalidad después de la incubación con la cepa del hongo *Aspergillus fumigatus* a 45°C durante 17 horas (Gutiérrez, 2013).

La degradación de películas de polietileno se llevó a cabo con el hongo *Fumigatus*. Donde se obtuvo como resultado que la encima del hongo degrada PHB, PES y PBS pero no PCL o PLA. Después de 17 horas de incubación, las películas plásticas perdieron el 95% de su peso, como también cambio la estructura de la película siendo más lisa con estructuras entrelazadas con baches de tamaño de 3 a 5 μm (Hsin-Wei. 2018).

La degradación de películas y pellets de polietileno de baja y alta densidad con consorcio *Brevibacillus sps*, y *Aneurinibacillus sp*. Se determinó después de 140 días a 50°C y un pH de 7,2 en la cámara de degradación mediante espectroscopia infrarroja de Fourier (FTIR), microscopia eléctrica de barrido (SEM), microscopia de fuerza atómica (AFM). El porcentaje de reducción de peso de películas de LDPE, HDPE Y PP con el consorcio fueron 58.21 ± 2 , 46.6 ± 3 y $56.3 \pm 2\%$ respectivamente. Como también, la reducción de peso con los pellets de LDPE, HDPE Y PP es de $45.7 \pm 37.2 \pm 3$ y $44.2 \pm 3\%$ respectivamente (Skariyachan, 2018).

La degradación de polietileno se llevó a cabo con el aislamiento de la cepa del hongo *Penicillum simplicissimum*. Se realizó la irradiación UV del polímero en una incubación con ácido nítrico a 80°C, la cepa creció mejor en un medio solido con 0,5% de polietileno cuando se irradió durante 500 h, se concluyó que el polietileno tratado con ácido nítrico caliente, es la única fuente de carbono, el polietileno con un peso molecular superior 100.000 se degrada a pesos moleculares inferiores con hifas del hongo (Yamada-Onodera-, 2014).

Se realizó la degradación del polietileno de baja densidad mediante *Gallería mellonella* durante 12 horas. La degradación del polietileno se evidencio mediante

el análisis de SEM, observándose el primer agujero de 3.2 mm por gusano, se evidencio después de 40 minutos. Como también, se observó presencia de agujeros grandes 6.3 mm y picaduras de 14 μ (Peydaei, 2020).

El hongo *Aspergillus flavus* se aisló del intestino de la polilla de cera *Galleria mellonella*, para posteriormente degradar el polietileno de alta densidad. Se observó la degradación a través de MPP con un menor peso molecular por cepa incubada 28 días. Se obtuvo como resultado de pérdida de masa $3.9025 \pm 1.18\%$ mediante microscopia eléctrica de barrido (Zhang, 2019).

Se realizó la biodegradación de polietileno de baja densidad por cepas de *Bacillus aryabhatai*, a través del cultivo de cepas por 30 días en la cámara de degradación, para posteriormente por microscopia eléctrica de barrido (SEM) visualizar la pérdida de peso gravimétrico de $3.85 \pm 0.50\%$, como también se pudo observar que la hidrofobicidad de la hoja de mantillo se redujo a 68.9 ± 0.8 (Hou, 2019).

Se realizó la degradación del polietileno de baja densidad, a través del aislamiento de la cepa del hongo *Aspergillus clavatus* (japonicas y niger) monitoreadas durante 90 días de incubación acuosa. Por microscopia eléctrica de barrido (SEM), se obtuvo que la cepa del hongo japónicas degrada 11.11% en un mes de incubación. Mientras que el *Aspergillus niger* degrado 5.8% en un mes (Anudurga, 2016).

Se realizó la degradación de películas de polietileno de baja densidad mediante el aislamiento de diferentes de hongos entre ellos el *Aspergillus niger* y *Aspergillus glaucus* durante 60 días a una temperatura de 37°C. Las cuales a través de la microscopia eléctrica de barrido (SEM), se determinó una pérdida de peso de 17.35% y 28.80% de degradación (Patil, 2018).

Se realizó la degradación del polietileno de baja densidad a través del hongo *Rhizopus* a una temperatura de 30°C durante un mes. A través de espectroscopia infrarroja se obtuvo una disminución de peso del $8,4 \pm 3\%$ (gravimétricamente) y una reducción del 60% en la resistencia a la tracción del polietileno (Awasthi, 2017).

Se realizó la degradación del polietileno de baja densidad a través del hongo *Aspergillus flavus* y *Aspergillus terreus* durante 9 meses a una temperatura de 30°C. Se determinó la capacidad degradadora del hongo mediante el análisis de porcentaje de pérdida de peso de las películas plástica la cual fue de 30.6% y 11.4%

por el *Aspergillus flavus* y 11.4% por el *Aspergillus terreus* (Verma, 2019).

Se realizó la degradación del polietileno de baja densidad por hongos *Aspergillus* y *Penicillium*, a temperatura de 28°C durante 6 meses. Se determinó que el hongo *Aspergillus niger* redujo el peso de la tira de LDPE de $26.17 \pm 0.05\%$; mientras que, *Aspergillus flavus* redujo $16.45 \pm 0.01\%$, y la pérdida de peso del hongo *Aspergillus niger* fue 20% y el hongo *Aspergillus flavus* 30% (Alshehrei, 2017).

Se llevó a cabo la degradación del polietileno de baja densidad por medio de cepas de *Bacillus cereus*, a una temperatura de 25°C y un pH de 7.0 durante 30 días. Se observó la degradación mediante el estudio de pérdida de peso, lo cual tuvo como resultado del polietileno blanco 9.61% y polietileno negro 12.69% (Dharmik, 2017).

Se llevó a cabo la degradación del polietileno de baja densidad a través de cepas de *Aspergillus niger* a una temperatura de 30°C con un pH 5,5 durante un mes. Donde se obtuvo una reducción del 3,44% en la masa y una reducción del 61% en la resistencia a la tracción del polietileno (Mathur Mathur y Prasad, 2014).

Se llevó a cabo la degradación del polietileno de baja densidad por medio de cepas de hongo *Aspergillus* a una temperatura de 30°C y pH 8.0 donde se observó que el análisis de pérdida de peso fue de $36.4 \pm 5.53\%$ del polietileno (Muhonja, 2018).

Polietileno de baja densidad (PEBD), es un tipo de plástico de mucha utilidad como: envases, bolsas plásticas, películas plásticas para suelo agrícola, tuberías, entre otros. Deriva del petróleo constituido por dos enlaces de carbono y 2 enlaces de hidrógenos (Coicue, 2017).

Las bolsas plásticas son hechas de material semi sintético, trabajado con polímeros orgánicos y algunos petroquímicos. Son elaboradas del polietileno que es un material a base de petróleo o gas natural. Alrededor de un año se puede fabricar 500 billones a un trillón de material plástico en todo el mundo (Rubio, 2010). Está formado por 2 átomos de carbono y 4 hidrógenos $C_2 H_4$ o $CH_2=CH_2$ (Rubio, 2010).

El impacto de plástico al medio ambiente en la actualidad es gravísimo, por ser un material no biodegradable y no ser arrojados en lugares preparados ocasiona contaminación al planeta (Ucha, 2013). Los residuos plásticos presentan desventaja por su lenta degradación a condiciones normales, tarda 500 años en

desaparecer, convirtiéndose en desechos que afecta el ecosistema (Gómez, 2016).

Las condiciones térmicas (las altas y bajas temperaturas), suelen disminuir el rendimiento de las personas que están en expuesta a ellas, determinando las condiciones adecuadas para la salud, higiene (Gonzales, 2010).

El pH, fue propuesto por un químico sorensen en el año 1909, donde expresó las concentraciones de iones de hidrógeno en soluciones para expresar grado de acidez o alcalinidad por el valor absoluto del exponente de base 10 (Aliaga, 2015).

El pH mide el grado de acidez o alcalinidad de determinada sustancia, usualmente cuando se encuentra en estado líquido, como también se puede atribuir en algunos gases. Proporciona la cantidad de iones hidrogeno (H^+) si la sustancia es acida y si es alcalina libera hidroxilos (OH^-). En la figura 1 representa la tabla de escala de valores del pH la cual es graduada del pH= 0 al = 14 (Goyenola, 2007).

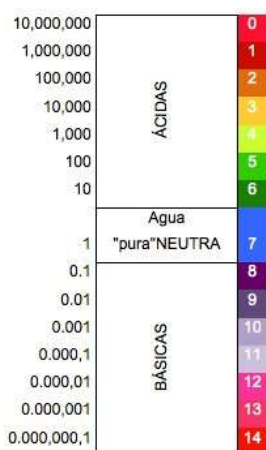


Figura 1. Parámetro del pH

Fuente: Vázquez y Rojas, 2016.

Los *Aspergillus sp*, son considerados como uno de los géneros más versátil y cosmopolitas de la naturaleza, aglomera diversos hongos muy importantes desde el punto de vista ecológico y económico, como también especies importantes en la agricultura, la industria y la medicina. Cumple un rol en el ciclo del carbono, donde

desdoblan el almidón en común con otros microorganismos, descomponiendo la celulosa, la hemicelulosa y la quitina. También es reconocida por su trabajo en el ciclo del fósforo y en la degradación de los compuestos de carbonados y nitrogenados presentes en el suelo (Gonzales, 2010).

Los hongos *Aspergillus tubingensis*, son diferentes en su morfología respecto a las distintas especies y variedades del agregado *A. tubingensis*, tiene una resistencia a la luz ultravioleta con una temperatura óptima de crecimiento entre 21 y los 36°C produce micotoxina y ocratoxina A. como también, el hongo *Aspergillus tubingensis* tolera pHs bajas y se inclina por entornos relativamente de baja actividad acuosa (Gonzales, 2010).



Figura 2. *Aspergillus tubingensis*

Fuente: Gonzales, 2010.

Aspergillus flavus.- Tiene características de color amarillo – verde o marrón, con un reverso dorado a rojo – marrón como se puede apreciar en la figura 3. El hongo es el responsable del inicio de la micotoxicología moderna por la producción de potentes carcinógenos, es descrito como la segunda causa de aspergilosis en pacientes inmunodeprimidos (Gonzales, 2010).



Figura 3. *Aspergillus flavus*

Fuente: Gonzales, 2010.

III. METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación científica fue de tipo aplicada, debido a que tiene como finalidad mejorar conocimientos científicos, cuya preocupación de solucionar la problemática dentro de un espacio, en relación a la degradación de fragmentos plásticos de polietileno de baja densidad en suelo agrícola de Lurín.

El diseño de la investigación fue experimental (cuasi experimental) donde existe una hipótesis para contrastar, una respuesta y una exposición, donde el investigador manipula las variables del estudio controlar el aumento o disminución de ello, donde no existe aleatorización de los sujetos de tratamiento o control, con un fin de describir por que causa se produce una situación o acontecimiento particular (Armal, 2005).

3.2. Variable, Operacionalización

La presente investigación planteó como variable independiente: Utilización del hongo *Aspergillus tubingensis*, definiéndolo conceptualmente como un hongo que crece en superficie de plástico donde segregan enzimas que quiebran los enlaces químicos de las moléculas plásticas, descomponiendo los polímeros, incluso puede descomponer plásticos que permanecen en el medio ambiente durante años (Gonzales, 2010). Asimismo, en su definición operacional la aplicación del hongo *Aspergillus tubingensis* fue medido por su eficiencia en la degradación de micro plástico polietileno (PEBD). Las dimensiones fueron las condiciones del cultivo del hongo respecto a los indicadores de pH y humedad; las condiciones térmicas respecto al indicador de temperatura y las dosis (cantidad) respecto a los indicadores de 20mL, 30mL y 40mL. En cuanto a la escala de medición, fue cuantitativa. Ver anexo 1.

Como variable dependiente planteamos: Eficiencia de la degradación de fragmentos plásticos de polietileno, definiéndolo conceptualmente como el polietileno de baja densidad (PEBD) derivado del petróleo, donde sus propiedades que destacan son la ductilidad, tenacidad, excelencia química y baja permeabilidad al vapor de agua (Aranat, 2015). A su vez, en su definición operacional la degradación de fragmentos plásticos polietileno (PEBD) fue medido por su eficiencia de la degradación y por sus propiedades físicas. Las dimensiones fueron

la degradación respecto a sus indicadores de peso inicial y final; propiedades físicas respecto al indicador de dureza y las condiciones de degradación respecto al indicador de densidad. En cuanto a la escala de medición, fue cuantitativa. Ver anexo 1.

3.3. Población y muestra

La **población** del estudio estuvo conformada por 1 ha de suelo agrícola contaminada con fragmentos plásticos de polietileno (PEBD), distrito de Lurín, donde se obtendrán las muestras de suelo.

Según el criterio de inclusión, la investigación científica, tuvo una población que incluye presencia de películas plásticas de polietileno de baja densidad en el suelo agrícola.

Según el criterio de exclusión, la investigación científica, tuvo una población que excluye presencia de malezas en el suelo, suelo agrícola recién regado, suelo agrícola sin semillas, suelo agrícola sin desechos orgánicos.

La **muestra** fue de 2 kilogramos de suelo con fragmentos plásticos de polietileno (PEBD) las cuales se utilizaron para el análisis de la eficiencia de la degradación de los fragmentos plásticos, propiedades físicas, condiciones de degradación y parámetros físicos.

La **unidad de análisis**, fue de 1 kilogramo de suelo agrícola con presencia de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD).

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

La **Técnica** de esta investigación científica fue la observación, que nos permitió establecer la relación con el objeto y el sujeto de la investigación presente.

Asimismo, la investigación científica fue basada en la técnica de análisis documental ya que, examinamos datos presentes en documentos, artículos, tesis, base de datos, seleccionando y analizando la información útil para la investigación científica.

Los **instrumentos** de la investigación científica fueron fichas de registro y observación, donde se recopilaron y analizaron los datos tomados de la muestra, siendo adjuntados como anexos y descritos de la siguiente manera:

Ficha N°1: Condiciones terminas y de cultivo del hongo *Aspergillus tubingensis*, este instrumento se aplicó para identificar el hongo *Aspergillus tubingensis*, teniendo en cuenta el pH, humedad y temperatura. Ver anexo 7.

Ficha N°2: Dosis óptima del hongo *Aspergillus tubingensis*, este instrumento se aplicó para la identificación de la dosis adecuada en el proceso de degradación de fragmentos de polietileno (PEBD). Ver anexo 8.

Ficha N°3: Eficiencia de la degradación de fragmentos de plástico de polietileno (PEBD), este instrumento se aplicó para conocer el porcentaje de eficiencia de la degradación de los fragmentos plásticos de polietileno (PEBD). Ver anexo 9.

Ficha N°4: Propiedades físicas de fragmentos de plástico de polietileno (PEBD), este instrumento se aplicó para identificar las características de los fragmentos de plásticos de polietileno. Ver anexo 10.

Ficha N°5: Condiciones de degradación y características de fragmentos de plástico polietileno (PEBD), este instrumento se aplicó para identificar las características del fragmento de plástico de polietileno (PEBD). Ver anexo 11.

Tabla 1. Confiabilidad

V de Aiken	N° de elementos
0.94	6

3.5. Procedimiento

Etapa 1.- Aislamiento y cultivo de cepa del hongo *Aspergillus tubingensis*

La muestra de suelo agrícola contaminada con fragmentos plástico de polietileno (PEBD) fue recolectada en el fundo santa rosa – distrito de Lurín. La cual, fue obtenida con un muestreo aleatorio siempre, donde se tomó 3 puntos muestreados en el área de estudio con visibilidad de fragmentos plásticos en el suelo. Se tomó una muestra de 2 kilogramos de suelo agrícola en bolsa ziploc para posteriormente llevarlo al laboratorio.

Materiales:

Agenda de apuntes

Lapicero

Guantes

Bolsa ziploc

Plumón

Lampa

Ficha de recolección de muestras

Tabla 2. Medio de cultivo

1 LITRO DE MEDIO DE CULTIVO	
Papa	200 g.
Agar desmenuzado (gelatina china)	13 g.
Dextrosa	20 g.
Peptona	03 g.
Agua destilada	01 L.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 2, se muestra los reactivos de 1 L. de medio de cultivo donde fue necesario colocar en un recipiente 500 mL de agua destilada y 13 g. de agar – agar desmenuzado (gelatina china); asimismo, agregar 20 gramos de dextrosa en polvo y 3 g. de peptona. Luego, se calentó con un mechero hasta que se desintegró las partículas de agar, teniendo cuidado de que la solución no se rebalse del envase al calentar, después de ello se reservó.

En otro recipiente se añadió 500 mL de agua destilada, se agregó 200 g. de papa cortada en trozos pequeños hasta que sancoche al dente.

Posteriormente, se mezclaron ambas soluciones muy homogéneamente, taponeado con algodón y se cubrió el cuello del balón con una hoja de papel y se sujetó con una liga o cinta adhesiva.

Después, se esterilizó durante 30 minutos utilizando la autoclave tipo Chamberlain de la siguiente manera:

Abrir la tapa de la autoclave y verificar que el contenido de agua sea suficiente (el agua debe cubrir la marca de la parte inferior de la cámara aproximadamente 800 mL. de agua).

Colocar el balón en la canastilla y poner la tapa, verificando que haya quedado bien cerrada.

Cerrar la válvula de fuga de vapor y encender la autoclave; esperar que se encienda el indicador de esterilización completa.

Abrir la válvula de fuga de vapor (nunca abra la autoclave mientras esté saliendo el vapor para liberar la presión interna).

Abrir la autoclave (utilizando guantes de protección al manipular), procurando que el vapor remanente no salga directamente al rostro, y retirar al balón cuidadosamente sobre una superficie de madera (Borja, 2019).

Etapa 2.- Seguimiento del cultivo de cepa del hongo *Aspergillus tubingensis*

Para el proceso de selección de material vegetal en procesos de degradación, se realizó el lavado de las hojas con una solución de hipoclorito de sodio al 2% por 2 minutos, seguidamente se enjuaga con agua destilada esterilizada, pasado el lavado y enjuagado se seca con papel toalla hasta absorber los restos de agua. Para eliminar bacterias que afecten al crecimiento del hongo. Luego de tener las hojas limpias se procede a realizar cortes de 1 cm teniendo parte vegetal y parte en degradación para posteriormente colocar en las placas Petri con el agar PDA (papa dextrosa agar), se deja incubando en el horno con 27°C durante 15 días. Posteriormente, los hongos logran colonizar la placa Petri. Ante ello, se identificó y se realizó el aislamiento del hongo *Aspergillus tubingensis* para poder obtener una cepa pura. Ver anexo 4.

En el cultivo de la cepa *Aspergillus Tubingensis* se realizaron los respectivos repiques del hongo *Aspergillus tubingensis* encontrados en el procedimiento detallado anteriormente en 3 placas Petri con 66.7 mL de papa dextrosa agar (PDA). Ver anexo 4.

Etapa 3.- Estudio de la eficiencia de dosis aplicando el hongo *Aspergillus tubingensis*

Para el seguimiento del cultivo de cepas del hongo *Aspergillus Tubingensis*, se encubaron las cepas del hongo *Aspergillus tubingensis* en las placas Petri instaladas en el horno, trascurrieron 10 días donde se tuvo que monitorear el crecimiento de las cepas, observándose las cepas del hongo en diferentes áreas de la placa Petri con diferentes diámetros y una tonalidad de color negro.

Teniendo las 3 cepas de hongos *Aspergillus tubingensis* se procedió al retiro de las esporas con una solución total de 200 mL de agua destilada estéril para la inserción de las dosis en las muestras de suelo agrícola con presencia de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD). Ver anexo 4.

Se evaluó la eficiencia de las dosis con respecto a la degradación del fragmento de plástico polietileno PEBD con respecto al tiempo (duración de proyecto 3 meses) evaluando las 3 dosis realizadas (20 días).

Análisis de la eficiencia de biodegradación. - Se medirá la eficiencia de la degradación del microorganismo por medio del porcentaje de pérdida de peso de los fragmentos plásticos de polietileno PEBD que fueron sometidos a prueba. (Peso inicial menos peso final). Se calculó el % de degradación mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Degradación} = [(W_i - W_f) / W_i] \times 100\%$$

Donde:

W_i: Peso inicial W_f: Peso final

La ecuación expresa el porcentaje de degradación del fragmento plástico de polietileno PEBD.

El peso inicial se resta con el peso final todo ello se divide por el peso inicial teniendo la cantidad de degradada luego se multiplica por el 100% para obtener la degradación en porcentaje del fragmento de PEBD.

Etapa 4.- Introducción de la cepa del hongo *Aspergillus tubingensis* al suelo contaminado con fragmentos de plástico polietileno (PEBD)

La cepa de hongo *Aspergillus tubingensis* pura, fue aislada en tres placas Petri con 300 mL de medio de cultivo durante una semana, de las cuales se insertó dosis de 20 mL, 30 mL y 40 mL de solución de esporas y a los sustratos (150 g. de suelo con presencia de plástico polietileno PEBD).

En dicho proceso, se consideró tres frascos autoclaves por cada dosis con sustrato y se colocaron en una cámara de degradación a una temperatura de 27 °C durante 3, 3.5 y 4 meses, teniendo como fecha de inicio el 4 de febrero de 2020.

A los 3 meses se recolectó la primera muestra del grupo 1A, 1B y 1C para posteriormente realizar los análisis de laboratorio. Del mismo modo, a los 3 meses y medio se recolectó la segunda muestra del grupo 2A, 2B y 2C para luego realizar los análisis de laboratorio. Por último, a los 4 meses se recolectó la tercera muestra del grupo 3A, 3B y 3C para sus respectivos análisis de laboratorio.

Tabla 3. *Dosis del hongo Aspergillus tubingensis*

DOSIS DE HONGO ASPERGILLUS TUBINGENSIS	
20 mL	
30 mL	
40 mL	

Por ende, por cada dosis se realizó 3 repeticiones.

Tabla 4. *Repeticiones de cada dosis*

TIEMPO CANTIDAD		3 meses	3.5 meses	4 meses
		1	2	3
20 mL	A	1A	2A	3A
30 mL	B	1B	2B	3B
40 mL	C	1C	2C	3C

Etapa 5.- Estudio de dureza de los fragmentos plásticos (PEBD)

Después de tener las muestras de fragmentos plásticos degradados, será analizado la dureza del polietileno de baja densidad en SLAB laboratorio de ensayo e investigación.

Etapa 6.- Estudio de la densidad de los fragmentos plásticos polietileno (PEBD)

Después de tener las muestras de fragmentos plásticos degradados, será analizado la dureza del polietileno de baja densidad en SLAB laboratorio de ensayo e investigación.

3.6. Método de análisis de datos

Para la metodología del presente trabajo de investigación científica se realizará con ayuda y presentación de programas de estadística y dinámicas expresando los resultados de la investigación: “Eficiencia de la Degradación de Fragmento Plástico de Polietileno (PEBD) utilizando el hongo *Aspergillus tubingensis* en Suelo Agrícola, Lurín – 2020”

3.7. Aspecto ético

La presente investigación científica mostrara resultados veraces en base al correcto cumplimiento de los procedimientos que se desarrollaran en cada etapa del proceso de la investigación. Por ende, se tomará los siguientes aspectos éticos según el código de ética de la investigación:

Autenticidad en los resultados obtenidos.

Se llevó asesoramiento técnico para el aislamiento del hongo *Aspergillus tubingensis*.

Respeto por las personas en su integridad y autonomía.

Justicia.

Honestidad.

Perseverancia

IV. RESULTA DOS

4.1. Resultados experimentales

Tabla 5. *Peso total de suelo tamizado*

PESO TOTAL DE SUELO TAMIZADO	
Suelo inicial tamizado	167.20 g.

La Tabla 5, mostró el peso total de muestra de suelo tamizado que se utilizó para el análisis correspondiente.

Tabla 6. *Condiciones de cultivo del hongo*

pH (unidad de pH)	Humedad (%)
7.0	75

La Tabla 6, presentó condiciones de cultivo del hongo *aspergillus tubingensis* durante el procedimiento de la investigación científica en la cámara de degradación.

Tabla 7. *Condiciones térmicas*

Temperatura (C°)
27

La Tabla 7, expuso las condiciones térmicas del hongo *aspergillus tubingensis* durante el procedimiento de la investigación científica en la cámara de degradación, en la cual se utilizó de igual manera las condiciones térmicas para los 9 frascos autoclavables con fragmentos plásticos.

Tabla 8. *Peso inicial y final del PEBD en un tiempo de 3 meses*

GRUPO A (3 MESES)		
DOSIS (mL)	PESO INICIAL (g.)	PESO FINAL (g.)
20	0.126	0.053
30	0.125	0.030
40	0.130	0.025

La Tabla 8, mostró el peso inicial de los fragmentos plásticos, en el cual se utilizaron 3 fragmentos de medida 3 cm² por cada uno de los 3 frascos autoclavables del grupo A (3 meses). Asimismo, se mostró el peso final de los fragmentos plásticos después de 3 meses en la cámara de degradación.

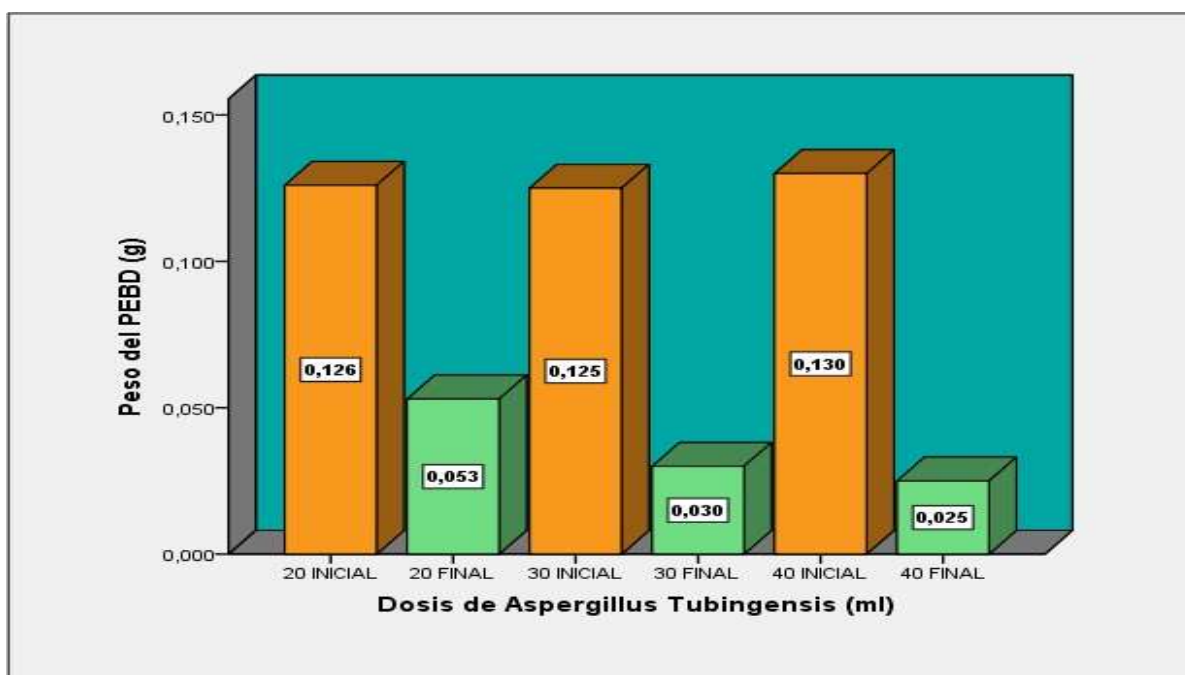


Figura 4. *Peso inicial y peso final del PEBD en un tiempo de 3 meses*

La *Figura 4*, mostró la diferencia de pesos (inicial y final) de los fragmentos plásticos polietileno de baja densidad (PEBD) expuesto en la cámara de degradación durante 3 meses (grupo A), con un promedio inicial de 0.126 g. y final de 0.053 g. a una temperatura de 27°C, pH 7.0 y humedad 75%, con las dosis de 20mL, 30mL y 40mL de solución de esporas.

Tabla 9. *Peso inicial y final del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días*

GRUPO B (3 MESES Y 15 DIAS)		
DOSIS (mL)	PESO INICIAL (g.)	PESO FINAL (g.)
20	0.122	0.037
30	0.124	0.035
40	0.125	0.018

La Tabla 9, mostró un peso inicial de los fragmentos plásticos, en el cual se utilizaron 3 fragmentos de medida 3 cm² por cada uno de los 3 frascos autoclavables del grupo A (3 meses y 15 días). Además, se plasmó los pesos finales de los fragmentos plásticos después de 3 meses y 15 días en la cámara de degradación.

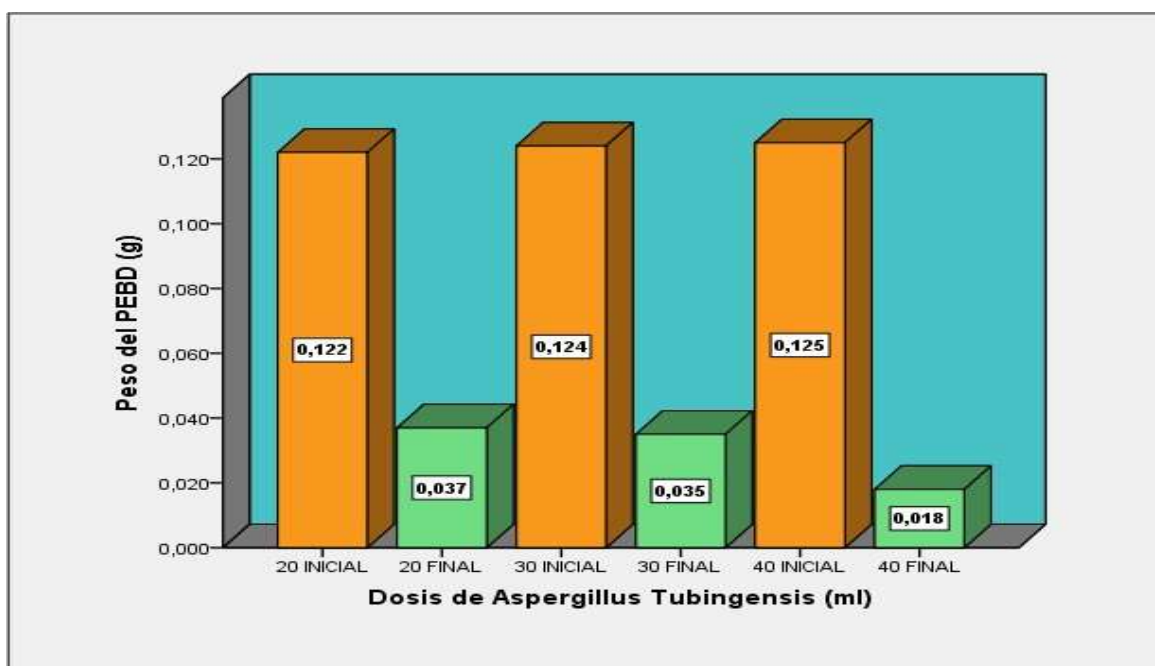


Figura 5. *Peso inicial y peso final del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días*

La *Figura 5*, mostró la diferencia de pesos (inicial y final) de fragmentos de plásticos polietileno de baja densidad (PEBD) expuesto en la cámara de degradación durante 3 meses y 15 días (grupo B), con un promedio inicial 0.122 g. y final 0.037 g. a una temperatura de 27°C, pH 7.0 y humedad 75%, con las dosis de 20mL, 30mL y 40mL de solución de esporas.

Tabla 10. *Peso inicial y final del PEBD en un tiempo de 4 meses*

GRUPO C (4 MESES)		
DOSIS (mL)	PESO INICIAL (g.)	PESO FINAL (g.)
20	0.120	0.040
30	0.124	0.032
40	0.125	0.029

En la Tabla 10, se expuso el peso inicial de los fragmentos plásticos, en el cual se utilizaron 3 fragmentos de medida 3 cm² por cada uno de los 3 frascos autoclavables del grupo A (4 meses). A su vez, se mostró el peso final de los fragmentos plásticos después de 4 meses en la cámara de degradación.

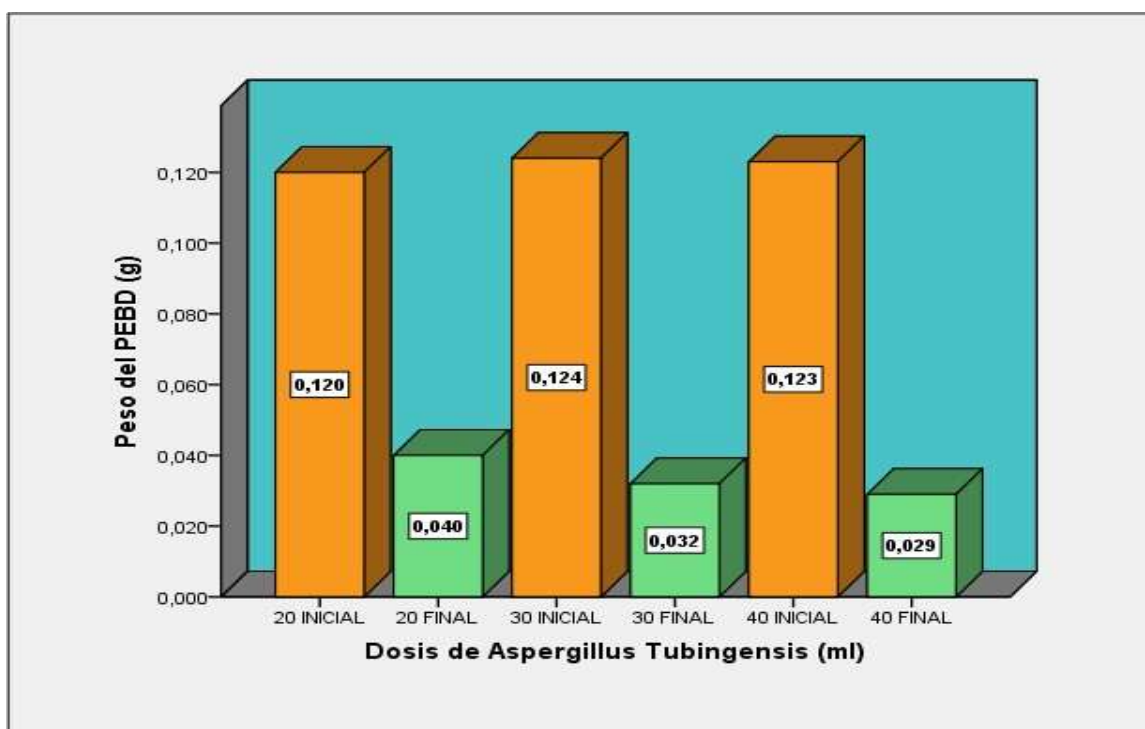


Figura 6. *Peso inicial y peso final del PEBD en un tiempo de 4 meses*

La *Figura 6*, mostró la diferencia de pesos (inicial y final) de fragmentos de plásticos polietileno de baja densidad (PEBD) expuesto en la cámara de degradación durante 3 meses y 15 días (grupo B), con un promedio inicial 0.122 g. y final 0.037 g. a una temperatura de 27°C, pH 7.0 y humedad 75%, con las dosis de 20mL, 30mL y 40mL de solución de esporas.

Tabla 11. Porcentaje de degradación del PEBD en un tiempo de 3 meses

GRUPO A (3 MESES)	
DOSIS (mL)	PORCENTAJE DE DEGRADACIÓN (%)
20	58
30	76
40	81

La Tabla 11, presentó porcentajes de degradación del plástico polietileno de baja densidad del grupo A (3 meses) en la cámara de degradación con dosis 20 mL, 30 mL y 40 mL.

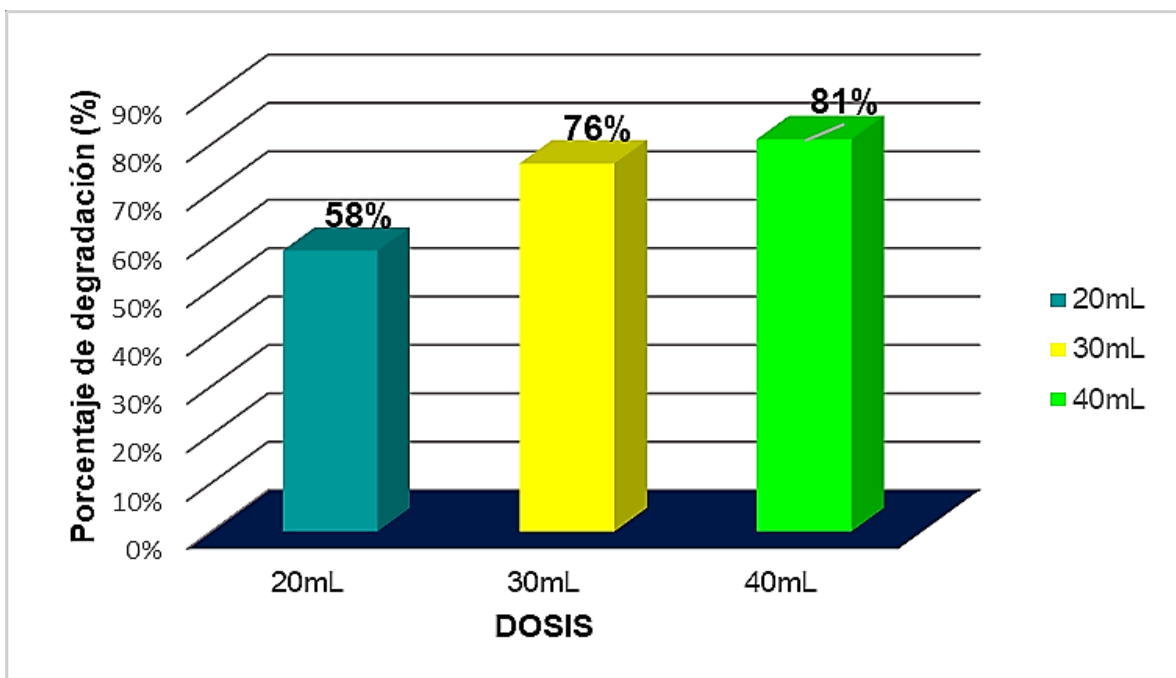


Figura 7. Porcentaje de degradación del PEBD en un tiempo de 3 meses

La *Figura 7*, mostró la diferencia de porcentaje de degradación de fragmentos de plásticos (polietileno de baja densidad - PEBD) expuesto en la cámara de degradación durante 3 meses (grupo A), con un promedio menor 58% y mayor 81% a una temperatura de 27°C, pH 7.0 y humedad 75%, con las dosis de 20mL, 30mL y 40mL de solución de esporas.

Tabla 12. Porcentaje de degradación del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días

GRUPO B (3 MESES Y 15 DIAS)	
DOSIS (mL)	PORCENTAJE DE DEGRADACION (%)
20	70
30	72
40	86

La Tabla 12, mostró los porcentajes de degradación del plástico polietileno de baja densidad del grupo B (3 meses y 15 días) en la cámara de degradación con dosis 20 mL, 30 mL y 40 mL. Se puede observar que el mayor porcentaje de degradación del plástico polietileno de baja densidad (PEBD) fue del 86% con una dosis de 40 mL en un tiempo de 3 meses y 15 días, siendo este la mejor dosis probada durante la investigación científica.

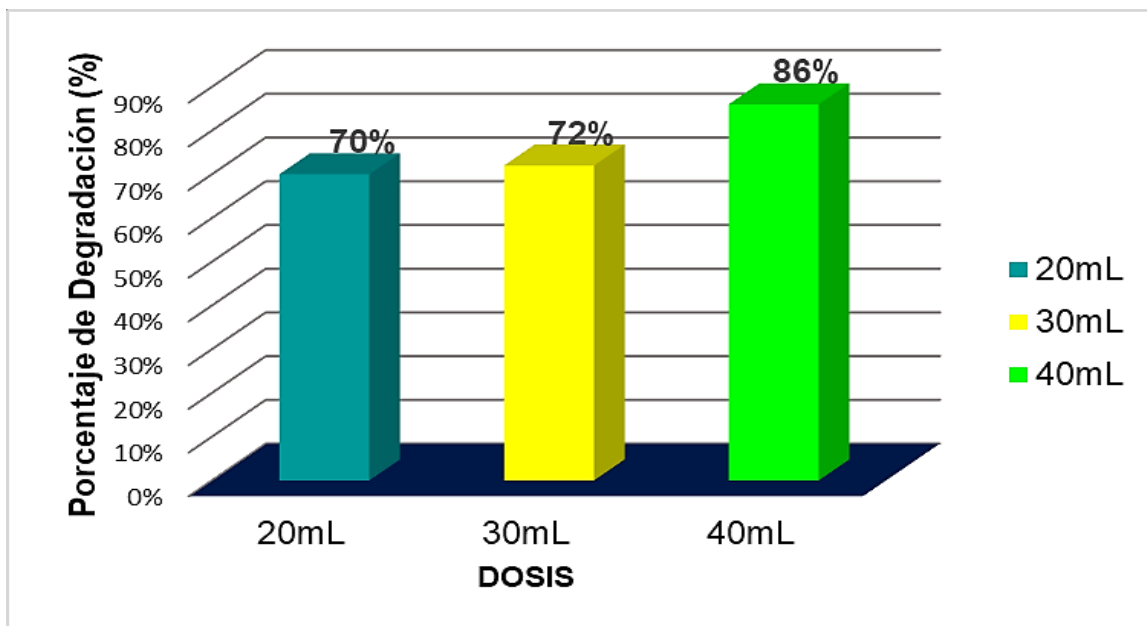


Figura 8. Porcentaje de degradación del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días

La *Figura 8*, mostró la diferencia de porcentaje de degradación de fragmentos de plásticos (polietileno de baja densidad - PEBD) expuesto en la cámara de degradación durante 3 meses y 15 días (grupo B), con un promedio menor 70% y mayor 86%, a una temperatura de 27°C, pH 7.0 y humedad 75%, con las dosis de 20mL, 30mL y 40mL de solución de esporas

Tabla 13. Porcentaje de degradación del PEBD en un tiempo de 4 meses

GRUPO C (4 MESES)	
DOSIS (mL)	PORCENTAJE DE DEGRADACION (%)
20	67
30	74
40	76

La Tabla 13, presentó los porcentajes de degradación del plástico polietileno de baja densidad del grupo C (4 meses) en la cámara de degradación con dosis 20 mL, 30 mL y 40 mL. Se puede observar que el mayor porcentaje de degradación del plástico polietileno de baja densidad (PEBD) fue del 76% con una dosis de 40 mL en un tiempo de 3 meses y 15 días, siendo este la mejor dosis probada durante la investigación científica.

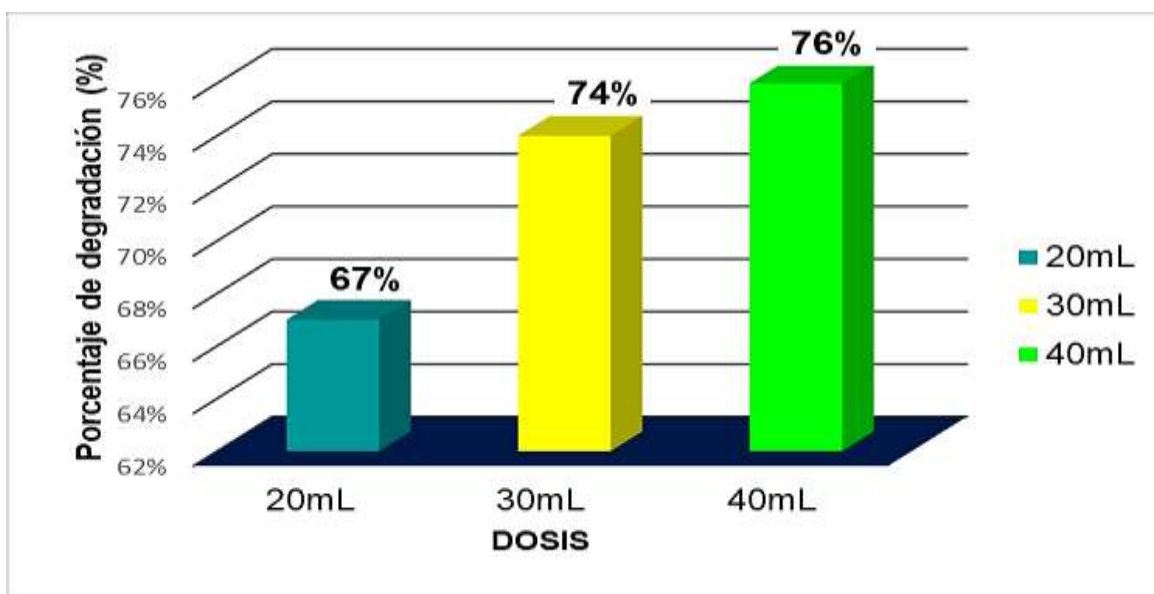


Figura 9. Porcentaje de degradación del PEBD en un tiempo de 4 meses

La *Figura 9*, mostró la diferencia de porcentaje de degradación de fragmentos de plásticos polietileno de baja densidad (PEBD) expuesto en la cámara de degradación durante 4 meses (grupo C), con un promedio menor 67% y mayor 76% a una temperatura de 27°C, pH 7.0 y humedad 75%, con las dosis de 20mL, 30mL y 40mL de solución de esporas.

Tabla 14. Densidad inicial y final del PEBD en un tiempo 3 meses

GRUPO A (3 MESES)		
DOSIS (mL)	DENSIDAD INICIAL (g.cm ⁻³)	DENSIDAD FINAL (g.cm ⁻³)
20	0.920	0.881
30		0.609
40		0.122

La Tabla 14, presentó el peso inicial de la densidad del plástico polietileno de baja densidad (PEBD) que fue 0.920 g.cm⁻³ y la densidad final de los fragmentos plásticos de polietileno de baja densidad (PEBD) del grupo A (3 meses) en la cámara de degradación.

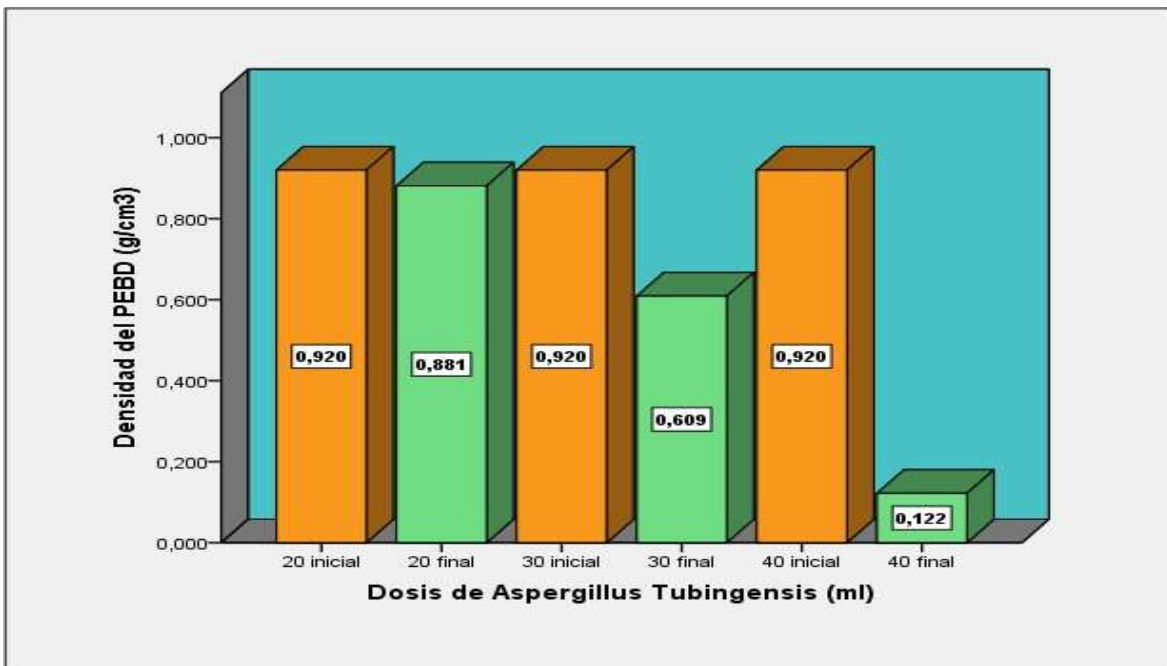


Figura 10. Densidad inicial y final del PEBD en un tiempo de 3 meses

La *Figura 10*, mostró la densidad inicial y final del fragmento plástico de polietileno de baja densidad (PEBD) expuesto en la cámara de degradación durante 3 meses (Grupo A) con un promedio menor 0.122 g.cm⁻³ y mayor 0.881 cm⁻³ a una temperatura de 27°C, pH 7.0 y humedad 75%.

Tabla 15. Densidad inicial y final del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días

GRUPO B (3 MESES Y 15 DIAS)		
DOSIS (mL)	DENSIDAD INICIAL (g.cm ⁻³)	DENSIDAD FINAL (g.cm ⁻³)
20	0.920	0.514
30		0.451
40		0.150

La Tabla 15, mostró la densidad inicial y final de los fragmentos plásticos de polietileno de baja densidad (PEBD) del grupo B (3 meses y 15 días) en la cámara de degradación.

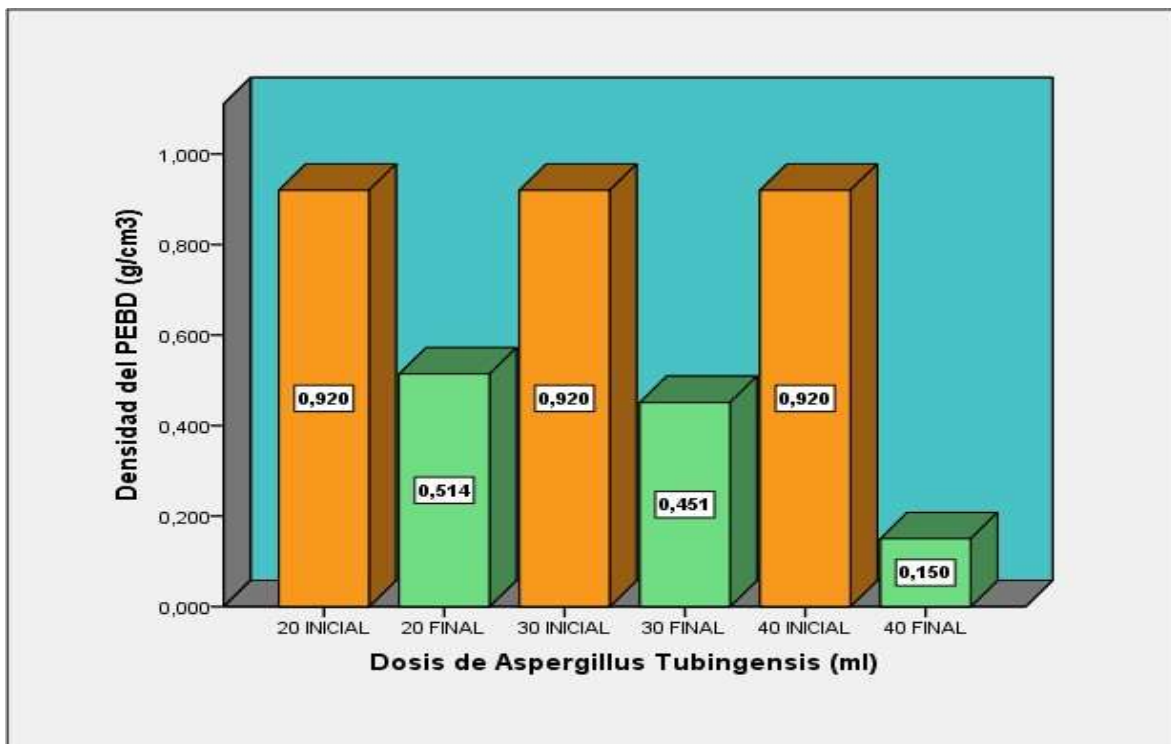


Figura 11. Densidad inicial y final del plástico PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días

La *Figura 11*, mostró la densidad inicial y final del fragmento plástico (polietileno de baja densidad - PEBD), expuesto en la cámara de degradación durante 3 meses y 15 días (Grupo B) con un promedio menor 0.150 g.cm⁻³ y mayor 0.514 g.cm⁻³ a una temperatura de 27°C, pH 7.0 y humedad 75%.

Tabla 16. Densidad inicial y final del PEBD en un tiempo de 4 meses

GRUPO C (4 MESES)		
DOSIS (mL)	DENSIDAD FINAL (g.cm ⁻³)	DENSIDAD FINAL (g.cm ⁻³)
20	0.920	0.719
30		0.775
40		0.070

La Tabla 16, presentó la densidad final de los fragmentos plásticos de polietileno de baja densidad (PEBD) del grupo C (4 meses) en la cámara de degradación.

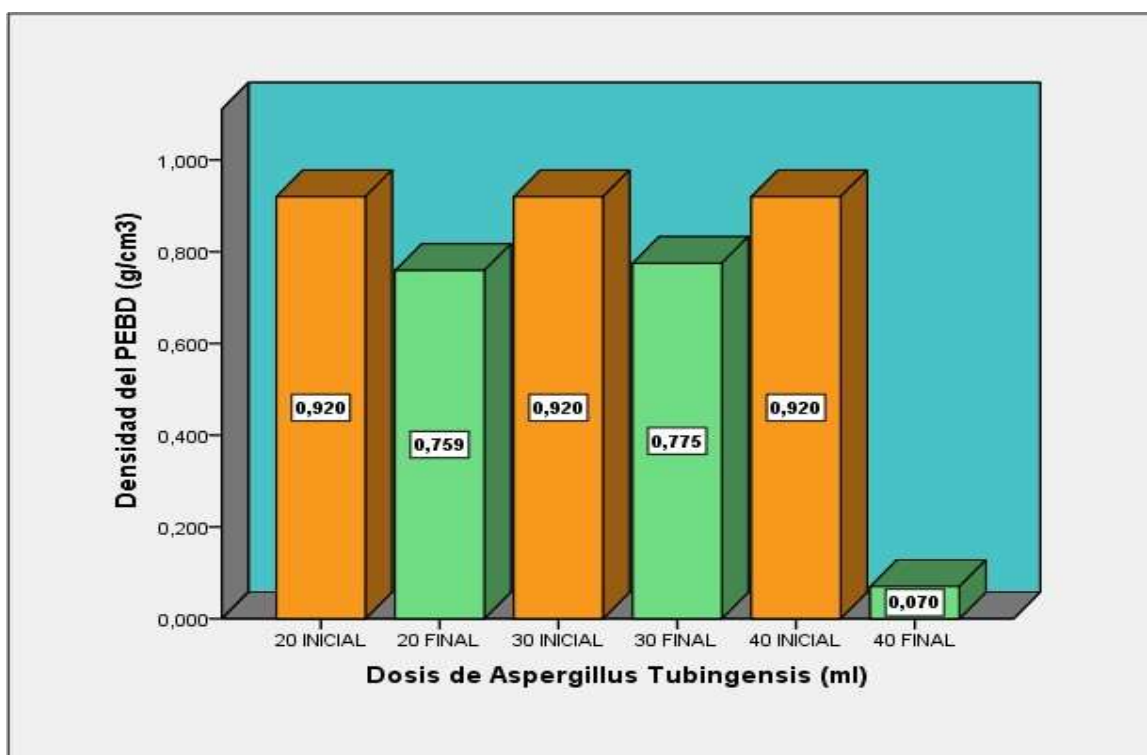


Figura 12. Densidad inicial y final del PEBD en un tiempo de 4 meses

La *Figura 12*, mostró la densidad inicial y final del fragmento plástico (polietileno de baja densidad - PEBD) expuesto en la cámara de degradación durante 4 meses (Grupo C) con un promedio menor 0.070 g.cm⁻³ y mayor 0.775 g.cm⁻³ a una temperatura de 27°C, pH 7.0 y humedad 75%.

Tabla 17. Dureza inicial y final del PEBD en un tiempo de 3 mes

GRUPO A (3 MESES)		
DOSIS (mL)	DUREZA INICIAL (Mohs)	DUREZA FINAL (Mohs)
20	D 41	D 41
30		D 39
40		D 35

La Tabla 17, presentó la dureza inicial y final del plástico polietileno de baja densidad del grupo A (3 meses) en la cámara de degradación.

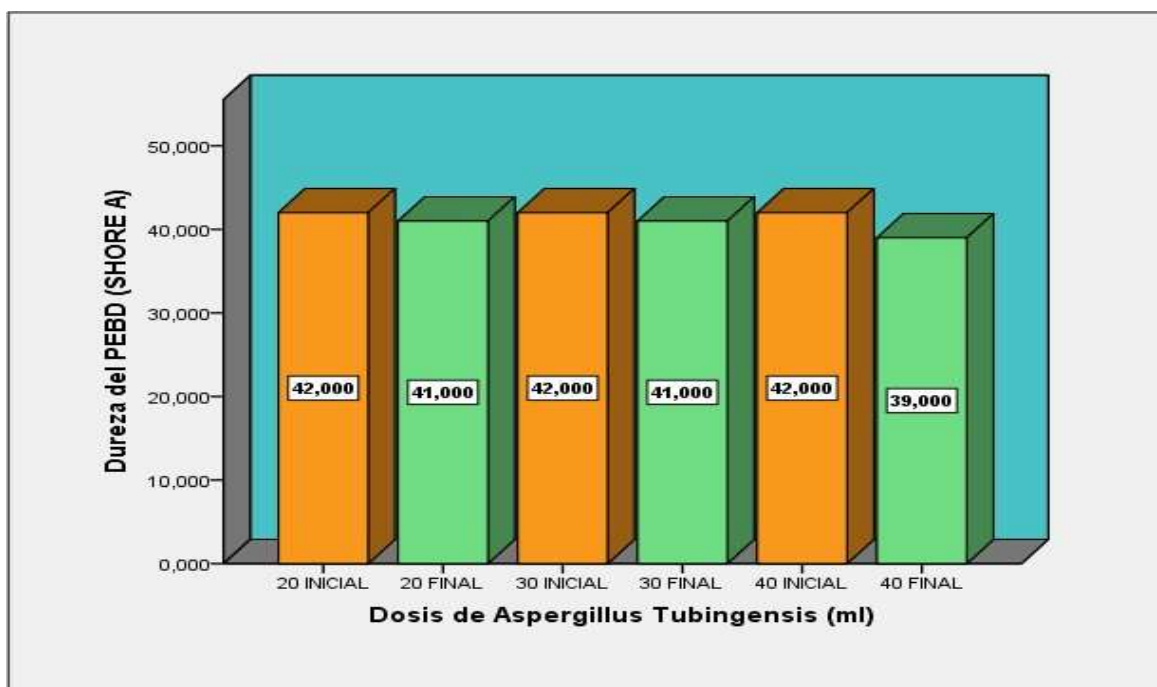


Figura 13. Dureza inicial y final del plástico PEBD en un tiempo de 3 meses

La *Figura 13*, mostró la dureza inicial y final del fragmento plástico de polietileno de baja densidad (PEBD) expuesto en la cámara de degradación durante 3 meses (Grupo A) con un promedio menor D 35 y mayor D 41 a una temperatura de 27°C, pH 7.0 y humedad 75%.

Tabla 18. Dureza final del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días

GRUPO B (3 MESES Y 15 DIAS)		
DOSIS (mL)	DUREZA INICIAL (Mohs)	DUREZA FINAL (Mohs)
20	D 41	D 41
30		D 36
40		D 30

La Tabla 18, presentó la dureza inicial y final del plástico polietileno de baja densidad del grupo B (3 meses y 15 días) en la cámara de degradación.

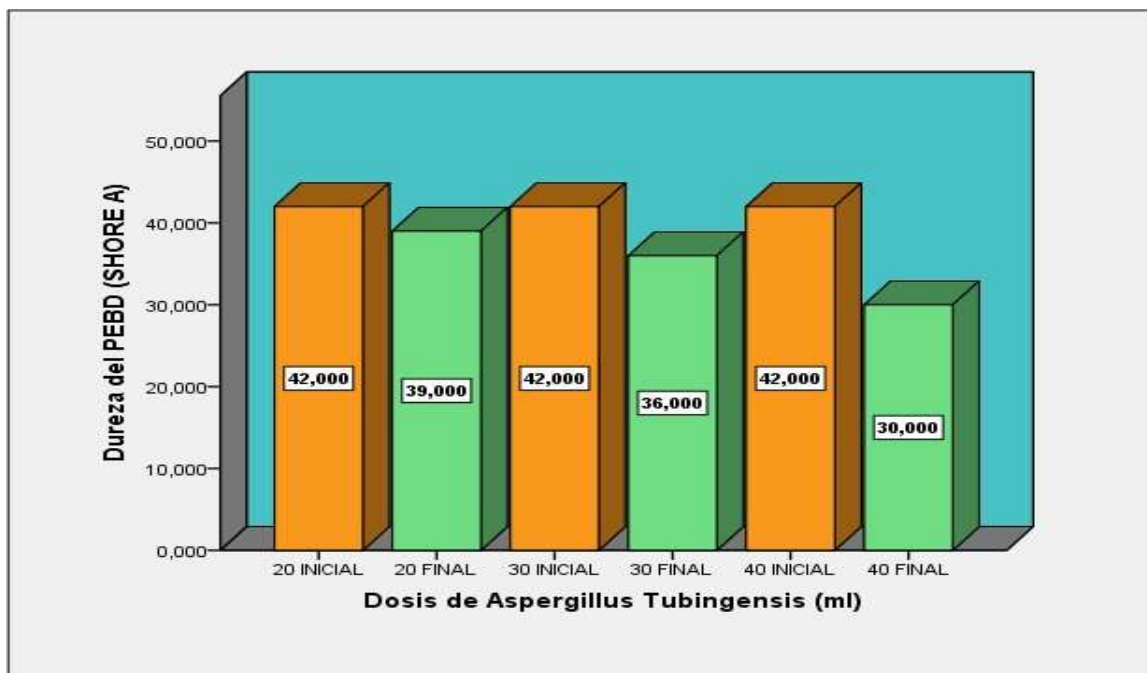


Figura 14. Dureza inicial y final del PEBD en un tiempo de 3 meses y 15 días

La *Figura 14*, mostró la dureza inicial y final del fragmento plástico de polietileno de baja densidad (PEBD) expuesto en la cámara de degradación durante 3 meses y 15 días (Grupo B) con un promedio menor D 30 y mayor D 41 a una temperatura de 27°C, pH 7.0 y humedad 75%.

Tabla 19. Dureza inicial y final del PEBD en un tiempo de 4 meses

GRUPO A (4 MESES)		
DOSIS (mL)	DUREZA INICIAL (Mohs)	DUREZA FINAL (Mohs)
20	D 41	D 39
30		D 30
40		D 29

La Tabla 19, mostró la dureza inicial y final del plástico polietileno de baja densidad del grupo C (4 meses) en la cámara de degradación.

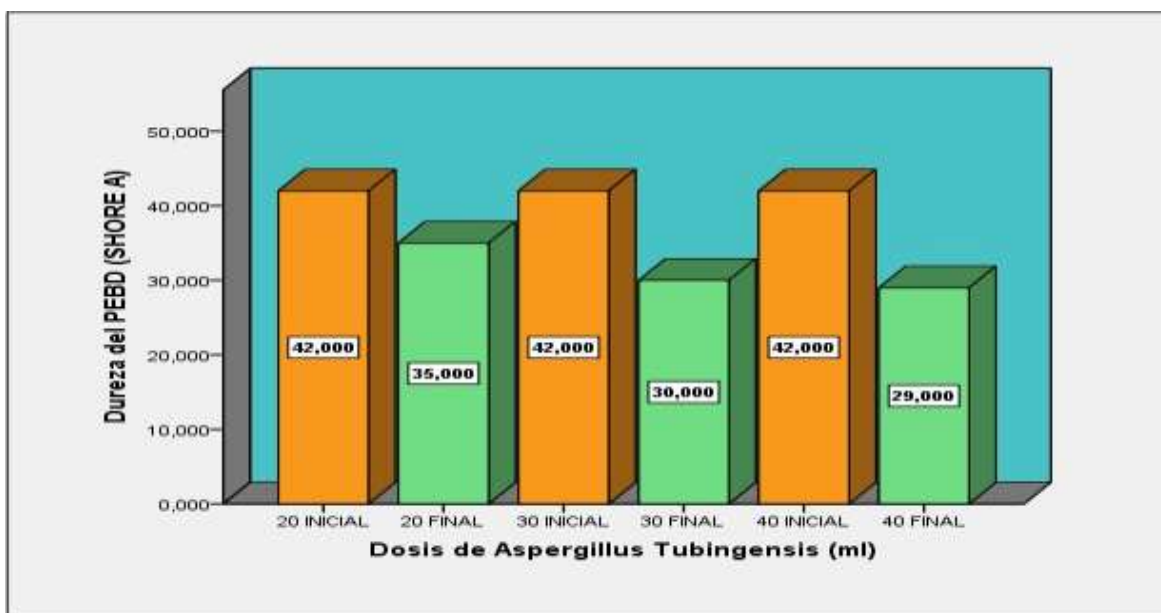


Figura 15. Dureza inicial y final del PEBD en un tiempo de 4 meses

La *Figura 15*, mostró la dureza inicial y final del fragmento plástico de polietileno de baja densidad (PEBD) expuesto en la cámara de degradación durante 4 meses (Grupo C) con un promedio menor D 30 y mayor D 41 a una temperatura de 27°C, pH 7.0 y humedad 75%.

4.2. Resultados estadístico

Análisis de hipótesis específica 1

H₁: La dosis óptima del hongo *Aspergillus tubingensis* influye en la degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

Para poder contrastar la hipótesis específica 1, fue necesario determinar si los datos de degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD), presentan un comportamiento paramétrico. Dicho comportamiento fue evaluado mediante la prueba de normalidad, considerando el estadígrafo de Shapiro-Wilk por ser muestras pequeñas. Ver Tabla 25.

Tabla 20. Prueba de normalidad de degradación del PEBD según dosis

Dosis	Degradación	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Dosis_20mL	Peso	0,991	3	0,817
	Dureza	1,000	3	1,000
	Densidad	0,995	3	0,871
Dosis_30mL	Peso	1,000	3	1,000
	Dureza	0,964	3	0,637
	Densidad	1,000	3	0,973
Dosis_40mL	Peso	0,923	3	0,463
	Dureza	0,871	3	0,298
	Densidad	0,971	3	0,672

Dado la Tabla 25, probaremos los siguientes supuestos de normalidad:

H₀: Los datos obtenidos de degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) siguen una distribución normal.

H_a: Los datos obtenidos de degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) no siguen una distribución normal.

Para lo cual, es necesario considerar la siguiente región crítica de la prueba:

Si p-valor < α : rechaza H₀

Si p-valor > α : no rechaza H₀

Donde α de: 0.05

Decisión de prueba de normalidad

Por la obtención de p-Valores (sig.) mayores que α (0.05), el H_0 no se rechaza, en conclusión, los datos obtenidos de degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) siguen una distribución normal. Por lo tanto, presentan comportamientos paramétricos.

Tabla 21. Prueba de muestras emparejadas del PEBD respecto a la dosis.

Prueba de muestras relacionadas									
Dosis	Degradación	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig.
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Dosis 20mL	Peso	0,0793	0,006028	0,00348	0,06436	0,094307	22,796	2	0,002
	Dureza	1,000	1,000	0,577	-1,484	3,484	1,732	2	0,225
	Densidad	0,215333	0,183919	0,106186	-,241548	0,672214	2,028	2	0,180
Dosis 30mL	Peso	0,092000	0,003000	0,00173	0,08455	0,099452	53,116	2	0,00035
	Dureza	6,000	4,583	2,646	-5,384	17,384	2,268	2	0,151
	Densidad	0,308333	0,162016	0,093540	-,094138	0,710805	3,296	2	0,081
Dosis 40mL	Peso	0,0980	0,006245	0,00361	0,08249	0,113513	27,180	2	0,001
	Dureza	9,667	3,215	1,856	1,681	17,652	5,209	2	0,035
	Densidad	0,806000	0,040596	0,023438	0,705155	0,906845	34,389	2	0,001

Respecto a la Tabla 26, se realizó la contrastación de Hipótesis específica 1, evaluando la siguiente hipótesis de prueba de contraste:

H_0 : La dosis óptima del hongo *Aspergillus tubingensis* no influye en la degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

H_a : La dosis óptima del hongo *Aspergillus tubingensis* influye en la degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

Donde, se consideró la siguiente Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} < \alpha$: rechaza H_0

Si $p\text{-valor} > \alpha$: no rechaza H_0

α : 0.05

Los p-valores (sig.) fueron:

- Dosis 20mL:

Peso (Inicial – Final): 0,002

Dureza (Inicial – Final): 0,225

Densidad (Inicial – Final): 0,180

- Dosis 30mL:

Peso (Inicial – Final): 0,00035

Dureza (Inicial – Final): 0,151

Densidad (Inicial – Final): 0,081

- Dosis 40mL:

Peso (Inicial – Final): 0,001

Dureza (Inicial – Final): 0,035

Densidad (Inicial – Final): 0,001

Contrastación de hipótesis específica 1

Analizados los resultados obtenidos, mediante el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 21, al 95% de confianza se rechaza la hipótesis nula, debido a la obtención de p-valores menores que α con la aplicación de la dosis de 40mL, concluyéndose que La dosis óptima (40mL) del hongo *Aspergillus tubingensis* influye significativamente en la degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

Análisis de hipótesis específica 2

H₁: Las condiciones del cultivo del hongo *Aspergillus tubingensis* se relaciona con la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

Para poder contrastar la hipótesis específica 2, fue necesario determinar si los datos de degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD), presentan un comportamiento paramétrico. Dicho comportamiento fue evaluado mediante la prueba de normalidad, considerando el estadígrafo de Shapiro-Wilk por ser muestras pequeñas. Ver Tabla 27.

Tabla 22. Prueba de normalidad del PEBD según condiciones de cultivo

Condiciones de cultivo	Dosis óptima	Degradación	Shapiro-Wilk		
			Estadístico	gl	Sig.
7 unidades de pH y 75% de humedad	Dosis 40mL	Peso	0,923	3	0,463
		Dureza	0,871	3	0,298
		Densidad	0,971	3	0,672

Dado la Tabla 27, probaremos los siguientes supuestos de normalidad:

Ho: Los datos obtenidos de degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) siguen una distribución normal.

Ha: Los datos obtenidos de degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) no siguen una distribución normal.

Para lo cual, es necesario considerar la siguiente región crítica de la prueba:

Si $p\text{-valor} < \alpha$: rechaza Ho

Si $p\text{-valor} > \alpha$: no rechaza Ho

Donde α de: 0.05

Decisión de prueba de normalidad

Por la obtención de p-Valores (sig.) mayores que α (0.05), el Ho no se rechaza, en conclusión, los datos obtenidos de degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) siguen una distribución normal. Por lo tanto, presentan comportamientos paramétricos.

Puesto que se quiere conocer si las condiciones del cultivo del hongo *Aspergillus tubingensis* se relaciona con la degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020, donde se presenta las siguientes condiciones:

- Datos cuantitativos
- Datos paramétricos
- Dos grupos (Inicial y Final)

Se procedió a realizar la prueba de T-Student para muestras relacionadas, a fin de ejercer la contrastación de hipótesis. Ver Tabla 28

Tabla 23. Prueba de muestras emparejadas de degradación del PEBD respecto a las condiciones de cultivo

Condiciones de cultivo	Dosis óptima	Degradación	Prueba de muestras relacionadas							
			Diferencias relacionadas				t	gl	Sig.	
			Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
Inferior	Superior									
7 unidades de pH y 75% de humedad	Dosis 40mL	Peso	0,0980	0,006245	0,00361	0,08249	0,113513	27,180	2	0,001
		Dureza	9,667	3,215	1,856	1,681	17,652	5,209	2	0,035
		Densidad	0,806000	0,040596	0,023438	0,705155	,906845	34,389	2	0,001

Respecto a la Tabla 28, se realizó la contrastación de Hipótesis específica 2, evaluando la siguiente hipótesis de prueba de contraste:

Ho: Las condiciones del cultivo del hongo *Aspergillus tubingensis* no se relaciona con la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

Ha: Las condiciones del cultivo del hongo *Aspergillus tubingensis* se relaciona con la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

Donde, se consideró la siguiente Regla de decisión:

Si p-valor < α : rechaza Ho

Si p-valor > α : no rechaza Ho

α : 0.05

Los p-valores (sig.) fueron:

- Condiciones de cultivo (pH 7 y 75% de humedad):

Peso (Inicial – Final): 0.001

Dureza (Inicial – Final): 0.035

Densidad (Inicial – Final): 0.001

Contrastación de hipótesis específica 2

Analizados los resultados obtenidos, mediante el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 21, al 95% de confianza se rechaza la hipótesis nula, debido a la obtención de p-valores menores que α , concluyéndose que las condiciones del cultivo del hongo *Aspergillus tubingensis* se relaciona significativamente con la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

Análisis de hipótesis específica 3

H₁: Las condiciones térmicas del hongo *Aspergillus tubingensis* se relaciona con la degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

Para poder contrastar la hipótesis específica 3, fue necesario determinar si los datos de degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD), presentan un comportamiento paramétrico. Dicho comportamiento fue evaluado mediante la prueba de normalidad, considerando el estadígrafo de Shapiro-Wilk por ser muestras pequeñas. Ver Tabla 29.

Tabla 24. Prueba de normalidad de degradación del PEBD según condiciones térmicas

Condiciones térmicas	Dosis óptima	Degradación	Shapiro-Wilk		
			Estadístico	gl	Sig.
Temperatura (27°C)	Dosis 40mL	Peso	0,923	3	0,463
		Dureza	0,871	3	0,298
		Densidad	0,971	3	0,672

Dado la Tabla 29, probaremos los siguientes supuestos de normalidad:

Ho: Los datos obtenidos de degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) siguen una distribución normal.

Ha: Los datos obtenidos de degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) no siguen una distribución normal.

Para lo cual, es necesario considerar la siguiente región crítica de la prueba:

Si $p\text{-valor} < \alpha$: rechaza Ho

Si $p\text{-valor} > \alpha$: no rechaza Ho

Donde α de: 0.05

Decisión de prueba de normalidad

Por la obtención de p-Valores (sig.) mayores que α (0.05), el Ho no se rechaza, en conclusión, los datos obtenidos de degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) siguen una distribución normal. Por lo tanto, presentan comportamientos paramétricos.

Puesto que se quiere conocer si las condiciones térmicas del hongo *Aspergillus tubingensis* se relaciona con la degradación de fragmento plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020, donde se presenta las siguientes condiciones:

- Datos cuantitativos
- Datos paramétricos
- Dos grupos (Inicial y Final)

Se procedió a realizar la prueba de T-Student para muestras relacionadas, a fin de ejercer la contrastación de hipótesis. Ver Tabla 30.

Tabla 25. Prueba de muestras emparejadas del PEBD respecto a las condiciones térmicas.

		Prueba de muestras relacionadas								
Condiciones térmicas	Dosis óptima	Degradación	Diferencias relacionadas				t	gl	Sig.	
			Media	Desviación tip.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
						Inferior				Superior
Temperatura (27°C)	Dosis 40mL	Peso	0,0980	0,006245	0,00361	0,08249	0,113513	27,180	2	0,001
		Dureza	9,667	3,215	1,856	1,681	17,652	5,209	2	0,035
		Densidad	0,806000	0,040596	0,023438	0,705155	,906845	34,389	2	0,001

Respecto a la Tabla 30, se realizó la contrastación de Hipótesis específica 2, evaluando la siguiente hipótesis de prueba de contraste:

Ho: Las condiciones térmicas del hongo *Aspergillus tubingensis* no se relaciona con la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

Ha: Las condiciones térmicas del hongo *Aspergillus tubingensis* se relaciona con la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

Donde, se consideró la siguiente Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} < \alpha$: rechaza Ho

Si $p\text{-valor} > \alpha$: no rechaza Ho

α : 0.05

Los p-valores (sig.) fueron:

- Condiciones Térmicas (27°C):

Peso (Inicial – Final): 0.001

Dureza (Inicial – Final): 0.035

Densidad (Inicial – Final): 0.001

Contrastación de hipótesis específica 3

Analizados los resultados obtenidos, mediante el IBM SPSS Statistics versión 21, al 95% de confianza se rechaza la hipótesis nula, debido a la obtención de p-valores menores que α , concluyéndose que las condiciones térmicas del hongo *Aspergillus tubingensis* se relaciona significativamente con la degradación de fragmentos plástico de polietileno (PEBD) en suelo agrícola, Lurín – 2020.

Prueba de hipótesis general

Formulamos la hipótesis general de la investigación:

H₁: La eficiencia de la degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD) se relaciona con la utilización del hongo *Aspergillus tubingensis* en suelo agrícola, Lurín – 2020.

H₀: La eficiencia de la degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD) no se relaciona con la utilización del hongo *Aspergillus tubingensis* en suelo agrícola, Lurín – 2020.

Para probar la hipótesis general de la investigación, se consideró la siguiente Regla de decisión:

Si p-valor < α : rechaza H₀

Si p-valor > α : no rechaza H₀

α : 0.05

Los p-valores (sig.) fueron:

Hipótesis específica 1:

- Dosis óptima (dosis de 40mL):

Peso (Inicial – Final): 0,001

Dureza (Inicial – Final): 0,035

Densidad (Inicial – Final): 0,001

Hipótesis específica 2:

- Condiciones de cultivo (pH 7 y 75% de humedad):

• Peso (Inicial – Final): 0.001

• Dureza (Inicial – Final): 0.035

• Densidad (Inicial – Final): 0.001

Hipótesis específica 3:

- Condiciones Térmicas (27°C):

• Peso (Inicial – Final): 0.001

• Dureza (Inicial – Final): 0.035

• Densidad (Inicial – Final): 0.001

Contrastación de hipótesis general

Analizados los resultados obtenidos, mediante el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 21, al 95% de confianza se rechaza la hipótesis nula, debido a la obtención de p-valores menores que α , concluyéndose que la eficiencia de la degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD) se relaciona con la utilización del hongo *Aspergillus tubingensis* en suelo agrícola, Lurín – 2020.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación científica como condiciones térmicas tuvo, un pH de 7.0 en las cepas del cultivo, que influyo en el crecimiento del hongo *Aspergillus tubingensis*, logrando la degradación del polietileno de baja densidad en las dosis 20 mL, 30 mL y 40 mL. Según GUTIÉRREZ (2013), nos dice en su investigación científica, que a un pH 7.0 se encuentra una mayor degradación a comparación de un pH 5.0 donde los resultados no fueron tan favorables. Como también, MUHONJA (2018), nos dice que en su investigación científica tomo diferentes pH, donde a un pH 10 hubo una disminución general en la densidad óptica de todos los aislamientos, a un pH 8 hubo un aumento constante pero lento en la densidad óptica para el aislamiento, lo cual fue el óptimo para el crecimiento del hongo, y por último a un pH 6 la densidad óptica aumento para los aliados. Por consiguiente, DHARMIK (2017), en su investigación científica observó el crecimiento de la cepa a un pH 7,2 el cual fue óptimo para la degradación del polietileno. A su vez, IPARRAGUIRRE (2015), en su investigación científica determino la degradación de LDPE con diferentes pH, en el cual obtuvo como resultado 1.3% de pérdida de peso con un pH 5.0 y 20% de perdida con un pH 7.0 teniendo similitud con el pH que utilizamos en esta investigación científica, donde a más pH se obtiene un mayor porcentaje de pérdida del polietileno. El investigador GONZALES (2019), en su investigación científica degrado el polietileno con dos pH diferentes, obteniendo un peso final de 0.023 con un pH 4.5 y un peso final de 0.0159 con un pH 8.0 donde confirma que a un pH más alto hay mayor degradación del polietileno. Por lo tanto, SANDRA (2020), en su investigación científica degrado el polietileno de baja densidad con diferentes pH, donde consiguió alcanzar un porcentaje de degradación de 21.7% con un pH 5.0 y 27.3% con un pH 7.0, validando que a un pH más alto hay mayor degradación. De otro modo, URIBE (2014), en su investigación degrado el polietileno de baja densidad donde alcanzo un porcentaje de degradación de 4,8% con un pH 7.0, sosteniendo el pH de la presente investigación científica. De hecho, MENDEZ (2017), en su investigación científica degrado el polietileno con dos pH donde logro obtener una pérdida de peso de 25% a un pH4, 5 y 30% a un pH6, 5; aseverando que el hongo degrada el polietileno a un mayor pH.

De otra manera, SKARIYACHAN (2018), en su investigación degradable películas plásticas y pellets de polietileno de baja y alta densidad donde alcanzo un porcentaje de degradación de 58.21 ± 2 , 46.6 ± 3 y $56.3 \pm 2\%$ de las películas plásticas y 45.7 ± 3 , 37.2 ± 3 y $44.2 \pm 3\%$ de pellets de polietileno con un pH 7,2. En consecuencia, MATHUR, MATHUR & PRASAD (2014), en su investigación científica degradable el polietileno de baja densidad obteniendo como porcentaje de degradación 3,44% a un pH 5,5. De este modo GUTIERREZ (2019), en su investigación científica degradable el polietileno de baja densidad alcanzando un porcentaje de pérdida de 6,54% con un pH 7.0; constatando nuestra investigación científica. En ese caso, PORTELLA (2019), en su investigación científica obtuvo porcentajes de pérdidas de polietileno con un pH 7.0 en diferentes hongos, obteniendo del hongo *Aspergillus sp1* es 80%, 34,4% y 18% y del *Aspergillus sp2* es 60%, 50% y 49 %, en concentraciones de 0.01, 0.025 y 0.05 g respectivamente. En consecuencia, ESPINOZA (2018), en su investigación científica, obtuvo como porcentaje de pérdida del polietileno 0.99% +/- 0.11% con un pH 7.0; confirmando que la degradación del polietileno se da a un pH neutro. Por ende, ZHANG (2019), en su investigación científica nos dice que degradable el polietileno de alta densidad obteniendo un porcentaje de pérdida de $3.9025 \pm 1.18\%$ con un pH 7.0; constatando que a un pH 7.0 se logra la degradación de polietileno. Por lo tanto, HOU (2019), en su investigación científica nos dice que degradable el polietileno de baja densidad con un pH 7.0 obteniendo como porcentaje de degradación $3.85 \pm 0.50\%$; afirmando que se logra una degradación del polietileno a un pH neutro. De otro modo, ANUDURGA (2016), en su investigación científica, degradable el polietileno de baja densidad, obteniendo como resultado un porcentaje de pérdida de 5.8% con un pH 7.0; afirmando que aun pH 7.0 se logra degradar el polietileno. Así pues, PATIL (2018), en su investigación científica degradable películas de polietileno de baja densidad alcanzando un porcentaje de degradación de 28.80% con un pH 7.0; sosteniendo los resultados de nuestra investigación científica. En ese caso, AWASTHI (2017), en su investigación científica degradable el polietileno de baja densidad consiguiendo un porcentaje de degradación de $8,4 \pm 3\%$ con un pH.7.0; confirmando que se puede lograr una degradación a ese pH. Por consiguiente, VERMA (2019) en su investigación científica desarrollo la degradación del polietileno de baja densidad adquiriendo un porcentaje de degradación de 30.6% por

el *Aspergillus flavus* y un 11.4% por el *Aspergillus terreus* con un solo pH de 7.0; ratificando que se puede degradar el polietileno a un pH 7.0 como se realizó en esta investigación científica. En consecuencia, ALSHEHREI (2017), en su investigación científica alcanzo la degradación del polietileno de baja densidad con diferentes hogos, obteniendo como resultado del porcentaje de degradación del 20% por el hongo *Aspergillus niger* y 30% por el hongo *Aspergillus flavus* con un pH 7.0; constatando la degradación del polietileno de baja densidad a un pH 7.0 de esta investigación científica.

La presente investigación científica constato que el rango de temperatura en el que creció la cepa del hongo *Aspergillus tubingensis* fue de 27°C en la cámara de degradación lo cual corroboro en la degradación del polietileno de baja densidad. Sin embargo, en su investigación científica MENDEZ (2017), nos dice que el crecimiento de las cepas de hongo del *Aspergillus flavus* es de 30°C y que a menos temperatura hay degradación, pero a menor proporción. Por otra parte, en su investigación científica SANDRA (2020), logró la degradación a dos temperaturas 25°C y 35°. Por ende, menciona que la biodegradación de polietileno de baja densidad se logró en un mayor porcentaje a una mayor temperatura. Adicionalmente, en su investigación científica HSIN-WEI (2018), nos dice que la degradación del polietileno de baja densidad ocurre a una temperatura de 45°C presentando un mayor porcentaje de pérdida de peso.

La presente investigación científica obtuvo una mayor degradación del plástico polietileno de baja densidad de 0.86% en la dosis de 40 mL de espora en un tiempo de 105 días. En tanto, MATHUR, MATHUR y PRASAD (2014), con el hongo *Aspergillus niger* obtuvo mayor reducción (3,44%) del polietileno de baja densidad en menor tiempo (30 días), porque utilizaron mayor temperatura (30°C) de incubación. Asimismo, VERMA (2019), obtuvo porcentajes de degradación de 30.6% y 11.4% con el hongo *Aspergillus niger* y *Aspergillus flavus* durante 9 meses a 30°C, estos resultados se fueron logrados por su el mayor tiempo de exposición de las cepas.

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluyó en la presente investigación científica que el hongo *Aspergillus tubingensis* indico una eficiencia degradadora, demostrando un mayor porcentaje de degradación de 86% en los fragmentos plásticos de polietileno de baja densidad (PEBD) durante 3 meses y 15 días, siendo la dosis óptima 40 mL de solución de espora.

2. Se concluyó que la dosis de 40 mL de solución de esporas del hongo *Aspergillus tubingensis* en un tiempo de 4 meses, alcanzó un cambio en la densidad del polietileno (PEBD), obteniendo como resultado 0.070 g.cm^{-3} de degradación.

3. Se determinó que las condiciones térmicas y las condiciones del cultivo permitieron que el hongo *Aspergillus tubingensis* degrade las películas plásticas de polietileno de baja densidad (PBDE) a temperatura de 27° C , humedad de 75% y un pH de 7.0 del cultivo de las cepas y cámara de degradación.

4. Se concluyó la disminución de la dureza del polietileno (PEBD) en la dosis de 40 mL durante 3 meses y 15 días obteniendo un resultado D 30 shore. Como también, se obtuvo el mismo resultado en una dosis de 30 mL de solución de esporas durante 4 meses.

VII. RECOMENDACIÓN

Para posteriores investigaciones científicas relacionados al tema se recomienda:

Se recomienda para obtener una óptima eficiencia de la degradación del plástico polietileno de baja densidad, aplicar la solución de esporas directo al plástico sobre el suelo agrícola para agilizar el tiempo de colonización de hongos *Aspergillus tubingensis* para obtener mejores resultados de degradación en menor tiempo.

Se recomienda utilizar como dosis óptimas concentraciones mayores a 40 mililitros (mL) de dosis de hongo *Aspergillus tubingensis* en solución de esporas para obtener una mayor degradación del plástico de polietileno de baja densidad.

Realizar investigaciones con diferentes condiciones térmicas (pH, humedad) para un mejor desempeño del hongo *Aspergillus tubingensis*, así obtener mayor degradación del plástico de polietileno de baja densidad.

REFERENCIAS

ALIAGA, J. Validación del pH salival por consumo de chocolate y su relación con las lesiones cavitadas en niños de 6 a 11 años del colegio san Nicolás de san juan de Lurigancho, 2018. 37p. [en línea] [fecha de consulta 20 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/JohanSebastianAliagaRamirez.pdf>

ALSHEHREI, F. Biodegradation of low density polyethylene by fungi isolated from Red sea water, 2017. 6p. [en línea] [fecha de consulta 20 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/3em7yHo>

ALVAREZ, R. Análisis de la contaminación generada por las botellas plásticas en barranquilla y creaciones de botellas de papel como producto innovador, 2012. 24p. [en línea] [fecha de consulta: 20 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.unilibrebaq.edu.co/ojsinvestigacion/index.php/academialibre/article/view/594>

ANUDURGA, G. Microbial degradation of low-density polyethylene (LDPE) by *Aspergillus clavatus* strain JASK1 isolated from landfill soil, 2016. 6p. [en línea] [fecha de consulta: 10 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13205-016-0394-x.pdf>

ARCINIEGA, I. Aislamiento de microorganismos degradadores de tereftalato de polietileno en medio ambiente combinado, 2017. 49p. [en línea] [fecha de consulta: 10 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/14439/ProyectoFinal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

AWASTHI, SH. Biodegradation of thermally treated low density polyethylene by fungus *Rhizopus oryzae* NS5. 18p. [en línea] [fecha de consulta: 28 de abril Del 2020]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13205-017-0699-4>

BARBARÁN, H. Biodegradación de polietileno tereftalato por acción de *pseudomona aeruginosa* en condiciones de laboratorio, 2018. 59p. [en línea] [fecha de consulta: 10 de octubre de 2019]. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/32118/barbaran_sh.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR3PpVEuOgd8BgXjis4bOD6U74gU0qsGjlwbTbkT6k4b7dB1mQII7ly1q5E

BARJA, C. La eficiencia del hongo *Pestalotiopsis* en la biodegradación de los tipos de plásticos (poliuretano, polietileno de baja densidad y poliestireno de cristal), a nivel de laboratorio, 2016. 25p. [en línea] [fecha de consulta: 15 de octubre de 2019]. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/817/Barja_TCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BUTRON, S. Capacidad de biodegradación de pseudomonas aeruginosa frente al polietileno de baja densidad. [en línea] [fecha de consulta: 28 de abril de 2020]. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/13475/Sandra_Beatriz_Butron_Pinazo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

COICUE, L. Polietileno de baja densidad como alternativa para mejorar las propiedades mecánicas de una mezcla asfáltica densa en caliente MDC-19, 2017. 35p. [en línea] [fecha de consulta: 11 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15277/1/POLIETILENO%20DE%20BAJA%20DENSIDAD%20COMO%20ALTERNATIVA%20PARA%20MEJORAR%20LAS%20PROPIEDADES%20MECANICAS%20DE%20UNA%20MEZCLA%20DENSAS%20EN%20CALIENTE%20MDC-19.pdf>

DHARMIK, P. Exploration on biodegradability of polythylene bags by bacillus cereus isolated from dumpsite area, 2017. 7p. [en línea] [fecha de consulta: 11 de octubre del 2019]. Disponible en: https://ijrbat.in/upload_papers/02102017093145251.pdf

DOMINGUEZ, J. Combined bioremediation and enzyme production by *Aspergillus* sp. in olive mill and winery wastewaters, 2016. 23p. [en línea] [fecha de consulta: 10 de octubre de 2019]. Disponible en:

<https://www.journals.elsevier.com/international-biodeterioration-and-biodegradation>

ESPINOZA, L. Evaluación de la degradación de polietileno de baja densidad mediada por diferentes especies de hongos, 2018. 80p. [en línea] [fecha de consulta: 28 de abril del 2020]. Disponible en:

<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7410/1/139174.pdf>

GONZALES, A. Diagnóstico y Control de Especies de *Aspergillus* Productoras De Ocratoxina. Universidad Complutense de Madrid; 2010. 45p. [en línea] [fecha de consulta: 11 de octubre del 2019]. Disponible en:

<http://eprints.ucm.es/10545/1/T30977.pdf>.

GONZALES, V. Capacidad biodegradativa de hongos filamentosos frente al polietileno. 2019. 85p. [en línea] [fecha de consulta: 11 de octubre del 2019].

Disponible en:

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12254/Vicky_Cristina_Gonzales_Alcos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GOMEZ, J. Diagnóstico del impacto del plástico – botellas sobre el medio ambiente, 2016. 33p. [en línea] [fecha de consulta: 19 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10047/Gomez2016.pdf?sequence=1>

GOYENOLA, G. Determinación del pH, 2007. 10 p. [en línea] [fecha de consulta: 24 de noviembre del 2019] disponible en:

http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/propuestas/red/curso_2007/cartillas/tematicas/Determinacion%20del%20pH.pdf

GUTIERREZ, A. Biodegradación de polietileno de baja densidad utilizando hongos, bacterias y consorcios microbianos aislados del botadero municipal de Tacna, 2019. 98 p. [en línea] [fecha de consulta: 28 de abril del 2020] disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/1269/1/Gutierrez-Alvarez-Ana.pdf>

GUTIERREZ, J. Biodegradación de polietileno de baja densidad por consorcios microbianos, 2013. 58p. [en línea] [fecha de consulta: 28 de abril del 2020]. Disponible en: https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/biologia/tesis/tesis_gutierrez_pescador.pdf

HINCAPIE, G. Evaluación de la biodegradación aerobia de poliuretano residual generado en la industria de fabricación de refrigerados, 2016. 12p. [en línea] [fecha de consulta: 04 de octubre del 2019]. Disponible en: <file:///C:/Users/m/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeLaBiodegradacionAerobiaDePoliuretanoRe-3219107.pdf>

HOU, L. 2019. Biodegradability and ecological impacts of polyethylene-based mulching film at agricultural environment. 9 p. [en línea] [fecha de consulta: 28 de abril del 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389419307162>

HSIN-WEI, J. Purification, characterization, and gene cloning of an *Aspergillus fumigatus* polyhydroxybutyrate depolymerase used for degradation of polyhydroxybutyrate, polyethylene succinate, and polybutylene succinate, 2018. 22p. [en línea] [fecha de consulta: 28 de abril del 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141391018301927>

IPARRAGUIRRE, K. Aislamiento y caracterización de hongos filamentosos biodegradadores de polietileno de tereftalato y polietileno de baja densidad – Ica, 2015. 100p. [en línea] [fecha de consulta: 28 de abril del 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/UNICA/2196/500.040.0000003.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

KHAN, S. Biodegradation of polyester polyurethane by *Aspergillus tubingensis*, 2017. 470p. [en línea] [fecha de consulta: 10 de octubre del 2019]. Disponible en: <https://www.journals.elsevier.com/environmental-pollution>

MATHER, G. Colonization and degradation of thermally oxidized high-density. 2014. 9p. [en línea] [fecha de consulta: 10 de octubre del 2019]. Disponible en: <https://sci-hub.tw/https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10889868.2011.570281>

MATHUR, G. MATHUR, A Y PRASAD, R., Colonization and Degradation of Thermally Oxidized High-Density Polyethylene by (ITCC No.6052) *Aspergillus niger* Isolated from Plastic Waste Dumpsite. Revista de Bioremediation Journal [en línea].vol. 15. N.o2.24 de mayo de 2014 {Fecha de consulta: 10 de octubre del 2019}. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10889868.2011.570281>

MEJIA, A. Evaluación del efecto de la incorporación de dos tipos de plásticos (biodegradable y convencional) y la actividad de lombrices en suelo arenoso en trigo (*Triticum aestivum L.*), 2017. 3p. [en línea] [fecha de consulta: 10 de octubre del 2019]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11036/6010>

MENDEZ, C. Aislamiento y caracterización de micromicetos biodegradadores de polietileno, 2017. 4p. [en línea] [fecha de consulta: 10 de octubre del 2019]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v13n3/v13n03a08?fbclid=IwAR1nEBEKusL6gO6wEKWCgSTBzq-sXKeyrb4oyB-tUmdcLrhXrh3XWkiY8>

MUHONJA, C. Isolation and molecular characterization of low density poly-ethene degrading bacteria and fungi from dandora dumpsite-Nairobi. 2018. 135p. [en línea] [fecha de consulta: 10 de octubre del 2019]. Disponible en: <http://ir.mksu.ac.ke/bitstream/handle/123456780/4225/CHRISTABEL%20THESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PATIL, C. Assessment of polyethylene degradation by *Aspergillus Niger* using submerged cultivation and soil burial method. 7p. [en línea] [fecha de consulta: 28 de abril del 2020]. Disponible en: <http://www.isca.me/IJENS/Archive/v7/i7/3.ISCA-IRJEvS-2018-041.pdf>

PEYDAEI, A. 2020. Impact of polyethylene on salivary glands proteome in *Galleria melonella*. 31 p. [en línea] [fecha de consulta: 28 de abril del 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1744117X20300253>

PORTELLA, K. 2019. Determinación de la capacidad degradativa de plásticos por cinco especies de hongos del botadero Muyuna. 68 p. [en línea] [fecha de consulta: 28 de abril del 2020]. Disponible en: https://portal.unas.edu.pe/sites/default/files/epirnr/DETERMINACION%20DE%20L_A%20CAPACIDAD%20DEGRADATIVA%20DE%20PLASTICOS%20POR%20CINCO%20ESPECIES%20DE%20HONGOS%20DEL%20BOTADERO%20MUYUNA.pdf

RAMIREZ, A. Variación del pH por consumo de chocolate y su relación con las lesiones cavitadas en niños de 6 a 11 años del colegio san Nicolas de san juan de Lurigancho, Lima – 2013. 38p. [en línea] [fecha de consulta; 11 de octubre de 2019] Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/JohanSebastianAliagaRamirez.pdf>

RODRIGUEZ, F. Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto, 2014. 24p. [en línea] [fecha de consulta: 11 de octubre del 2019]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1517/1/Tesis%20Uso%20de%20Pol%C3%ADmeros.pdf>

RUBIO, J. Conveniencia de las bolsas plásticas de polietileno entre sus alternativas, 2010. 2p. [en línea] [fecha de consulta: 19 de octubre del 2019]. Disponible en: <https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle/123456789/1126/Bolsas%20de%20polietileno.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SKARLYACHAN, 2018. S. Enhanced polymer degradation of polyethylene and polypropylene by novel thermophilic consortia of *Brevibacillus* sps. and *Aneurinibacillus* sp. screened from waste management landfills and sewage treatment plants. 38p. [en línea] [fecha de consulta: 11 de octubre del 2019].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141391018300259>

SOLIS, S. Elaboración de caracterización de películas plásticas elaboradas con hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), 2016. 12p. [en línea] [fecha de consulta: 11 de octubre del 2019]. Disponible en:

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65172/Elaboraci%F3n+de+pel%EDculas+comestibles+HPMC.pdf;jsessionid=52CE00C060D45F541667763B80025107?sequence=1>

URIBE, D. Biodegradación de polietileno de baja densidad por acción de un consorcio microbiano aislado de un relleno sanitario, 2014. 133 p. [en línea] [fecha de consulta: 10 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/article/view/62/57>

VÁZQUEZ, E. Y ROJAS, T., pH: Teoría y 232 problemas, 2016. 41p. [en línea]. [fecha de consulta: 12 de octubre del 2019]. Disponible en:

<http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/17pHTeoriayproblemas.pdf>

VELASCO, M. Biodegradación del polietileno de baja densidad mediante el uso del lepidóptero gallería mellonella bajo condiciones térmicas controladas, 2017. 27p.

[en línea] [fecha de consulta: 12 de octubre del 2019]. Disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12614/Velasco_UMJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1y-ijCgNW_0kEJvEt_kH06K0iPy8U5Ooj3Qlbz-UaA5V7Hg3ZVNE4E0jc

VERMA, M. Assessment of LDPE degrading potencial *Aspergillus* species isolated from municipal landfill sites of Agra. 2019. 10 p. [en línea] [fecha de consulta: 12 de octubre del 2019].

Disponible en: <https://sci->

[hub.tw/https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-019-0746-3](https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-019-0746-3)

YAMADA-ONODERA, K. 2014. Degradation of polyethylene by a fungus *Penicillium simplicissimum* YK. 5p. [en línea] [fecha de consulta: 12 de octubre del 2019].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141391001000271>

ZHANG, J. 2019. Biodegradation of polyethylene microplastic particles by the fungus *Aspergillus flavus* from the guts of wax moth *Galleria mellonella*. 30 p. [en línea] [fecha de consulta: 12 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969719359261>

ANEXOS

Anexo 1.- matriz de Operacionalización.

VARIABLE		DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
INDEPENDIENTE	Utilización del Hongo <i>Aspergillus tubingensis</i>	El hongo <i>Aspergillus tubingensis</i> , hongo que crece en superficies plásticas, sobre las que segrega unas enzimas que rompen los enlaces químicos de las moléculas plásticas. Estos hongos también descomponen los polímeros. <i>Incluso los plásticos que, de cualquier otra manera, permanecerían en el Medioambiente durante años, pueden ser descompuestos por estos hongos en cuestión de semanas</i> (Gonzales, A. 2010).	La aplicación del hongo <i>Aspergillus tubingensis</i> será medido por su eficiencia en la degradación de micro plástico polietileno (PEBD).	Condiciones del cultivo del hongo	pH	Acidez / alcalinidad
					humedad	%
				Condiciones térmicas	Temperatura	°C
				Dosis (cantidad)	20	mililitros (mL)
					30	
					40	

DEPENDIENTE	Eficiencia de la degradación de fragmentos plásticos de polietileno de baja densidad	El polietileno de baja densidad (PEBD), es un polímero sintético derivado del petróleo; entre sus propiedades se destacan la medida por su tenacidad, ductilidad, excelente eficiencia de la resistencia química y baja degradación, por permeabilidad al vapor de agua sus propiedades físicas y sus condiciones de degradación (Aranat, 2015).	Eficiencia de la degradación	Peso del plástico inicial	(g) ordinal
				Peso del plástico final	(g) ordinal
			Propiedades físicas	Dureza	Mohs
			Condiciones de degradación de fragmentos plástico	Densidad	Kg/ml

Anexo 2.- Instrumento

Etapas	Técnicas	Instrumentos	Resultados
Aislamiento y cultivo de cepa del hongo <i>Aspergillus tubingensis</i>	Método gravimétrico	Formato de Condiciones Térmicas y de Cultivo del hongo <i>Aspergillus tubingensis</i> (Anexo N° 5)	Identificar el hongo <i>Aspergillus tubingensis</i>
Estudio de la eficiencia de dosis aplicando el hongo <i>Aspergillus tubingensis</i>	Método gravimétrico	Formato de dosis óptima del hongo (Anexo N° 6)	Identificar la mejor proporción para la desintegración de fragmento de plástico (PEBD

Introducción de la cepa del hongo <i>Aspergillus tubingensis</i> al suelo contaminado con fragmento de plásticos polietileno (PEBD)	Método gravimétrico	Formato de eficiencia de la degradación de fragmento de plástico de polietileno (PEBD) (Anexo N° 7)	Conocer las proporciones eficientes para la degradación de fragmento de plásticos de polietileno (PEBD)
Estudio de permeabilidad y dureza del fragmento plástico de polietileno (PEBD)	Método gravimétrico	Formato de Propiedades Físicas de Plásticos Polietileno (PEBD) (Anexo N° 9)	Obtener conocimiento de las características del plástico polietileno (PEBD)
Estudio de la densidad de los fragmentos plásticos de polietileno (PEBD)	Método gravimétrico	Formato de condiciones de degradación y características de plástico de polietileno (PEBD) (Anexo N° 10)	Obtener conocimiento de las características de las condiciones para la degradación del plástico polietileno (PEBD)

Anexo 3.- Diagrama de procesos

Anexo 4.- Desarrollo de la investigación científica

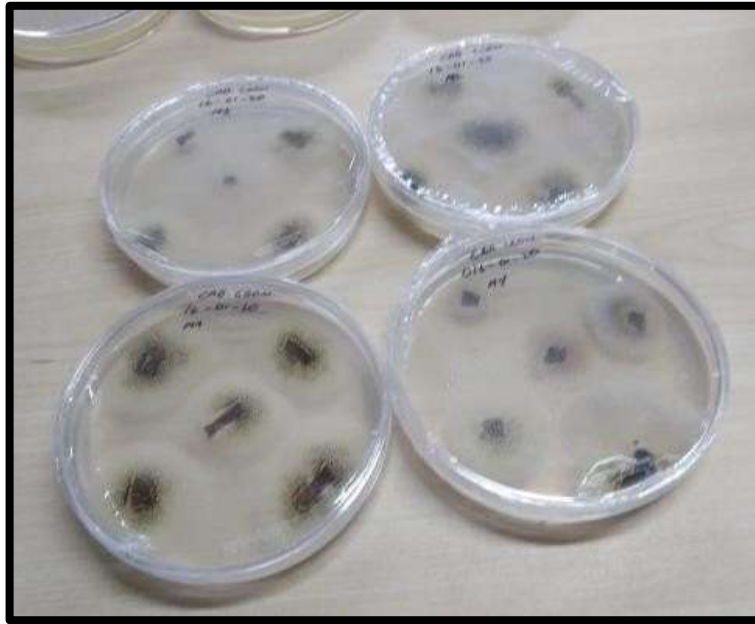


Figura. Cultivo de la materia vegetal en papa dextrosa agar (PDA). Fuente: desarrollo de investigación, elaboración propia.



Figura. Cultivo del aislamiento del hongo *Aspergillus tubingensis*. Fuente: desarrollo de investigación, elaboración propia.



Figura. Repiques del aislamiento del hongo *Aspergillus tubingensis*. Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia.



Figura. Elaboración de solución de esporas. Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia

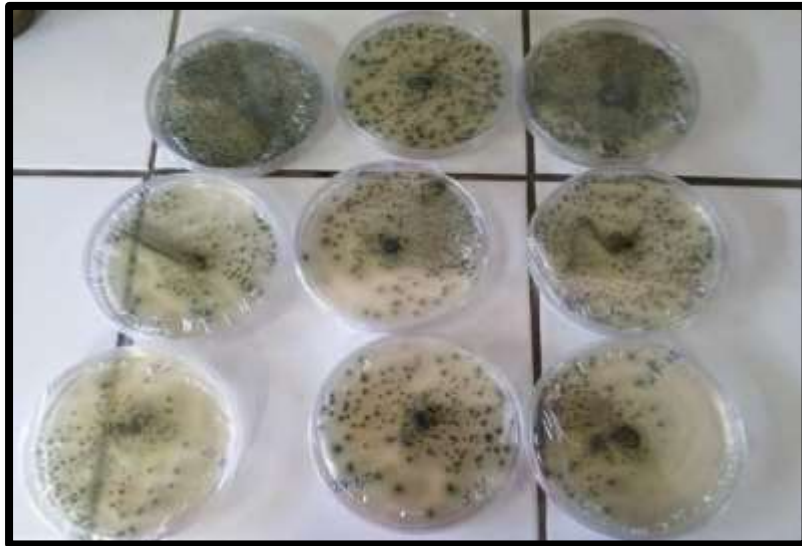


Figura. Cepas de hongo *Aspergillus tubingensis*.
Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia.



Figura. Inserción de esporas a las muestras
Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia.




Figura. Frascos autoclavables con las 9 muestras de la investigación científica
Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia.



Figura. Frasco autoclavables donde se observa el hongo en actividad en el fragmento plástico.
Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia.

Anexo 5.- Formato de condiciones Térmicas y de Cultivo del Hongo Aspergillus tubingensis

Ficha N°1

	Formato De Condiciones Térmicas Y De Cultivo Del Hongo Aspergillus Tubingensis		
	Datos generales		
Titulo	Eficiencia de la Degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PBED) utilizando el hongo aspergillus tubingensis en suelo agrícola, Lurín – 2020.		
Linea de Investigación	Tratamiento Y Gestión De Los Residuos		
Investigadores	Andia Corahua, Yoel Gandhi Pérez Cabrejos, Rosa Jacqueline		
Asesor	ING Johnny Wilfredo Valverde Flores		
Condiciones térmicas y de cultivo del hongo aspergillus tubingensis			
Muestra (indicadores)	pH	Humedad	Temperatura
Dosis 01(20gr)			
Dosis 02(30gr)			
Dosis 03(40gr)			



 Firma de Experto
 DNI N° 01733045
 CIP 5319


 Firma de Experto
 DNI N° 00127809
 CIP 56071


 Firma de Experto
 DNI N° 0144705
 CIP 80012

Anexo 6.- Formato de la Dosis Óptima del Hongo Aspergillus Tubingensis

Ficha N°2

		Formato De La Dosis Optima Del Hongo Aspergillus Tubingensis		
Datos Generales				
Titulo		Eficiencia de la Degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PBED) utilizando el hongo aspergillus tubingensis en suelo agrícola, Lurín – 2020.		
Línea de Investigación		Tratamiento Y Gestión De Los Residuos		
Investigadores		Andia Corahua, Yoel Gandhi Pérez Cabrejos, Rosa Jacqueline		
Asesor		ING Johnny Wilfredo Valverde Flores		
Dosis Optima				
Muestra	Tiempo	Peso inicial	Peso final	Diferencia de peso
20 (gr)	120 hrs			
30 (gr)	120 hrs			
40 (gr)	120 hrs			



 Firma de Experto
 DNI. N° 8923045
 CIP 55199


 Firma de Experto
 DNI. N° 09127909
 CIP 56071


 Firma de Experto
 DNI. N° 08413388
 CIP 86312

Anexo 7.- Formato de la Eficiencia de la Degradación de Fragmentos Plásticos de Polietileno (PBED)

Ficha N° 3

	Formato De La Eficiencia De La Degradación De Fragmentos Plásticos De Polietileno (PBED)		
	Datos Generales		
Título	Eficiencia de la Degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PBED) utilizando el hongo aspergillus tubingensis en suelo agrícola, Lurin – 2020.		
Línea de Investigación	Tratamiento Y Gestión De Los Residuos		
Investigadores	Andia Corahua, Yoel Gandhi Pérez Cabrejos, Rosa Jacqueline		
Asesor	ING Johnny Wilfredo Valverde Flores		
Degradación de Plásticos de Polietileno (PEBD)			
Muestra	T (120hrs)	T (120hrs)	T (120hrs)
	muestra 1 (20gr)	muestra 2 (30gr)	Muestra 3 (40gr)
Peso inicial del plástico			
Peso final del plástico			
Diferencia de peso (eficiencia)			



 Firma de Experto
 DNI. N° 07738045
 CIP 55149


 Firma de Experto *JOAN PEGACIA*
 DNI. N° 09127909
 CIP 56071


 Firma de Experto
 DNI. N° 09127909
 CIP 56071

Anexo 8.- Formato de la Eficiencia de la Degradación de Fragmentos Plásticos de Polietileno (PBED)

Ficha N° 3

	Formato De La Eficiencia De La Degradación De Fragmentos Plásticos De Polietileno (PBED)		
	Datos Generales		
Título	Eficiencia de la Degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PBED) utilizando el hongo aspergillus tubingensis en suelo agrícola, Lurin – 2020.		
Línea de Investigación	Tratamiento Y Gestión De Los Residuos		
Investigadores	Andia Corahua, Yoel Gandhi Pérez Cabrejos, Rosa Jacqueline		
Asesor	ING Johnny Wilfredo Valverde Flores		
Degradación de Plásticos de Polietileno (PEBD)			
Muestra	T (120hrs)	T (120hrs)	T (120hrs)
	muestra 1 (20gr)	muestra 2 (30gr)	Muestra 3 (40gr)
Peso inicial del plástico			
Peso final del plástico			
Diferencia de peso (eficiencia)			



 Firma de Experto
 DNI. N° 07732045
 CIP 55149


 Firma de Experto JOAN PEGALTA
 DNI. N° 09127909
 CIP 56071


 Firma de Experto
 DNI. N° 09127909
 CIP 56071

Anexo 9.- Formato de las Propiedades Físicas de Fragmentos Plástico de Polietileno (PEBD)

Ficha N°4

		Formato De Las Propiedades Físicas De Fragmentos Plástico De Polietileno (PEBD)	
Datos Generales			
Titulo		Eficiencia de la Degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PBED) utilizando el hongo aspergillus tubingensis en suelo agrícola, Lurín – 2020.	
Línea de Investigación		Tratamiento Y Gestión De Los Residuos	
Investigadores		Andia Corahua, Yoel Gandhi Pérez Cabrejos, Rosa Jacqueline	
Asesor		ING Johnny Wilfredo Valverde Flores	
Propiedades físicas de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD)			
Plástico polietileno (PEBD)	Dureza	Permeabilidad de oxígeno	
muestra 1 (20gr)			
muestra 2 (30gr)			
Muestra 3 (40gr)			



 Firma de Experto
 DNI. N° 07733045
 CIP: 55149


 Firma de Experto
 DNI. N° 09127909
 CIP: 56071


 Firma de Experto
 DNI. N° 05407505
 CIP: 20012

Anexo 10.- Formato de la Condiciones de Degradación y Caracterización de Fragmentos Plástico de Polietileno (PEBD)

Ficha N°5

	Formato De Las Condiciones De Degradación y características De Fragmentos Plástico De Polietileno (PEBD)
	Datos Generales
Título	Eficiencia de la Degradación de fragmentos plásticos de polietileno (PEBD) utilizando el hongo <i>aspergillus tubingensis</i> en suelo agrícola, Larín - 2020.
Línea de Investigación	Tratamiento Y Gestión De Los Residuos
Investigadores	Andia Corahua, Yoel Gandhi Pérez Cahrejos, Rosa Jacqueline
Asesor	ING Johnny Wilfredo Valverde Flores
Condiciones de Degradación y características De Fragmentos Plástico De Polietileno (PEBD)	
Micro Plástico polietileno (PEBD)	Densidad
muestra 1 (20gr)	
muestra 2 (30gr)	
Muestra 3 (40gr)	


 Firma de Experto
 DNI. N° 0772304
 CIP 55149


 Firma de Experto
 DNI. N° 09174209
 CIP 58071


 Firma de Experto
 DNI. N° 0944470
 CIP 58992

Anexo 11.- Validación de Instrumentos



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Silgónes Galvez, Yoel Julio
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación:

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:

1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:



85%

Lima, 15 de noviembre del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP. [Firma]
 DNI No. 08011116 Telf. 51511116

Anexo 12.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:.....
 1.2. Cargo e institución donde labora:.....
 1.3. Especialidad o línea de investigación:.....
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:.....
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andia Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Sí

No

85%

Lima, 13 de noviembre del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

CP. PÉREZ CABREJOS ROSA JACQUELINE

DNI No. 82511208

Anexo 13.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:.....
 1.2. Cargo e institución donde labora:.....
 1.3. Especialidad o línea de investigación:.....
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:.....
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

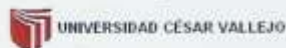


%

Lima, 05 de noviembre del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP.....
 DNI No..... Telf:.....

Anexo 14.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:.....
 1.2. Cargo e institución donde labora:.....
 1.3. Especialidad o línea de investigación:.....
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:.....
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andia Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:



89%

Lima, 15 de noviembre del 2019

FIRMA DEL EVALUADOR INFORMANTE

CIP: 12112

DNI No. 82417001. S. Z. G. G.

Anexo 15.- Validación de Instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:.....
 1.2. Cargo e institución donde labora:.....
 1.3. Especialidad o línea de investigación:.....
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:.....
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andia Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:



85%

Lima, 10 de noviembre del 2019

FIRMA DEL ASSESORANTE
 CIP: 01412
 DNI No. 84473068

Anexo 16.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:.....
 1.2. Cargo e institución donde labora:.....
 1.3. Especialidad o línea de investigación:.....
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:.....
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

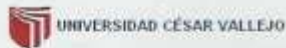


85%

Lima, 15 de noviembre del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 85432
 DNI No. 854432 Telf.: 52 51643

Anexo 17.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: PERALTA ADOINA JOAN ROSELO
 1.2. Cargo e institución donde labora:
 1.3. Especialidad o línea de investigación:
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Si
No

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 15 de noviembre del 2019

Quirócal
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

CIP 56671
 DNI No. 2917280 Telf.: 6327655

Anexo 18.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: PERALTA MEDINA JUAN ALBERTO
- 1.2. Cargo e institución donde labora:.....
- 1.3. Especialidad o línea de investigación:.....
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:.....
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

51

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95

Lima, 15 de noviembre del 2019

 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 56071
 DNI No. 9127007 / Telf: 532 7655

Anexo 19.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: PERRATA ACUNA SUAR ALBERTO
 1.2. Cargo e institución donde labora:.....
 1.3. Especialidad o línea de investigación:.....
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:.....
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

75 %

Lima, 15 de noviembre del 2019

Alberto Perrata Acuna Suar
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 66041
 DNI No. 0912209 Telf.: 5327653

Anexo 20.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: PERALTA MEDINA JUAN ALCANTARA
 1.2. Cargo e institución donde labora:
 1.3. Especialidad o línea de investigación:
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 15 de noviembre del 2019

Juan Alcantara
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 28877
 DNI No. 28122899 Telf. 5327655

Anexo 21.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: PEDRATA MEDINA JUAN ALBERTO
 1.2. Cargo e institución donde labora:.....
 1.3. Especialidad o línea de investigación:.....
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:.....
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 15 de noviembre del 2019

Juan Alberto Pedrata Medina
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 50971
 DNI No. 2912299 / Telf: 532 755

Anexo 22.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: PERRALTA MEDINA JUAN ALBERTO
 1.2. Cargo e institución donde labora:.....
 1.3. Especialidad o línea de investigación:.....
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:.....
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

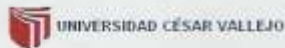
IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 15 de noviembre del 2019

Juan Alberto Peralta Medina
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 26671
 DNI No. 2917291 Telf: 532 755

Anexo 23.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: AYLAS HUMFREDO STARLA DEL CARMEN
 1.2. Cargo e institución donde labora:
 1.3. Especialidad o línea de investigación:
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

89 %

Lima, 15 de noviembre del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
CIP: 58.19.9

DNI No. 0723045 Telf: 99123990

Anexo 24.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: AYLLON HUAYARACA MARIA DEL CARMEN
 1.2. Cargo e institución donde labora:
 1.3. Especialidad o línea de investigación:
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

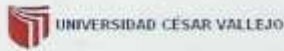
SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

91 %

Fecha: 15 de noviembre del 2019
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 55104
 DNI No: 0773045 Tel: 99027799

Anexo 25.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: AYLAS HUAREDA MARIA DEL CARMEN
- 1.2. Cargo e institución donde labora:
- 1.3. Especialidad o línea de investigación:
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

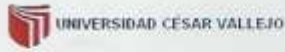
IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima, 15 de noviembre del 2019

 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP..... 55.149
 DNI No..... 0733045 Telf..... 99029799.

Anexo 26.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: AYLAS JACQUELINE ROSA DEL CARMEN
- 1.2. Cargo e institución donde labora:
- 1.3. Especialidad o línea de investigación:
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

88 %

Lima 14 de noviembre del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

CP 55147

DNI No. Telf:

0933045

990125999

Anexo 27.- Validación de Instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: MILAS HUMARADA MARIA DEL CARMEN
 1.2. Cargo e institución donde labora:
 1.3. Especialidad o línea de investigación:
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

91

Lima, 15 de noviembre del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP.....55149.....

DNI No.....07723045..... Telf.....99027799.....

Anexo 28.- Validación de Instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ANDRÉS HUARDEDA MARIA DEL CARMEN
 1.2. Cargo e institución donde labora:
 1.3. Especialidad o línea de investigación:
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andía Corahua Yoel, Pérez Cabrejos Rosa Jacqueline

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

91 %

Lima, 15 de noviembre del 2019


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP. 55147.....
 DNI No. 933369 Telf: 99002299



INFORME DE ENSAYO IE-300620-01

1. DATOS DEL CLIENTE

Cliente : Yoel Gandhi Andia

2. FECHAS

Inicio : 01 de Julio de 2020

Finalización : 08 de Julio de 2020

Emisión de informe : 09 de Julio de 2020

Observaciones : Eficiencia de la degradación de Fragmento plástico de polietileno (PEBD) utilizando hongos *Aspergillus Tubingensis* en suelo Agrícola Lurin-2020 - Universidad Cesar Vallejo

3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO

Temperatura : 19.0°C

Humedad Relativa : 49.4 %

4. ENSAYO SOLICITADO Y METODO UTILIZADO

Ensayo solicitado : Determinación de densidad
Determinación de dureza
Determinación de peso

Método utilizado : ASTM D792
NTP 311.253:1982
SLAB-LAB-500

Anexo 30.- Resultado de Ensayo de Laboratorio



SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS

5. DATOS DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

Código de Laboratorio	Nombre del producto	Parámetro
S-0194	Espora 1A	Densidad, Peso y Dureza
S-0195	Espora 2A	Densidad, Peso y Dureza
S-0196	Espora 3A	Densidad, Peso y Dureza

6. RESULTADOS

Tabla N° 1: Resultados de Densidad

Código de Laboratorio	Unidad	Resultado
S-0194	g/cm ³	0.881
S-0195	g/cm ³	0.609
S-0196	g/cm ³	0.122

Tabla N° 2: Resultados de Peso

Código de Laboratorio	Unidad	Resultado
S-0194	g	0.053
S-0195	g	0.030
S-0196	g	0.025

Anexo 31.- Resultado de Ensayo de Laboratorio



SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS

Tabla N° 3: Resultados de Dureza

Código de Laboratorio	Unidad	Resultado
S-0194	Shore A	63
S-0195	Shore A	75
S-0196	Shore A	66

Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.


DIEGO ROMANO VERGARA CARRIGO
"FIN DEL DOCUMENTO"
QUÍMICO
CQP. 1337

Anexo 32.- Resultado de Ensayo de Laboratorio



**SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS
QUÍMICOS S.A.C. SLAB**

5. DATOS DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

Código de Laboratorio	Nombre del producto	Parámetro
S-0213	Espora 1B	Densidad, Peso y Dureza
S-0214	Espora 2B	Densidad, Peso y Dureza
S-0215	Espora 3B	Densidad, Peso y Dureza
S-0216	Espora 1C	Densidad, Peso y Dureza
S-0217	Espora 2C	Densidad, Peso y Dureza
S-0218	Espora 3C	Densidad, Peso y Dureza

6. RESULTADOS

Tabla N° 1: Resultados de Densidad

Código de Laboratorio	Unidad	Resultado
S-0213	g/cm ³	0.514
S-0214	g/cm ³	0.451
S-0215	g/cm ³	0.150
S-0216	g/cm ³	0.719
S-0217	g/cm ³	0.775
S-0218	g/cm ³	0.070

Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio.
Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.

Anexo 33.- Resultado de Ensayo de Laboratorio



SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS S.A.C. SLAB

Tabla N° 2: Resultados de Peso

Código de Laboratorio	Unidad	Resultado
S-0213	g	0.037
S-0214	g	0.035
S-0215	g	0.018
S-0216	g	0.040
S-0217	g	0.032
S-0218	g	0.029

Tabla N° 3: Resultados de Dureza

Código de Laboratorio	Unidad	Resultado
S-0213	Shore A	41
S-0214	Shore A	36
S-0215	Shore A	30
S-0216	Shore A	39
S-0217	Shore A	30
S-0218	Shore A	29

Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.


DIEGO ROMANO VERGARA BARRIGO
"FIN DEL DOCUMENTO"
CQP. 1337