



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

TITULO

Incidencia del cambio climático en la sobrevivencia de la
Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) simulando el factor
temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja, Lima Perú, 2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR:

Betsy Nataly Cano Prudencio

ASESORA:

MSc. Haydeé Suarez Alvites

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de Recursos Naturales

LIMA-PERÚ

2018 - 1

PAGINA DEL JURADO

TITULO

Incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana "*Eisenia foetida*" simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación Infrarroja, Lima-Perú, 2018

Dr. Benites Alfaro, Elmer

Presidente

MSc. Aylas Humareda Carmen

Secretario

MSc. Suárez Alvites, Haydee

Vocal

Dedicatoria

A Dios, por no mirar la riqueza ni el poder, por solo mirar mi corazón, por darme la oportunidad de vivir, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi padre Rosalino Cano.

Por ser el ejemplo de perseverancia y lucha constante para salir adelante, durante todo el periodo de estudio y por los consejos que han sido de gran ayuda para mi vida y por su gran amor.

A mi madre Clara Prudencio.

Por ser la amiga y compañera que me ha ayudado a crecer, por enseñarme la clave para alcanzar la felicidad, por brindarme siempre su apoyo incondicional. Por infundir en mi ese amor tan puro y verdadero.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Agradecimiento

A mi alma mater la Universidad César Vallejo.

A la Ingeniera Haydee Suarez por el apoyo constante en el desarrollo de este proyecto.

Al ingeniero Elmer Benites Alfaro por ser un gran humano y brindarme el apoyo necesario para la elaboración de mi tesis.

A mi tío Ronel Obregón Prudencio por brindarme su hogar todos estos años de estudio.

A mis hermanos Darwin, Nando, Rocio y Nelsy que me dieron apoyo moral y afectivo cuando me sentía caer.

Declaración de autenticidad

Yo **Betsy Nataly Cano Prudencio** con DNI N° **71688388** a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Julio del 2018.

Betsy Nataly Cano Prudencio

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana “*Eisenia foetida*” simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación Infrarroja, Lima-Perú, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniera Ambiental.

La autora

INDICE

	Pág.
PAGINAS PRELIMINARES	
Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaración de autenticidad.....	v
Presentación	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	
1.1. Realidad Problemática.....	3
1.2. Trabajos previos.....	5
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	12
1.4. Formulación del problema.....	21
1.5. Justificación del estudio.....	22
1.6. Objetivos.....	23
1.7. Hipótesis.....	24
1.8. Localidad del estudio.....	24
II. MÉTODO	
2.1 Tipo de estudio.....	25
2.2 Diseño de investigación.....	25
2.3 Operacionalización de variables.....	27
2.4 Población y muestra.....	29
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	29

2.6 Métodos de análisis de datos.....	38
2.7 Aspectos éticos.....	39
III. RESULTADOS.....	40
IV. DISCUSION.....	67
V. CONCLUSION.....	71
VI. RECOMENDACIONES.....	72
VII. REFERENCIAS.....	73

ANEXOS

ANEXO N° 01: Validación y confiabilidad del instrumento.....	76
ANEXO N° 02: Matriz de Consistencia.....	97
ANEXO N° 03: Resultados de análisis del suelo.....	99
ANEXO N°04: Características de las lombrices sembradas.....	101
ANEXO N° 05: Monitoreo de suelo en cada tratamiento.....	102
ANEXO N°06: Monitoreo de Lombrices.....	105
ANEXO N°07: Materiales que se utilizó durante el proyecto	107
ANEXO N°08: Monitoreo del Suelo.....	108

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N°01: Tabla de tratamientos.....	26
Tabla N°02: Identificación de Variables.....	26
Tabla N°03: Matriz de Operacionalización.....	27
Tabla N°04: Tabla de materiales a utilizar en cada etapa de la investigación.....	36
Tabla N°05: Cuadro de confiabilidad de instrumentos.....	38
Tabla N°06: Variación del peso de la lombriz a 40°C.....	40
Tabla N°07: Variación del largo de la lombriz a 40°C.....	41
Tabla N°08: Variación del diámetro de la lombriz a 40°C.....	42
Tabla N°09: Variación del peso de la lombriz a 45°C.....	47
Tabla N°10: Variación del largo de la lombriz a 45°C.....	47

Tabla N°11: Variación del diámetro de la lombriz a 45°C.....	48
Tabla N°12: Variación del peso de la lombriz a 45°C + Grass.....	53
Tabla N°13: Variación del largo de la lombriz a 45°C + Grass.	54
Tabla N°14: Variación del diámetro de la lombriz a 45°C + Grass.	54
Tabla N°15: Matriz de Consistencia.....	97

ÍNDICE DE FIGURA

	Pág.
Figura N°01: Anatomía interna de la lombriz, en el cual se muestran sus partes internas y su ubicación dentro del cuerpo (Castillo, 1992).....	13
Figura N°02: Influencia de la temperatura en el crecimiento de <i>E. foetida</i> (Tsukamoto y Watanabe, 1977).....	16
Figura N°03: Rangos de temperatura y procesos asociados del suelo.....	16
Figura N°04: Variaciones de la temperatura del suelo de 2 a 128 cm de profundidad durante tres días (con suelo de pasto).....	17
Figura N°05: Variaciones de la temperatura del suelo a una profundidad de 2 a 128 cm durante tres días (con suelo desnudo)	17
Figura N°06: Proyecciones del calentamiento en superficie obtenidas de un modelo de circulación general atmósfera- océano (IPCC, 2007).....	20
Figura N°07: Proyecciones del promedio mundial del calentamiento en superficie al final del siglo XXI (IPCC, 2007).....	20
Figura N°08: Muestra: 20 Lombrices <i>Eisenia foetida</i> por cada caja.....	30
Figura N°09: Lombrices “ <i>Eisenia Foetida</i> ”. (TESTIGO).....	30
Figura N°10: Caja acrílica.....	30
Figura N°11: Foco Infrarrojo.....	31
Figura N°12: Diseño de la caja acrílica.....	31
Figura N°13: Diseño del área experimental.....	32
Figura N°14: Construcción del área experimental.....	32
Figura N°15: Área experimental.....	32
Figura N°16: Área experimental final.....	33
Figura N°17: Tratamiento N°1.....	33
Figura N°18: Lombrices del tratamiento N° 1.....	33
Figura N°19: Tratamiento N°2.....	34
Figura N°20: Lombrices del tratamiento N° 2.....	34

Figura N°21: Tratamiento N°3.....	35
Figura N°22: Lombrices del tratamiento N° 3.....	35
Figura N°23: Muestras de suelo de cada procedimiento llevadas al laboratorio...37	37
Figura N°24: Variación del Peso de las lombrices en el tiempo (40°C).....	40
Figura N°25: Variación del Largo de las lombrices en el tiempo (40°C).....	41
Figura N°26: Variación del Diámetro de las lombrices en el tiempo (40°C).....	42
Figura N° 27: Variación del Peso de las lombrices en el tiempo (45°C).....	47
Figura N°28: Variación del Largo de las lombrices en el tiempo (45°C).....	48
Figura N°29: Variación del Diámetro de las lombrices en el tiempo (45°C).....	49
Figura N°30: Variación del Peso de las lombrices en el tiempo (45°C + Grass).....	53
Figura N°31: Variación del Largo de las lombrices en el tiempo (45°C + Grass)...	54
Figura N°32: Variación del Diámetro de las lombrices en el tiempo (45°C + Grass).....	55
Figura N°33: Sobrevivencia de lombrices a diferentes temperaturas.....	61
Figura 34. Sobrevivencia de lombrices a 45°C adicionándole cobertura vegetal (Grass).....	62
Figura N°35: Comparación en la Sobrevivencias de lombrices a 40°C, 45°C y adicionándole cobertura vegetal.....	62
Figura N°36: Análisis del sustrato utilizado (Materia Orgánica Oxidable (%)).....	63
Figura N°37: Análisis del sustrato utilizado (Carbonatos (%CaCO ₃)).....	63
Figura N°38: Análisis del sustrato utilizado (Fosforo Disponible (mg/kg)).....	64
Figura N°39: Análisis del sustrato utilizado (CICE (meq/100g)).....	65
Figura N°40: Análisis del sustrato utilizado (Densidad (g/cm ³)).....	65
Figura N°41: Análisis del sustrato utilizado Nitrógeno total (g/100g).....	66
Figura N°42: Pesado de la Lombriz (Eisenia foetida).....	101
Figura N°43: Medición de la Lombriz (Eisenia foetida).....	101
Figura N°44: Alimento de la Lombriz (Eisenia foetida).....	101
Figura N°45: Lombrices expuestas a 45°C primer día.....	105
Figura N°46: Lombrices expuestas a 45°C + Grass (primer día).....	105
Figura N°47: Lombrices a Temperatura Ambiente (TESTIGO).....	106
Figura N° 48: Grass sometido a 45°C.....	106
Figura N° 49: Materiales que se utilizó durante el proyecto.....	107

Figura N° 50: Monitoreo durante las noches.....	108
Figura N° 51: Medición del pH del suelo (control en casa).....	108

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se realizó con el objetivo de determinar la incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja. Las Lombrices fueron sometidas a altas temperaturas de suelo (40°C y 45°C), se desarrolló en una caja acrílica de 50x50x40 con un foco infrarrojo, una termocupla que medirá la temperatura de suelo, un termorregulador y dimmer que se encargara de regular y manipular la intensidad de luz. Los tratamientos utilizados fueron: T₀= Lombrices a temperatura ambiente T1= Lombrices a 40°C de Suelo T2 = Lombrices a 45°C de Suelo T3= Lombrices + Grass a 45°C de Suelo, con 5 repeticiones cada una. Se utilizó para el análisis de datos los programas de Microsoft Excel 2013 e IBM SPSS. Se determinó que la sobrevivencia de Lombrices fue significativamente afectada por las diferentes temperaturas. Se evidencio que a 40°C las lombrices sobreviven por 4 días a 45°C las lombrices alcanzan su mortandad en un día y adicionándole una cobertura vegetal (45°C) sobrevivieron por 3 días. Asimismo se determinó que las temperaturas altas en el suelo afectan sus propiedades físicas y químicas, también las características de la Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*).

Palabras claves: *Eisenia foetida*, temperatura, infrarrojo.

ABSTRACT

The present research work, was carried out with the objective of determining the impact of Climate Change on the survival of the California Red Worm (*Eisenia foetida*) by simulating the temperature factor in the soil using infrared radiation. The earthworms were subjected to high soil temperatures (40 ° C and 45 ° C), developed in a 50x50x40 acrylic box with an infrared focus, it was developed in a 50x50x40 acrylic box with an infrared focus, a thermocouple that will measure the temperature of the floor, a thermoregulator and dimmer that will regulate and manipulate the intensity of light. The treatments used were: T₀ = Earthworms at room temperature T₁ = Earthworms at 40 ° C of Soil T₂ = Earthworms at 45 ° C of Soil T₃ = Earthworms + Grass at 45 ° C of Soil, with 5 repetitions each. The Microsoft Excel 2013 and IBM SPSS programs were used for data analysis. It was determined that the survival of Worms was significantly affected by the different temperatures. It was evidenced that at 40 ° C the earthworms survive for 4 days at 45 ° C the earthworms reach their mortality in a day and adding a vegetable cover (45 ° C) they survived for 3 days. It was also determined that the high temperatures in the soil affect its physical and chemical properties, also the characteristics of the California Red Worm (*Eisenia foetida*).

Keywords: *Eisenia foetida*, temperature, infrared.

I. INTRODUCCIÓN

La amenaza del cambio climático global ha acarreado gran preocupación a la humanidad, puesto que la producción de cultivos se podría ver seriamente perjudicada al cambiar radicalmente los regímenes de temperaturas y lluvias. Sin embargo, los efectos del cambio climático sobre los rendimientos agrícolas variarán de región a región, los impactos más dantescos se esperan en países en vías de desarrollo con climas desde áridos a húmedos (Cline, 2007).

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU) el cambio climático es uno de los mayores retos de nuestro tiempo y presume una amenaza adicional para nuestras sociedades y el ambiente. Si no se toman medidas drásticas desde ahora, será más difícil y oneroso adaptarse a estos efectos en el futuro.

La temperatura del suelo afecta el desarrollo de las plantas directamente, en su proceso de germinación, crecimiento de raíces y absorción de nutrientes, así como indirectamente en el flujo de agua y gas del suelo, la estructura del suelo y la disponibilidad de nutrientes (Coffman, et al., 1923).

Las estadísticas oficiales predicen que los agricultores más pobres en los países en vías de crecimiento son especialmente indolentes a los efectos del cambio climático debido a su exposición geográfica, bajos cobros, mayor dependencia en la agricultura para su sobrevivencia y su estrecha capacidad de investigar otras alternativas de vida (Conway, 1997).

El estrés de calor es uno de los principales factores que limitan el crecimiento de muchas plantas y áreas de cultivo, puesto que la supresión del crecimiento está relacionada con cambios en los procesos fisiológicos incluyendo las relaciones hídricas (Morales, et al., 2006).

En consecuencia el calentamiento del suelo dependerá de la radiación neta que llegue a la zona terrestre puesto que este es el resultado de estudiar el balance energético de onda corta y de onda larga. Asimismo la cantidad de radiación neta que llega a la superficie del suelo depende de factores externos al mismo, entre ellos la radiación total disponible, el albedo, y del cálculo resultante de radiación infrarroja que dependerá de la temperatura y de las emisiones de la atmósfera y la Tierra (Almorox, 2010)

El efecto invernadero del informe Stern explica que la radiación solar pasa a través de la atmósfera y calienta la superficie de la tierra, ya que luego la radiación infrarroja es desprendida por la tierra, la mayoría de la radiación infrarroja escapa al espacio profundo, enfriando la tierra. Finalmente alguna radiación infrarroja es atrapada por los gases de invernadero reduciendo entonces el enfriamiento (Vogel, 2012).

Por otro lado la Lombriz Roja Californiana es un animal importante para la ecología mundial y se vería afectada en el tiempo por el cambio climático.

1.1 Realidad problemática

Uno de los problemas ambientales más severos que se enfrentan en la actualidad es el cambio climático global asociado al aumento potencial de la temperatura superficial del planeta. Este problema se acentúa por el rápido incremento actual en las emisiones de gases de efecto invernadero "GEI" (Bolin et al., 1986) y por las dificultades de reducir en forma sustantiva el incremento de GEI en el futuro próximo (IPCC, 1995).

En América Latina, los pocos estudios desarrollados muestran los riesgos de pérdidas en biodiversidad, salinización y desertificación de tierras agrícolas, además de la depreciación en la productividad de importantes cultivos, con consecuencias sobre la seguridad alimentaria (Rodríguez 2007).

Se espera que al año 2100 el 64% de las tierras se afectaran por la degradación, pues la degradación en los suelos del Perú responde a diferentes factores, como la desertificación (MINAM, 2014). La desertificación inmediatamente presenta un problema para los suelos, con unas 30 millones de hectáreas en proceso de desertificación y 3,8 millones ya desertificadas (Eguren y Marapi, 2015).

Muchos agricultores en el mundo, relacionan la presencia de lombrices con la calidad del suelo, ya que en diferentes artículos agrícolas reportan beneficios en las cosechas y en la estructura del suelo. Además las lombrices son los organismos más importantes del suelo, principalmente en ecosistemas fértiles, por su influencia en la descomposición de la materia orgánica, incluso en el desarrollo de la estructura del suelo y el ciclo de nutrientes (Ríos, 2014, p.1). Pues el primer estudioso en reconocer el valor de las lombrices fue el naturista inglés Gilvert White, en 1789, quien señaló que "La tierra sin lombrices se vuelve rápidamente fría, sin fermentación, dura y en consecuencia estéril".

El cambio climático traerá efectos irreversibles. Con un nivel de confianza medio, alrededor de 20% y un 30% de las especies estudiadas hasta la fecha estarían posiblemente expuestas a un mayor riesgo de extinción si el aumento del calentamiento mundial excediese, en promedio, de entre 1,5 y 2,5°C (respecto del período 1980-1999). Los modelos de proyección predicen que si al superar los

3,5°C, se producirá un nivel de extinciones cuantioso (entre un 40% y un 70% de las especies consideradas) en todo el mundo (IPCC, 2007).

La temperatura del suelo afecta directamente el crecimiento de las plantas y la absorción de nutrientes, así como indirectamente en el flujo de agua y gas del suelo, la estructura del suelo y la disponibilidad de nutrientes (Cruvinel, 2000, p.1)

En Jalisco la degradación de suelo agrícola se combate con la lombricultura, ya que el 60% de sus suelos agrícolas tienen algún nivel de degradación química, física y biológica, causada por la erosión del viento y el agua, el uso indiscriminado de agroquímicos y el empobrecimiento de la materia orgánica (Carrillo, 2017).

En el Perú la Lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) juega un papel importante en los ecosistemas terrestres donde están presentes, puesto que contribuyen a la fertilidad del suelo, facilitando así el desarrollo de las plantas, por ende mejorando las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio edáfico (Syres y Springett, 1984).

Pues en estos últimos años el suelo se ha visto afectado por el cambio climático incrementándose así su temperatura, por ende afectando la macrofauna del suelo. La temperatura afecta de una u otra manera a todos los organismos vivos, y al aumentar, en general incrementa la velocidad del desarrollo producto de la intensificación del metabolismo. Cuando se encuentra por encima o por debajo del rango óptimo para una especie altera algunos de sus procesos vitales (Mulia, 1998, p.27 y 28). En la presente tesis se estudió el nivel de supervivencia que tiene la Lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) a altas temperaturas del suelo originado por la radiación infrarroja como un proceso anticipado al cambio climático.

1.1 Trabajos previos

Según CERDA (2015) en su tesis “Enmiendas, calidad del suelo y rendimiento de la asociación *Trifolium pratense-Lolium perenne*, bajo invernadero” sustenta que su proyecto se desarrolló en un suelo fuertemente ácido y textura arcillosa, su experimento factorial consistió en: 2 y 4 t.ha⁻¹ dolomita (D) por 10,15, 20 t.ha⁻¹ estiércol (E) cada una con tres repeticiones y cinco adicionales; se realizó en macetas de 4 Kg completamente randomizado. Asimismo se instaló dos grupos (con y sin planta). Se evaluó la calidad de suelo y Salud del cultivo: N, P, K, Ca y Mg, número y peso de nódulos. Asimismo los resultados muestran que durante los primeros seis meses que los indicadores *Is*, *Pa*, disminuyen linealmente a mayor (E), la infiltración básica, los indicadores químicos y biológicos incrementan; pues las plantas muestran desbalance de calcio, magnesio, nitrógeno en 10 y 15E-D. Sin embargo, al año, mejora el Ca y Mg en plantas, también hay mayor número de nódulos en 2D, pero de menor peso seco total. En el suelo disminuyen los efectos de E en las características físicas, permaneciendo en lo químico y biológico, siendo mejor el desempeño en general, empleando 20E-4D. Por tanto las raíces, catalizan y provocan cambios más evidentes en cada uno de los parámetros evaluados.

Según ARIZMENDI (2012) en su tesis “Heterogeneidad espacial de la dinámica y controles de la respiración del suelo en un ecosistema mediterráneo” estudió la heterogeneidad espacial y temporal de la respiración del suelo así como sus controles bióticos y físicos bajo las distintas condiciones temporales de secas y lluvias. En consecuencia, la dinámica espacial de los flujos de CO₂ tuvo relación, bajo condiciones de lluvias, con el tamaño de la vegetación, con la biomasa de hojarasca, con el porcentaje de carbono en hojarasca y con la humedad de suelo. Bajo condiciones de lluvias las tasas de flujos de CO₂ fueron de 2.1 μmol m²s⁻¹ y bajo condiciones secas de 0.5 μmol m²s⁻¹ la cual mostró una relación débil con la biomasa de raíces. Así mismo la heterogeneidad de los flujos de CO₂ y los puntos de calor (i.e., altas tasas de flujos de CO₂) emergieron con la presencia de agua, mientras que en condiciones de secas hubo más homogeneidad espacial en la magnitud de los flujos.

Según ROJAS et al. (1879) en su estudio “Ritmo de actividad diaria del opilión *Rhaucus cf. vulneratus* Simon” explica que se caracterizó el ritmo de actividad diaria del opilión *Rhaucus cf. vulneratus* Simon, con el fin de determinar los posibles mecanismos de regulación del mismo. Para ello se registró la actividad locomotora diaria de machos y hembras adultas de esta especie bajo tres tratamientos de iluminación: Luz constante, fotoperíodo natural y oscuridad constante. Asimismo se comparó el porcentaje de actividad de machos y hembras en los períodos correspondientes a la fotofase (6:00-17:00) y la escotofase (18:00-5:00) en cada uno de los tratamientos. Pues finalmente no se encontraron diferencias significativas respecto a los ritmos de actividad, excepto por los machos sometidos a luz constante, que mostraron menor actividad. Las hembras tendieron a ser más activas en todos los tratamientos. Además se registró una actividad significativamente menor durante la fotofase en todos los tratamientos, indicando mayor actividad nocturna en esta especie.

Según MORALES et al. (2006) en su estudio “Efecto de altas temperaturas en algunas variables del crecimiento y el intercambio gaseoso en plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill. CV. AMALIA)” manifiesta que su estudio consistió en colocar plantas en macetas que se desarrollaron con arena sílice introducidas en bandejas, en las que se adicionó solución nutritiva de Hoagland. Además los tratamientos utilizados consistieron en un control en el que la temperatura se mantuvo a 25°C durante el día y a 18°C en el período de oscuridad, un tratamiento en el que las temperaturas diurnas y nocturnas se fueron incrementando en 5°C cada cuatro días hasta llegar a un máximo de 40°C con 33°C y una variante en la que las plantas fueron sometidas a un choque térmico de 40°C/33°C día/noche respectivamente por un período de cuatro días. En consecuencia, una vez concluida la fase de aplicación de los tratamientos, las plantas se colocaron en las mismas condiciones del tratamiento control durante 12 días para evaluar su recuperación. Pues las evaluaciones de biomasa, conductancia estomática y tasa de asimilación del CO₂ se realizaron al concluir cada período de tratamiento térmico, así como al finalizar la recuperación. Por tanto, el análisis de los datos

evidenció un efecto depresivo de las diferentes variables evaluadas al incrementarse la temperatura ambiental, efecto que en algunos indicadores no se eliminaron después de transcurrido el período de recuperación.

Según TOCCALINO et al. (1999) en su estudio "Comportamiento reproductivo de *Eisenia foetida* (Lombriz roja de California) durante las cuatro estaciones del año y alimentadas con distintos compostajes" en este trabajo se determinó el comportamiento reproductivo de la lombriz "*Eisenia foetida*" durante los cuatro estaciones del año, alimentadas con diferentes tipos de compostaje. Los tratamientos se realizaron con residuos de algodón; residuos domiciliarios y estiércol de animales domésticos. Finalmente el número de crías obtenidas en las estaciones de mayor temperatura (primavera y verano) fue mayor en la Provincia de Corrientes. Las lombrices alimentadas con estiércol de bovino resultaron ser los valores más altos de crías, además este tipo de compostaje es más eficiente en todas las épocas del año, aumentando aún más su valor en primavera y verano.

Según CHUNG (1997) en su estudio "Respuestas fisiológicas de peces tropicales a cambios de temperatura" explica que analizó la respuesta fisiológica de algunos peces tropicales a cambios de temperatura. Pues los peces fueron aclimatados durante cuatro semanas a varias temperaturas, luego fueron colocados a las temperaturas letales altas y/o incrementó constantemente la temperatura de aclimatación para determinar la temperatura letal media (ILm) y el máximo térmico crítico (MTC). Por tanto, los peces aclimatados a las temperaturas altas y bajas fueron intercambiados para obtener el proceso de respuesta térmica al cambio de temperatura inferior y superior de aclimatación, respectivamente. Finalmente los resultados indican que, el nivel de aclimatación fue la causa de mayor influencia en la tolerancia térmica de los peces, y se reveló una relación directa entre el nivel de aclimatación y resistencia térmica. El proceso de aclimatación fue más rápido al cambio de ascenso (desde baja a alta temperatura) que al descenso térmico (desde alta a baja temperatura).

Según ARZOLA et al. (2013) en su estudio "Supervivencia de postlarvas de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* a diferentes salinidades y temperaturas" sustenta que el objetivo de su estudio fue analizar el efecto combinado de salinidad (5, 15, 25, 35 y 45ups y temperatura (15, 20, 25, 30 y 35°C) sobre la supervivencia y frecuencia de mudas en postlarvas (PL12) de *Litopenaeus vannamei*. Los experimentos se realizaron por cuadruplicado por cada combinación de salinidad y temperatura. Las postlarvas se mantuvieron en acuarios de 3L a una densidad de 100PL/l. La salinidad se incrementó disolviendo sal granulada libre de yodo, a partir de agua de mar, mientras que para alcanzar las salinidades menores se utilizó agua dulce filtrada. Finalmente se determinó que la supervivencia y frecuencia de mudas fueron significativamente afectadas por la salinidad, temperatura y su interacción ($p < 0.05$). Se obtuvo una supervivencia máxima y mínima de 99.8 y 94.4%. Además se determinó que a temperaturas de 20 y 25°C en combinación a las salinidades utilizadas, fueron las mejores condiciones de supervivencia y de resistencia de las postlarvas ante dichas condiciones hidrológicas.

Según RAMOS Y ZÚÑIGA (2005) en su estudio "Efecto de la humedad, temperatura y pH del suelo en la actividad microbiana a nivel de laboratorio" explican que realizaron un estudio donde se evaluó bajo condiciones de laboratorio, la influencia de tres parámetros físico-químicos sobre la actividad microbiana en un suelo agrícola medida por la cuantificación de la producción de CO₂ y actividad deshidrogenasa. Pues se realizaron tres ensayos para 4 porcentajes de humedad (v/p): 5%, 10 %, 15 % y 18 % y 4 temperaturas: 8°C, 21°C, 27.5°C y 37°C; y 4 valores de pH: 4, 6.1, 7.8 y 8.2. Cada ensayo de cuatro tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento. En consecuencia los mayores valores de actividad microbiana fueron [0.097 mg CO₂•g⁻¹•h⁻¹ y 173.09 µg formazán g⁻¹•(24h)⁻¹] se obtuvieron a 18% de humedad, en condiciones estándares de temperatura y pH; asimismo se encontró que la temperatura de 27.5°C era óptima para producción de CO₂ y 37°C para la actividad deshidrogenasa, en condiciones estándares de humedad relativa y pH; y se estableció como pH óptimo aquel cercano a la neutralidad (7.8), en condiciones estándares de humedad relativa y temperatura.

Según CABELLO Y VARGAS (1989) en su estudio “Resistencia de los estados de desarrollo de *Trichogramma cordubensis* y *T. pintoii* Voegelé (Hym.: Trichogrammatidae) a las altas temperaturas” explican que se realizó un estudio comparativo de la tolerancia de los estados de desarrollo de *Trichogramma cordubensis* y *T. pintoii* a dos temperaturas máximas extremas (40°C constantes y 40:30°C cíclicos de 14:10 h. /24 h.). Cabe decir que a la temperatura cíclica, los estados de desarrollo de *T. pintoii* presentaron un mayor grado de supervivencia que los de *T. cordubensis*, sin embargo, a la otra temperatura ensayada, 40° C constantes, no se encontraron diferencias sobre sus efectos entre las dos especies. En efecto, en ambas temperaturas y en las dos especies se encontró que exposiciones de sus estados de desarrollo durante más de dos días provocaron un porcentaje de mortalidad muy alto.

Según CÁRCAMO et al. (2014) en su estudio “Efecto de la temperatura sobre la actividad de los mecanismos del sistema inmune en *Litopenaeus vannamei* inoculados con WSSV” explica que el camarón es una importante fuente de proteína para consumo humano, pero lamentablemente es atacado por el virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV). En consecuencia, tomando en cuenta que su sistema de defensa se basa en respuestas humorales, se desarrolló un bioensayo para comparar el efecto de la temperatura sobre la actividad de los mecanismos del sistema inmune y los niveles de expresión de los genes de choque térmico (HSP). Pues las diferencias encontradas, se relacionan más a los tratamientos térmicos, concluyendo que el efecto de la temperatura pueden ser igual o mayor al provocado por el patógeno, pues influye sobre los procesos biológicos. El mal manejo de la temperatura y la presencia de WSSV puede ser devastador para la sobrevivencia del camarón de cultivo.

Según SANTIS (2014) en su tesis “Análisis de diferentes parámetros ambientales y densidad poblacional de la lombriz roja californiana (*eisenia foetida*) para la obtención de humus líquido” manifiesta que los tratamientos evaluados fueron 14 con tres repeticiones donde se evaluaron diferentes tamaños de sustratos de 2, 6 y 10mm y el testigo consistió en dejar el estiércol sin tamizar, todos los tratamientos

con un proceso de precomposteo. Asimismo se estudiaron las humedades 4, 7, 10 y 13Cb y diferentes densidades poblacionales de lombrices tomando en cuenta que esta debe ser 750 lombrices/m², las cantidades fueron 25, 35, 45 y 55 lombrices. Pues en el número de cocones el mejor tratamiento fue el 11 superando al testigo en un 12.5%, 111.2%, 151.5% y 175.5% en los cuatro muestreos respectivamente el cual tenía un sustrato de 6mm, humedad de 4Cb y con una población de 35 lombrices, en cuanto al número de adultas el testigo presentó mayor cantidad seguido del tratamiento cuatro; por otro lado en el número de jóvenes los mejores tratamientos fueron el 3, 4 y 11 superando al testigo en un 2700%, 2726.6% y 2793.2% respectivamente y en la cantidad de líquido el tratamiento 11 es el mejor superando al testigo en un 47.14%. Finalmente se pudo concluir que el tamaño de partículas y la cantidad de humedad si influye en el crecimiento poblacional de las lombrices.

Según CRUVINE (2000) en su estudio "Instrumento microprocesado a bajo costo para evaluar el perfil de temperatura del suelo" describe un instrumento microprocesado de bajo costo para la evaluación in situ del perfil de temperatura del suelo que oscila entre -20,0 ° C y 99,9 ° C, y el registro de datos de temperatura del suelo a ocho profundidades de 2 a 128 cm. Pues esta de gran importancia en la agricultura. El instrumento desarrollado tiene aplicaciones potenciales en la ciencia del suelo, cuando se solicita monitoreo de temperatura. Los resultados muestran que el instrumento con sus sensores individuales garantiza una precisión de $\pm 0,25$ ° C y una resolución de 0,1 ° C, posibilitando cambios de gestión localizados dentro de los sistemas de soporte de decisión. El instrumento, basado en dispositivos semiconductores de óxido metálico complementarios y termopares, funciona en modo automático o no automático.

Según PÉREZ (2012) en su tesis "Efecto de los rayos UV sobre el Exopolisacárido Xantano de *Xanthomonas vesicatoria* (ex Doidge) Vauterin et al. y su efecto en la Patogenia sobre Tomate(*Solanum lycopersicum* L.)" manifiesta que las zonas hortícolas de México se encuentran afectados por diferentes enfermedades foliares,

pues entre las cuales se encuentran causadas por *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* y *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, con referencia a lo anterior el objetivo de su tesis fue evaluar la producción de xantano un exopolisacárido del género *Xanthomonas* que funciona como mecanismo de protección para la sobrevivencia a condiciones desfavorables. Debido a esto, se llevaron a cabo aislamientos empleando método de tejido enfermo por diluciones, se seleccionaron tejidos de plantas más dañados de cada muestra. El material obtenido se sembró en medios de cultivo KB, asimismo se seleccionó la colonia bacteriana característica al género *Xanthomonas*, llegando hasta la identificación de *Xanthomonas vesicatoria* (causante de la Mancha Bacteriana en tomate). En consecuencia la cepa de *Xanthomonas vesicatoria* obtenida por aislamiento de tejido enfermo de color amarillo huevo y una cepa previamente identificada proporcionada por la MC. Ma. Elizabeth Galindo Cepeda del departamento de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro de coloración verde ambas sometidas a rayos de luz UV e inoculadas en plantas de tomate. Pues los rayos de luz UV redujo la rapidez en expresar los primeros síntomas de *Xanthomonas vesicatoria* después de inoculadas.

1.2 Teorías relacionadas al tema

1.2.1 Origen e importancia de la lombriz (*Eisenia foetida*)

Charles Darwin (1881), “la lombriz es el animal que desempeña el papel más importante dentro de las criaturas, porque cierra el círculo de la vida y la muerte” (p.3).

El primer estudioso en reconocer lo importante que eran las lombrices fue el naturista inglés Gilbert White, en el año 1789 este señaló que “la tierra sin lombrices se vuelve rápidamente fría, dura, sin fermentación y en consecuencia estéril”.

La Universidad Agrícola de California (1973), lo convirtió en una lombriz de gran importancia económica ya sea por su supervivencia, prolificidad y deposiciones. En su estudio, la universidad de California la escogió como la más óptima y es por esta razón que la lombriz lleva el nombre de Roja Californiana.

Esta lombriz se alimenta con mucha voracidad, ya que consume todo tipo de residuos orgánicos, asimismo origina enormes cantidades de carne y humus por hectárea como ninguna otra actividad zootécnica lo logra. Tiene características como ser totalmente inmune al medio contaminado en el cual vive, también el no sangrar al producirse un corte de su cuerpo, tiene una capacidad regenerativa de sus tejidos (Sánchez, 2003).

❖ Razones en que se fundamenta la mayor rentabilidad que origina esta lombriz son las siguientes:

Según FERRUZZI (1987):

- Son prolíficos 1.500 lombrices por año.
- Son longevos pues viven 16 años.
- Es abono orgánico sus deposiciones.

La lombriz contribuye a la conservación del medio ambiente, ya que permite convertir residuos industriales, agrícolas, estiércoles y urbanos en productos económicos y ecológicos (Cañari, 2002).

1.2.2 Lombriz roja Californiana (*Eisenia Foetida*)

La Lombriz *Eisenia foetida*, es hermafrodita incompleta, a los tres meses alcanza su madurez sexual. Pues posee un promedio de vida de 16 años, pero solo vive

aproximadamente tres años, y cuando muere es desintegrada prontamente por la actividad microbiana, hongos, actinomicetos, y la misma lombriz de tierra. Se reproduce por semana y por día come materia orgánica equivalente a su peso, posee 182 aparatos excretores, 6 riñones y 5 corazones. Es un anélido escogido para ser criado en cautiverio. En el estado adulto mide 8 a 10 centímetros de longitud después de 9 meses (Edwards y Bholen, 1996).

Además su capacidad de reproducción es asombrosa, ya que de 1,000.000 lombrices al cabo de un año se convierten en 12,000.000 y en dos años en 144,000.000. En consecuencia durante este tiempo habrán transformado 240,000 toneladas de estiércol en 150.000 toneladas de humus (Ferreiro, 2005).

Anatomía Interna de la Lombriz

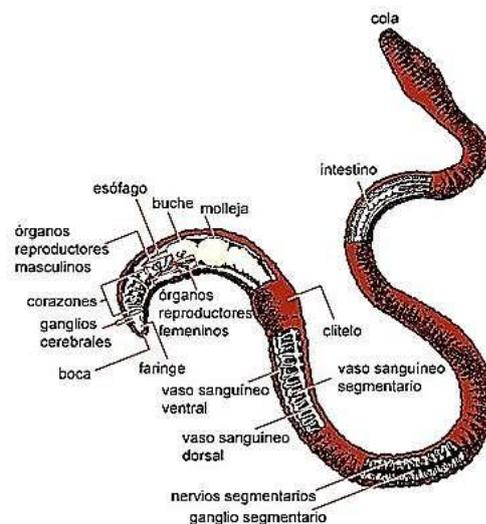


Figura 01. Anatomía interna de la lombriz, en el cual se muestran sus partes internas y su ubicación dentro del cuerpo.

Fuente: Castillo, 1992.

1.2.3 Características generales

1.2.3.1 Taxonomía de *Eisenia foetida* Según TURCIOS (1995):

Phyllum:	Anélidos
Clase:	Clitelados
Orden:	Oligochaeta
Familia:	Lumbricidae
Género:	Eisenia
Especie:	foetida
Nombre común:	Lombriz roja californiana ó lombriz coqueta roja

1.2.3.2 Alimentación y Hábitat

Según (Nuñez, 1985), “las lombrices de tierra, pertenecen a la macrofauna del suelo, con gran distribución en el mundo y con más de 7,000 especies identificadas” (p. 3).

La lombriz Roja Californiana utiliza en su alimentación desechos orgánicos en etapas avanzadas de descomposición, por ello se requiere utilizar diferentes componentes (residuos vegetales y estiércol) en proporciones adecuadas, que después de un proceso de composteo en condiciones aeróbicas son suministrados como alimento a las lombrices (Ferruzzi, 2001).

En las zonas templadas las lombrices son posiblemente los invertebrados más importantes y predominantes en la región tropical. Pues estos organismos encontrados en el suelo intervienen significativamente en las propiedades químicas y físicas del suelo (Restrepo, 2002).

Según (Satchell, 1971), “los recursos alimenticios que explotan y las condiciones ambientales en que habitan pueden clasificarse en detritívoras”.

Según (Russell, 1964). “Las lombrices se adaptan mejor en sitios húmedos, no toleran las sequías ni las heladas, son más numerosas en suelos frescos”.

1.2.3.3 Reproducción

Cabe decir que la lombriz roja californiana es hermafrodita incompleta, ya que no puede autofecundarse y esta debe realizar un acoplamiento con otra lombriz para reproducirse. Cabe enfatizar que durante el acoplamiento cada una de las lombrices recibe los espermatozoides de su compañera para fecundar los óvulos. Pues la fecundación se efectúa a través del clitelo, las glándulas producen el capullo o cápsula de color amarillo y de 3mm x 4mm. Estas cápsulas se abren de 12 a 21 días, según la temperatura del medio. Pues cada lombriz producirá dos huevos y de los que saldrán de 2 a 20 lombrices; la cápsula contiene un líquido (albúmina) esta constituye la fuente alimenticia de las pequeñas lombrices durante el período de incubación (Ferruzi, 1987).

1.2.3.4 Temperatura

La lombriz roja californiana se adecua a distintas temperaturas, pues sus niveles críticos oscilan entre 0 y 42 °C, siendo su óptima 22 °C, pues a medida que se aleja del óptimo disminuye la ingestión de alimento y su función reproductora. Asimismo la máxima actividad sexual se consigue cuando la temperatura del medio es 20 °C, ya que la lombriz no aguanta el calor excesivo. Por debajo de los 18°C su actividad se reduce en cierta medida. Por encima de los 25°C son excesivas pues están reducirán su actividad (Maocho, 2009).

La temperatura afecta a todos los organismos vivos de una u otra manera, pues al aumentar, por lo general incrementa la velocidad del desarrollo producto de la intensificación del metabolismo. Sin embargo, cuando se encuentra por encima o por debajo del rango óptimo altera algunos de sus procesos vitales. En el verano la temperatura del suelo o sustrato se mantiene aproximadamente a 3 °C por debajo de la del aire y disminuye con la profundidad hasta unos 15 cm; sin embargo en invierno ocurre una inversión y entonces la temperatura del suelo es algo superior a la del aire. En consecuencia una temperatura baja trae aparejada una reducción de la velocidad del desarrollo y un crecimiento retardado. Por lo tanto a temperaturas altas el crecimiento es más rápido (25°C). Sin embargo las lombrices se demoran más en alcanzar el peso máximo, es por esta razón que 20°C parece ser más adecuado que 25°C para *Eisenia foetida* (Tsukamoto y Watanabe, 1977).

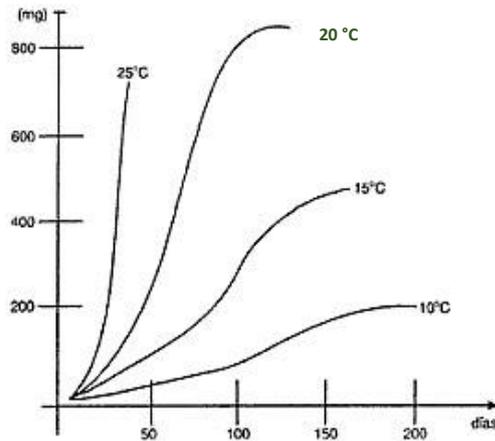


Figura 02. Influencia de la temperatura en el crecimiento de *E. foetida*

Fuente: Tsukamoto y Watanabe, 1977.

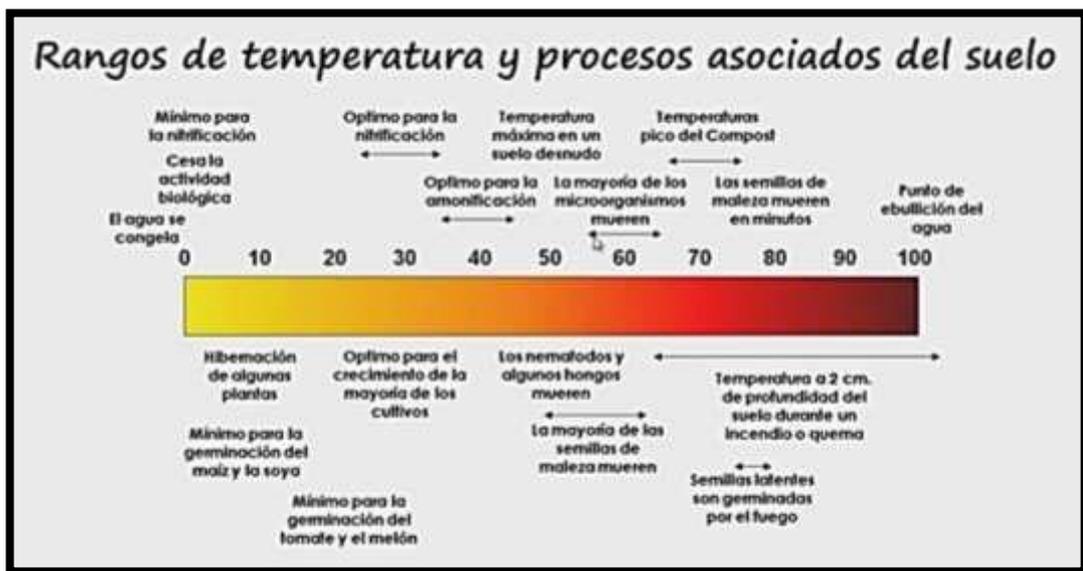


Figura 03. Rangos de temperatura y procesos asociados del suelo.

Fuente: Modificada de Brady y Weil, 1999

Según CRUVINEL (2000) en su estudio "Instrumento microprocesado a bajo costo para evaluar el perfil de temperatura del suelo" como resultado muestra parte de los datos de variación de temperatura para un período de 3 días tanto para el suelo cubierto de hierba como para el suelo desnudo. Los datos de temperatura del suelo tomados durante un período de 60 días formaron este conjunto de datos.

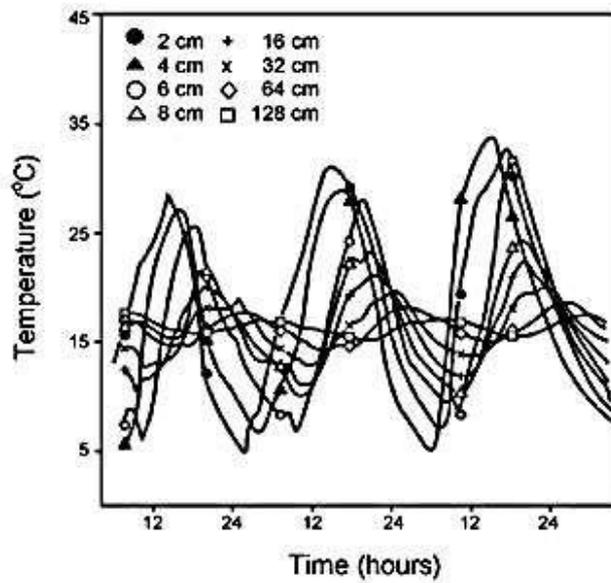


Figura 04. Variaciones de la temperatura del suelo de 2 a 128 cm de profundidad durante tres días (con suelo de pasto).

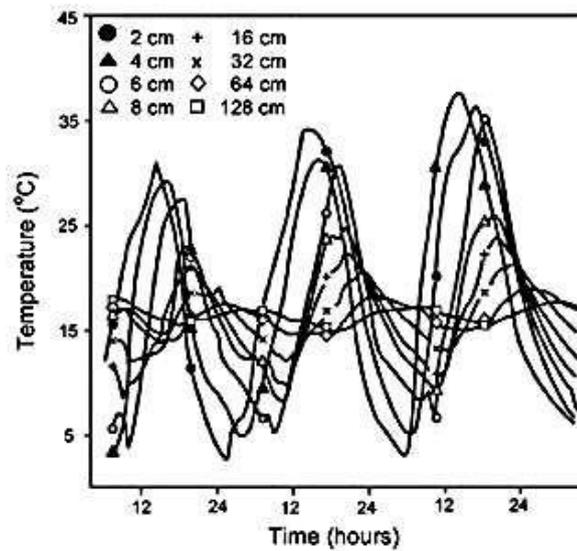


Figura 05. Variaciones de la temperatura del suelo a una profundidad de 2 a 128 cm durante tres días (con suelo desnudo).

1.2.3.5 Humedad

Para que la Lombriz *Eisenia foetida* se desarrolle y se reproduzca de forma óptima la humedad oscila entre 70 a 80%, pues la humedad de las camas, lechos o cajones no debe superar el 80% por lo que no debe estar expuesta a fuertes lluvias ni a riego constante que pudieran saturar las camas, pues esto mataría a las lombrices (Ferruzzi, 2001).

1.2.3.6 pH

La lombriz vive en sustratos con pH de 6.5 a 7.5. Pues fuera de esta escala, la lombriz entra en una etapa de latencia. Ya que la mejor escala de pH para este tipo de lombriz es pH=7(es decir neutro), sin acidez alguna (Ferruzzi, 2001).

1.2.4 Espectro electromagnético

La luz y radiación forman parte de un rango muy amplio, que no tiene límite inferior o superior, denominado el Espectro Electromagnético. Este espectro está dividido en diferentes regiones, pero que no tienen fronteras rígidas entre regiones adyacentes. Se utilizan dos parámetros comunes para referirse al espectro electromagnético: frecuencia y longitud de onda (Fontal, 2005, p.7)

1.2.5 Calor específico y conductividad térmica del Suelo

El calor específico y la conductividad térmica son los principales parámetros que definen el comportamiento térmico de un suelo para un determinado nivel de radiación neta. El calor específico del suelo precisa la cantidad de calor necesario para que la unidad de masa de un suelo aumente un grado su temperatura en condiciones isobáricas. Pues los suelos húmedos, en los que hay un desplazamiento del aire por el agua, conducen mejor el calor que los secos, en un suelo humedecido se conduce el calor más rápidamente a capas más profundas (Ferguson, 2014, p.1).

1.2.6 Propiedades Físicas y Térmicas del suelo

Según el Área de Edafología y química agrícola de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Extremadura de España (2005) explica que entre el suelo y la atmósfera se produce un intercambio de calor, que se maneja mediante leyes que son válidas para todos los suelos. Pues un suelo muy rico en materia orgánica puede absorber hasta el 80 % de la radiación recibida, que llega a decrecer hasta el 30 % en suelos blanquecinos. En las partículas del suelo la conductividad térmica es aproximadamente tres veces mayor que en el agua y unas 110 veces mayor que en el aire. Pues si la humedad aumenta de forma excesiva, las partículas sólidas pueden perder el contacto entre sí y disminuir la conductividad térmica, que tendrá un máximo para un determinado contenido de humedad, rebasado el cual se

iniciará un descenso. Asimismo las radiaciones más caloríficas son las correspondientes al infrarrojo, mientras que los menos corresponden al ultravioleta.

1.2.6.1 Importancia de la temperatura en el suelo

Uno de los más significativos factores que influyen en el crecimiento de los cultivos temperatura del suelo; ya que está relacionada con los procesos como la toma de agua y de nutrimentos, asimismo controla la actividad microbial, el crecimiento de las raíces, la germinación de las semillas, la presencia de la materia orgánica, la velocidad de las reacciones y la meteorización (Murtly, 2002, p.68).

Jaramillo (2005), “la superficie del suelo, con o sin vegetación, es el principal receptor de la radiación solar, siendo a la vez un emisor de radiación de onda larga” (p.68).

1.2.7 Cambio Climático

Según el IPCC (2007), explica que el cambio climático es un cambio en el estado del clima identificable, que persiste durante un período prolongado, generalmente cifrado en decenios o en períodos más largos. Pues el cambio climático es debido a la variabilidad natural y es consecuencia de la actividad humana.

Asimismo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2006), detalla el cambio climático es un cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que viene a sumarse a la variabilidad climática natural observada en períodos de tiempo comparables.

Proyecciones del calentamiento en superficie obtenidas de un modelo de circulación general atmósfera- océano

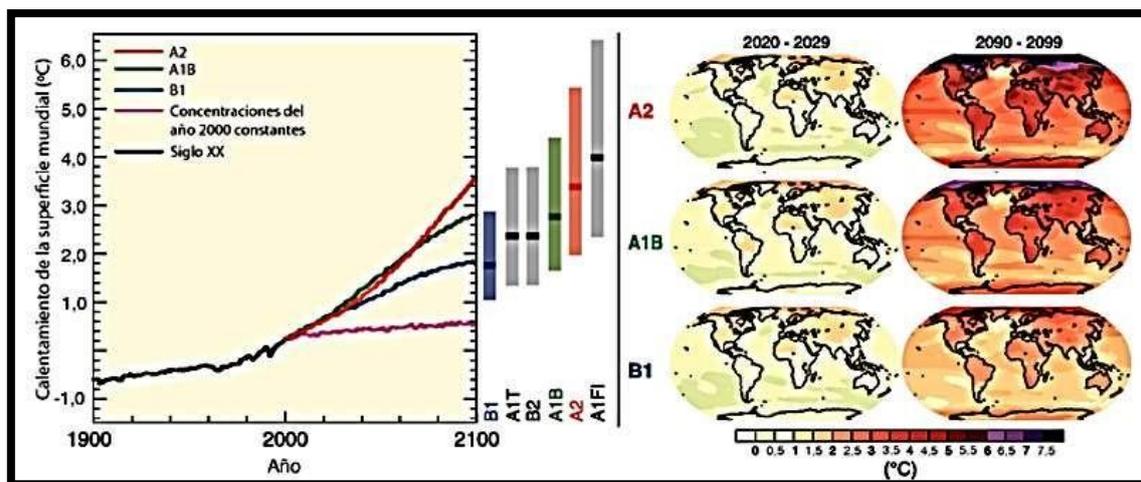


Figura 06. Proyecciones del calentamiento en superficie obtenidas de un modelo de circulación general atmósfera- océano

Fuente: IPCC, 2007.

Caso	Cambio de temperatura (°C en 2090-2099 respecto de 1980-1999) ^{a, d)}	
	Estimación óptima	Intervalo probable
Concentraciones constantes en los niveles del año 2000 ^b	0,6	0,3 – 0,9
Escenario B1	1,8	1,1 – 2,9
Escenario A1T	2,4	1,4 – 3,8
Escenario B2	2,4	1,4 – 3,8
Escenario A1B	2,8	1,7 – 4,4
Escenario A2	3,4	2,0 – 5,4
Escenario A1FI	4,0	2,4 – 6,4

Figura 07. Proyecciones del promedio mundial del calentamiento en superficie al final del siglo XXI

Fuente: IPCC, 2007. **Escenarios:**

A1FI: Intensiva en combustibles fósiles

A1B: Equilibrio entre las distintas fuentes

A1T: Energías de origen no fósil

B1: Describe un mundo convergente

B2: Describe un planeta con una población intermedia y un crecimiento económico intermedio

A2: Describe un mundo muy heterogéneo con crecimiento de población fuerte, desarrollo económico lento, y cambio tecnológico lento.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema General

¿En qué medida incide el Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana "*Eisenia foetida*" simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja?

1.3.2 Problemas Específicos

¿Cuál es el nivel de sobrevivencia de la lombriz roja californiana "*Eisenia foetida*" a diferentes temperaturas del suelo, como producto del cambio climático?

¿Cuál es el nivel de sobrevivencia de la lombriz roja californiana "*Eisenia foetida*" adicionando una cobertura vegetal, como resistencia del cambio climático?

¿Qué efectos se produce en el suelo al estar sometido a altas temperaturas y con población de lombrices "*Eisenia foetida*", en su proceso de simulación del cambio climático?

1.4 Justificación

La actividad de las lombrices es muy importante para la fertilidad de los suelos. Ya que aumentan la porosidad del suelo y lo hacen más aireado y apto para cultivo. Se sabe que las lombrices viven de forma natural en el suelo o en acumulaciones

orgánicas, por esta razón es una especie que con el tiempo se verá afectada por la variación de la temperatura. En esta investigación se aportó información de prevención para hacer frente al cambio climático, ya que el cambio climático nos afecta a todos, puesto que no es fenómeno solo ambiental sino de profundas consecuencias económicas y sociales.

La técnica que se empleó es de bajo costo ya que se ha diseñado 5 invernaderos pequeños con 5 focos infrarrojos donde se midió el nivel de sobrevivencia de la lombriz *Eisenia foétida* a altas temperaturas. Este tema es muy importante, puesto que la cría de lombrices no requiere grandes inversiones, espacios, infraestructura ni tiempo. Además, ayudan a mejorar la calidad de los suelos de manera natural y económica, pues siendo así una alternativa sostenible.

Los que se beneficiaran con esta investigación serán los agricultores y los aficionados a la jardinería, pero esto no quita que será útil para toda la población, en esta investigación se proporcionarán información eficaz sobre la sobrevivencia de las lombrices a altas temperaturas, ya que con el pasar de los años el aumento de las temperaturas es imparable. Asimismo se está rescatando la agricultura debido a la importancia y delicadeza de esta actividad productiva.

- ✓ **Aporte metodológico:** Descripción ya que es una investigación cuyos resultados permitirá prevenir los cambios altos de temperatura, además elegir la cobertura que ayudara a mantener la macro fauna del suelo.
- ✓ **Aporte científico:** Con la investigación se pretende someter a las lombrices a Temperaturas de suelo 40°C y 45°C, de forma tal que al simular temperaturas altas se puede evaluar la sobrevivencia. Es así que este estudio se realizó para aportar información eficaz como sentido preventivo de lo que ocurriría a este organismo a medida que el cambio climático genera altas temperaturas.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Determinar la incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz

Roja Californiana "*Eisenia foetida*" simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja.

1.5.2 Objetivos Específicos

Determinar el nivel de sobrevivencia de la lombriz roja californiana "*Eisenia foetida*" a diferentes temperaturas del suelo, como producto del cambio climático.

Determinar el nivel sobrevivencia de la lombriz roja californiana "*Eisenia foetida*" a temperatura de 45°C adicionando una cobertura vegetal, como resistencia del cambio climático.

Evaluar los efectos que se producen en el suelo al estar sometido a altas temperaturas (40°C y 45°C) y con población de lombrices "*Eisenia foetida*", en su proceso de simulación del cambio climático.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

H_a: El Cambio Climático incide en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana "*Eisenia foetida*" simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja.

H_o: El Cambio Climático no incide en la sobrevivencia de la Lombriz Roja

Californiana "*Eisenia foetida*" simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja.

1.6.2 Hipótesis Específicos

H1: Las altas temperaturas del suelo afecta el nivel de sobrevivencia de la lombriz roja californiana "*Eisenia foetida*", como producto del cambio climático.

H2: La cobertura vegetal influye en la sobrevivencia de la lombriz roja californiana "*Eisenia foetida*", como resistencia del cambio climático.

H3: Se produce efectos en el suelo al estar sometido a altas temperaturas y con población de lombrices "*Eisenia foetida*", en su proceso de simulación del cambio climático.

.

1.7 Localidad de estudio

La presente investigación se desarrolló en Comas, provincia de Lima, región Lima, usándose tierra, comprado en el vivero 4 estaciones en la Molina.

II. MÉTODO

2.1 Tipo de Estudio

El estudio es de tipo básica, puesto que mi trabajo de investigación está orientado a la generación de nuevos conocimientos científicos sobre el nivel de sobrevivencia de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) simulando altas temperaturas producidos por la radiación infrarroja.

Asimismo, el nivel de la investigación es explicativa.

Según HERNÁNDEZ (2014) manifiesta que la investigación explicativa, está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Pues explica por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables.

En este trabajo se explicará la respuesta de la Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) a altas temperaturas.

2.2 Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es de tipo Experimental puesto que se manipulara la variable de Temperatura y operación del uso de las variables seleccionadas, el nivel de sobrevivencia de la lombriz roja californiana a altas temperaturas producido por radiación infrarroja en el distrito de Comas, se realizó siguientes actividades:

- ✓ Preparación de la zona de trabajo presente radiación infrarroja con temperaturas de 40°C y 45°C.
- ✓ Manejo y cuidado de las lombrices de la especie *Eisenia foetida*.
- ✓ Seguimiento, a través de monitoreos por día para ver el comportamiento de las lombrices y se contabilizaban las lombrices muertas para verificar la sobrevivencia de estas altas temperaturas.
- ✓ Siembra de cobertura (Grass) para comprobar si esta cobertura vegetal ayuda a la resistencia de la lombriz roja californiana a altas temperaturas.

Tabla N° 01. *Tabla de tratamientos*

Tratamientos V. independientes	Tratamientos	Repeticiones
T1	Lombrices a 40°C de suelo	5
T2	Lombrices a 45°C de suelo	5

T3	Lombrices + Grass a 45°C de suelo	5
T₀(Testigo)	Lombrices a temperatura ambiente	-

Fuente: elaboración propia, 2018

Tabla N° 02. Identificación de Variables

V. Dependiente: Incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana " <i>Eisenia Foetida</i> "
V. Independiente: Altas temperaturas producido por la Radiación Infrarroja

Fuente: elaboración propia, 2018.

2.3 Operacionalización de Variables

Tabla N°03. Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
V. Dependiente: Incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana " <i>Eisenia foetida</i> "	<p>Se llama cambio climático a la variación global del clima de la Tierra que es originado ya sea directa o indirectamente por actividad humana o natural, pues esta altera la composición de la atmosfera mundial y por ende existe la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables (CMNUCC, 1992).</p> <p>La lombriz roja californiana es muy importante ya que mejora la fertilidad del suelo, asimismo no puede autofecundarse ya que es hermafrodita incompleta y debe realizar un acoplamiento con otra lombriz para reproducirse (Ferruzi, 1987).</p> <p>El cambio del clima afectara a la macrofauna del suelo por</p>	<p>La Incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana "<i>Eisenia foetida</i>" se medirá por su sobrevivencia, cambios en sus características y sobrevivencia con la cobertura a usarse.</p>	Características de la lombriz roja californiana(<i>Eisenia foetida</i>)	Largo	cm
				Ancho	cm
				Peso	gr
			Sobrevivencia	N° de lombrices	Unidad
				N° de días	Día
			Cobertura	Altura	cm
				Volumen	gr
			Tipo de Cobertura	Grass	cm ²

	ende a un animal muy importante para la fertilidad del suelo como es la Lombriz.				
V. Independiente: Altas temperaturas producido por la Radiación Infrarroja	La temperatura del suelo está directamente relacionada con la temperatura del aire atmosférico de las capas próximas al suelo. La temperatura del suelo, como la del aire, está sometida a cambios estacionales y diurnos (Ibáñez, 2008). La radiación infrarroja es una energía electromagnética con longitudes de onda (λ) más largas que las de la luz visible pero menores a las de microondas (Nielsen, 2009). La temperatura del suelo es muy importante ya que si es alterada se terminara por extinguir la macrofauna del suelo.	Las altas temperaturas se medirán a través de la temperatura del suelo de 40°C y 45°C.	Temperatura	40°C	°C
				45°C	°C

Fuente: elaboración propia, 2018.

2.3 Población, muestra y muestreo

2.4.1 Población

La población de la presente investigación estuvo representada por 300 lombrices en total de 5 repeticiones y 3 tratamientos.

2.4.2 Muestra

En la investigación experimental, por su naturaleza y necesidad de tener control sobre las variables, se recomienda muestras pequeñas. La muestra estuvo representada por 20 lombrices en cada caja acrílica.

2.4.3 Muestreo

El muestreo empleado es no probabilístico de tipo muestreo discrecional puesto que el muestreo se realizó a criterio del investigador, asimismo los elementos fueron elegidos a partir de lo que se cree que pueden aportar al estudio.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.5.1 Etapas de la investigación

a) Preparación del área experimental

- El área experimental se preparó considerando las repeticiones y los tipos de tratamiento que se detalló en el diseño experimental. (ver punto 2.2 Tabla N° 01).
- Fueron en total tres (03) tratamientos y cinco (5) repeticiones y el testigo.
- Para el desarrollo del trabajo, se emplearon Lombrices rojas Californianas (*Eisenia foetida*), las cuales se las midió (largo, diámetro y peso). (Ver anexo N° 05).
- Se sometieron en cajas acrílicas de 50 cm de ancho, 50 cm de largo y 40 cm de alto, con tierra agrícola 5cm y colocada en números de 20 lombrices en cada caja. Con una radiación infrarroja de 40°C y 45 °C. Luego de ello se realizó ya con cobertura vegetal (Grass) a 45°C. Cada día se abrió la caja para poder ver el comportamiento de las lombrices (número de muertos, mutaciones, entre otros) que serán apuntados y tomados con total cautela.



*Figura 08. Muestra: 20 Lombrices Eisenia foetida por cada caja.
Fuente: Elaboración propia, 2018.*



*Figura 09. Lombrices "Eisenia Foetida". (TESTIGO)
Fuente: Elaboración propia, 2018.*



*Figura 10. Caja acrílica.
Fuente: Elaboración de un experto en acrílico, 2018.*



Figura 11. Foco Infrarrojo.

- Cada área de tratamiento midió 50 cm de largo x 50cm ancho y 40cm de alto (En la tapa se realizó un agujero para poder empotrar el foco, también en la base se hicieron 30 agujeros pequeños para que pueda drenar el agua cuando se riegue (solo si es necesario), a los laterales se hicieron 2 agujeros de 2cmx5cm para poder medir la temperatura Ambiente, por último en una la lateral a 2cm y 5cm de la base se realizó dos agujeros para poder poner la termocupla. Finalmente la separación fue de 10cm entre cada tratamiento.

Tal como se detalla en la siguiente imagen.

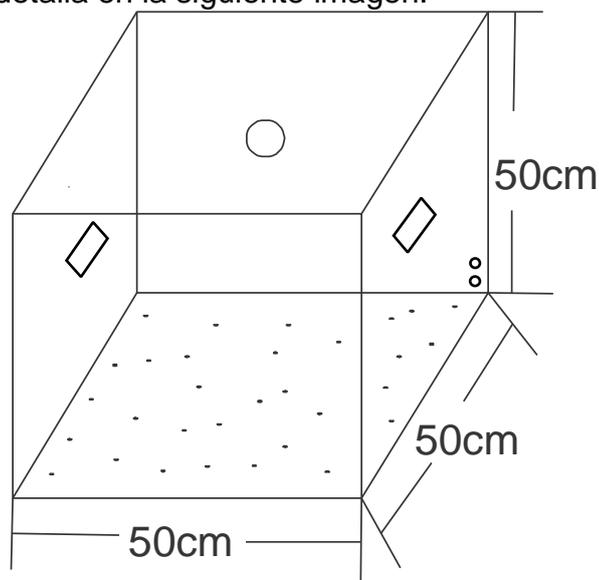


Figura 12. Diseño de la caja acrílica.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

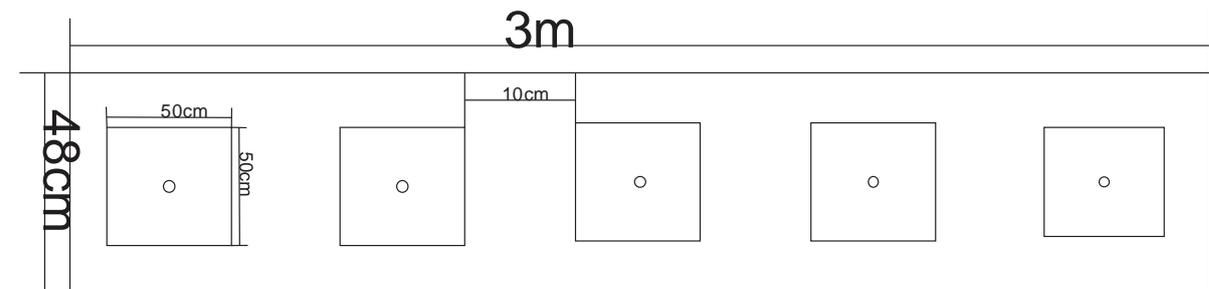


Figura 13. Diseño del área experimental.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

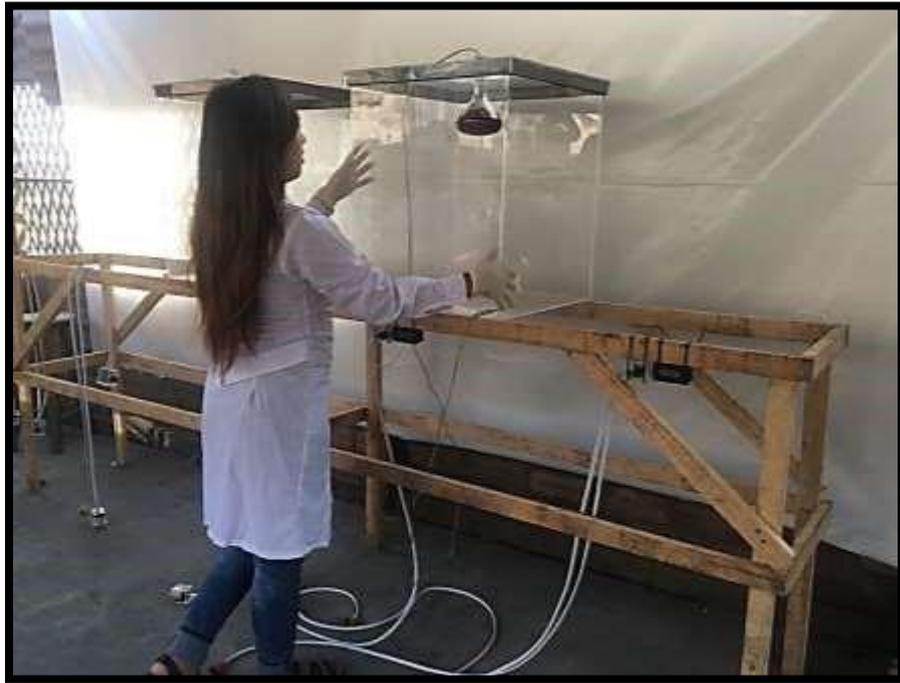


Figura 14. Construcción del área experimental.

Fuente: Elaboración propia, 2018



Figura 15. Área experimental.

Fuente: Elaboración propia, 2018.



Figura 16. Área experimental final.
Fuente: Elaboración propia, 2018.

b) Explicación por cada área de tratamiento ✓

Tratamiento 1= Lombrices solas a 40°C

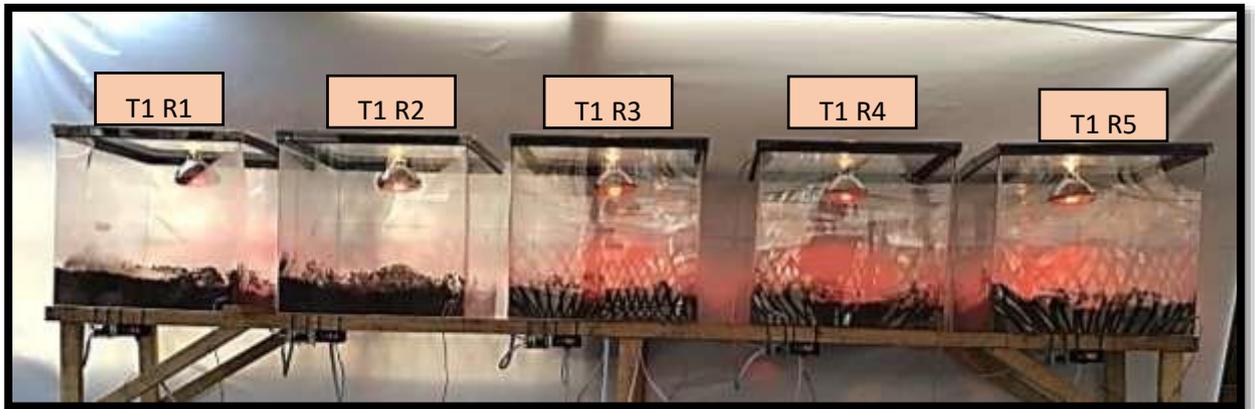


Figura 17. Tratamiento N°1.
Fuente: Elaboración propia, 2018.

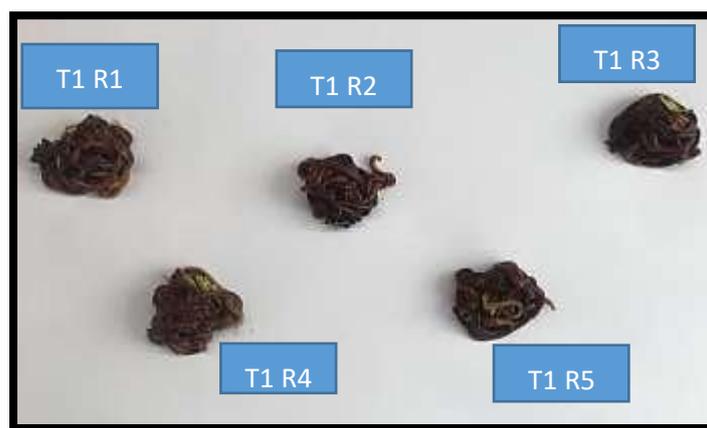


Figura 18. Lombrices del tratamiento N° 1.
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se llevó al laboratorio 1kg de suelo de las cinco cajas del tratamiento 1 (ver resultado en el anexo N°03).

✓ **Tratamiento 2 = Lombrices solas a 45°C**



Figura 19. Tratamiento N°2.
Fuente: Elaboración propia, 2018.



Figura 20. Lombrices del tratamiento N° 2.
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se llevó al laboratorio 1kg de suelo de las cinco cajas del tratamiento 2 (ver resultado en el anexo N°03).

✓ **Tratamiento 3= Lombrices + Grass a 45°C**



Figura 21. Tratamiento N°3.
Fuente: Elaboración propia, 2018.

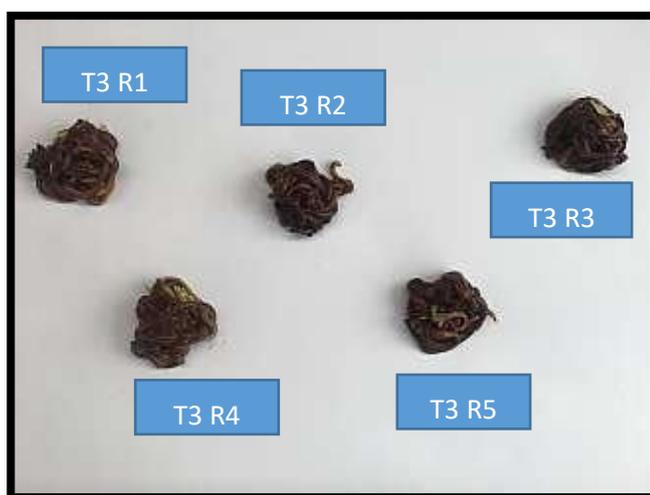


Figura 22. Lombrices del tratamiento N° 3. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se llevó al laboratorio 1kg de suelo de las cinco cajas del tratamiento 3 (ver resultado en el anexo N°03).

c) Materiales y equipos utilizados para la investigación

Tabla N° 04. Tabla de materiales a utilizar en cada etapa de la investigación

Etapas de investigación	Materiales
-------------------------	------------

	Equipos	Materiales
a) Preparación del área experimental	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Taladro atornillador ✓ Sierra de Banco 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Madera ✓ Tornillos
b) Preparación del tratamiento		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Foco infrarrojo (red 250 w hg 240v-e27/es) ✓ Caja acrílica (50x50x40) ✓ Manguera ✓ Suelo agrícola
c) Evaluación del nivel de resistencia de la Lombriz Roja Californiana (Esenia foetida)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Indicador de temperatura 4 digitos tipo j. ✓ Termocupla tipo j 100mm wrjx-31 n° 127 j marca kivi ✓ 4 en 1 instrumento de encuesta de suelos ✓ Balanza gramera de 0.01g a 100g. ✓ Dimmer 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Regla métrica ✓ Cinta métrica ✓ Vasijas ✓ Guantes ✓ Guarda polvo

	✓ Gatillo atomizador metálico worth(pistola de riego). ✓ Lupa	
--	---	--

Fuente: elaboración propia.

a) Muestras de suelo (Ver resultados en el Anexo N°03)



Figura 23. Muestras de suelo de cada procedimiento llevadas al laboratorio.

Fuente: Elaboración propia.

2.5.3. Validación y confiabilidad del instrumento

Los instrumentos utilizados fueron validados por 3 expertos: (Ver anexo N° 01).

1. **Ingeniera Ambiental:** Fiorella Vanessa Guere Salazar
(CIP N°):43566120
2. **Ingeniera Química:** Maria Paulina Aliaga Martinez
(CIP N°): 08663264
3. **Ingeniero Zootecnista:** Wilber Samuel Quijano Pacheco

(CIP N°):90140

- a) **Ficha N°01:** Monitoreo de suelo.
- b) **Ficha N°02:** Características de las lombrices sembradas.
- c) **Ficha N° 03:** Monitoreo de características de las Lombrices Sembradas.
- d) **Ficha N° 04:** Supervivencia de la Lombriz *Eisenia foetida* a altas temperaturas.
- e) **Ficha N° 05:** Análisis de suelo utilizado.

(Véase las fichas en el anexo N°1)

Para el análisis de confiabilidad se usó Cronbach, obteniendo una confiabilidad de:

Tabla N° 05. Cuadro de confiabilidad de Instrumentos

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
1,000	10

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Donde: $\alpha =$

1,000

Nuestros instrumentos poseen un grado de confiabilidad óptima, ya que el valor del alfa es 1, entonces se concluye que la consistencia interna de los ítems analizados es confiable.

2.6. Métodos de análisis de datos

Los resultados que se generaron se analizaron dependiendo la variable.

- Estadística descriptiva (\bar{X} , max, min y δ)
- Prueba de normalidad
- Prueba de comparación de medias
- (Tstudent o Z)

2.7 Aspectos Éticos

La presente investigación mostró resultados fehacientes, que se podrán corroborar dado que la metodología y los resultados de la experimentación son expuestos al público para su libre consulta y corroboración según sea el caso. Asimismo, la metodología ha sido corroborada y validada por tres (03) expertos en el tema, los análisis químicos de las muestras se realizaron en laboratorios acreditados y autorizados.

Se respetó los resultados obtenidos, sin alterar alguno de ellos. Todo aporte de investigaciones externas mencionadas en la presente investigación está debidamente citado respetando la propiedad intelectual del autor.

III. RESULTADOS

3.1 Monitoreo de las lombrices Sembradas

3.1.1 Lombrices sembradas a 40° C

Tabla N° 06. Variación del peso de la lombriz a 40°C

N° días	Peso Promedio(gr)
0° día	0.42
1° día	0.32
2° día	0.33
3° día	0.22
4° día	0.09
5° día	0.00

Fuente: elaboración propia, 2018.

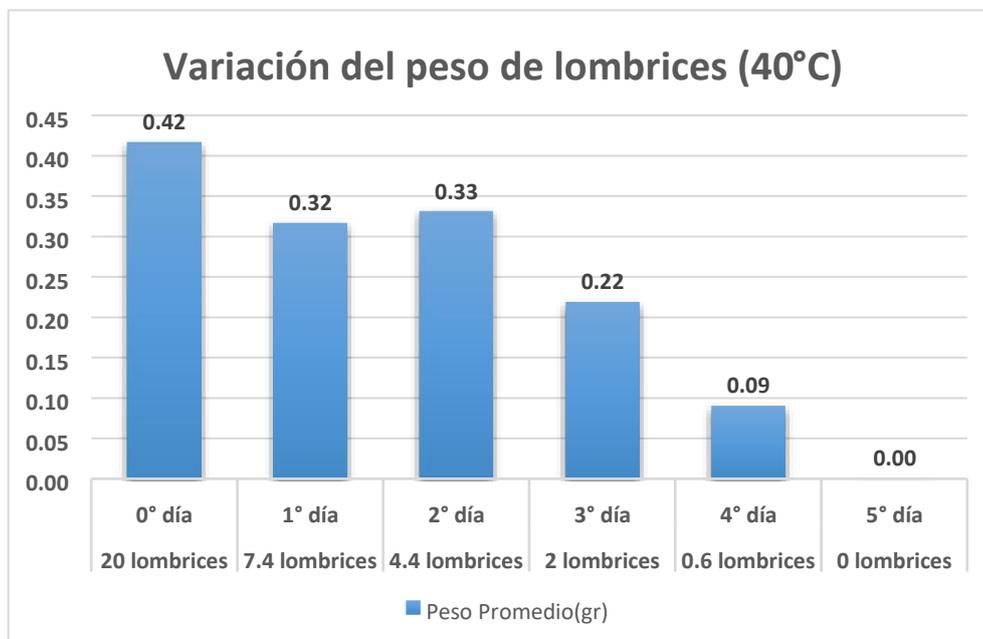


Figura 24. Variación del peso de las lombrices en el tiempo (40°C).

Como se observa en la Tabla N°06 y Figura N°24, el promedio inicial del peso de las lombrices fue de 0.42gr con 20 lombrices, en el paso del primer día se observa que peso asciende ligeramente, después disminuye radicalmente. Se tiene que al primer día alcanza 0.32gr, el segundo día 0.33gr, el tercer día 0.22gr, al cuarto día 0.09gr y al quinto no se presentan lombrices.

Tabla N° 07. Variación del largo de la lombriz a 40°C

N° de días	Largo Promedio (cm)
0 día	4.98
1 día	3.60
2 día	3.55
3 día	2.21
4 día	0.83
5 día	0

Fuente: elaboración propia, 2018.

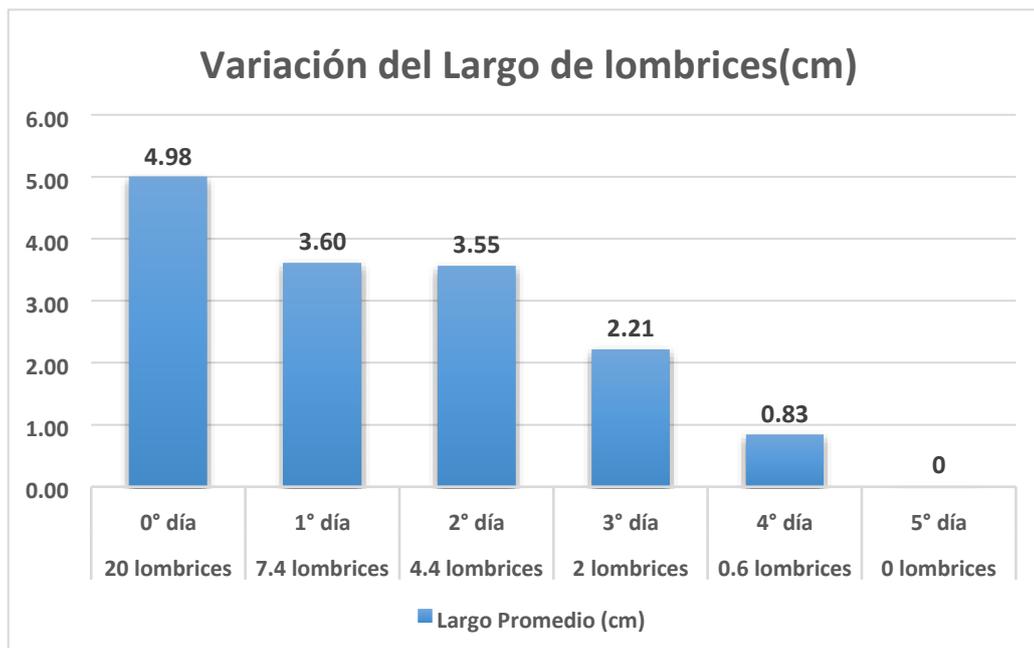


Figura 25. Variación del Largo de las lombrices en el tiempo (40°C).

Como se observa en la Tabla N°07 y Figura N° 25, el promedio inicial del largo de las lombrices fue de 4.98cm, en el paso de los días va disminuyendo. Se tiene que al primer día alcanza 3.60cm, el segundo día 3.55cm, el tercer día 2.21 cm, al cuarto día 0.83 cm y al quinto no se presentan lombrices.

Tabla N° 08. Variación del diámetro de la lombriz a 40°C

N° días	Diámetro(mm) Promedio
0° día	3.79
1° día	2.74
2° día	2.72
3° día	1.90
4° día	0.80
5° día	0

Fuente: elaboración propia, 2018.

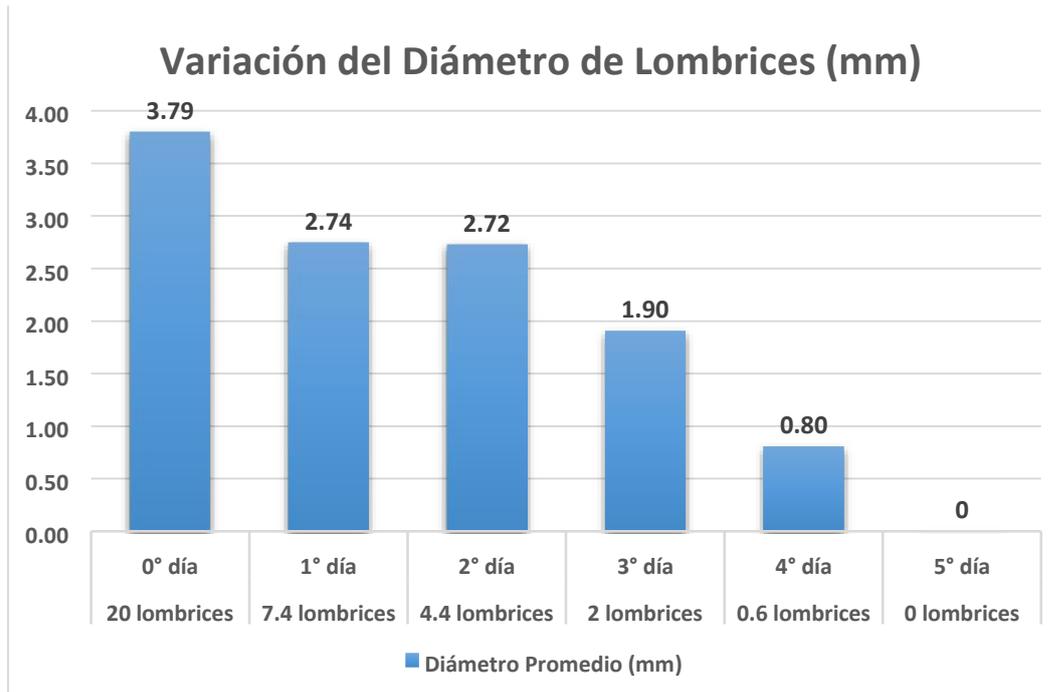


Figura 26. Variación del Diámetro de las lombrices en el tiempo (40°C).

Como se observa en la Tabla N°08 y Figura N°26, el promedio inicial de diámetro de las lombrices fue de 3.79 mm, en el paso de los días va disminuyendo. Se tiene que al primer día alcanza 2.74 mm, el segundo día 2.72 mm, el tercer día 1.90 mm, al cuarto día 0.80 mm y al quinto no se presentan lombrices.

Prueba de normalidad para Peso 40°C:

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Nivel de significancia (α): 0.05

Pruebas de normalidad

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PESO A 40°C	INICIAL	,197	20	,040	,877	20	,056
	FINAL	,119	20	,200*	,975	20	,855

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Criterio de decisión: Se utiliza la prueba de Shapiro Wilk ya que la muestra es pequeña (menor a 30).

Como Sig. = 0.091 es mayor al nivel de significación (0.05), se acepta la hipótesis nula (Ho).

Conclusión:

A un nivel de significancia del 5%, se acepta la hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal.

Prueba de homogeneidad de varianza^a:

Nivel de significancia (α): 0.05 Prueba estadística:

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
PESO A 40°C	Se basa en la media	46,237	1	39	,101
	Se basa en la mediana	19,267	1	39	,035
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	19,267	1	19,946	,000
	Se basa en la media recortada	43,092	1	39	,035

P valor mayor de 0,05 entonces se asume las varianzas.

Prueba de Muestras emparejadas:

		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	INICIALFINAL	,15010	,12944	,02894	,08952	,21068	5,186	20	,000

Criterio de decisión: Como Sig. = 0,000 es menor al nivel de significación (0.05), se rechaza la hipótesis nula (H_0).

Prueba de normalidad para Largo 40°C:

H₀: Los datos tienen una distribución normal

H_a: Los datos no tienen una distribución normal

Nivel de significancia (α): 0.05

Pruebas de normalidad

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	FINAL	,082	20	,200*	,980	20	,932

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Criterio de decisión: Se utiliza la prueba de Shapiro Wilk ya que la muestra es pequeña (menor a 30).

Como Sig. = 0.091 es mayor al nivel de significación (0.05), se acepta la hipótesis nula (H_0).

Conclusión:

A un nivel de significancia del 5%, se acepta la hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal.

Prueba de homogeneidad de varianza^a:

Nivel de significancia (α): 0.05

Prueba estadística:

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
LARGO A 40°C	Se basa en la media	40,535	1	39	,080
	Se basa en la mediana	21,196	1	39	,020
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	21,196	1	20,557	,015
	Se basa en la media recortada	38,333	1	39	,020

P valor mayor de 0,05 entonces se asume las varianzas.

Prueba de Muestras emparejadas:

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
				Inferior	Superior				
Par 1	INICIALFINAL	2,06450	1,35120	,30214	1,43212	2,69688	6,833	20	,000

Criterio de decisión: Como Sig. = 0,000 es menor al nivel de significación (0.05), se rechaza la hipótesis nula (Ho).

Prueba de normalidad para Diámetro 40°C:

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Nivel de significancia (α): 0.05

Pruebas de normalidad

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIAMETRO A 40°C	INICIAL	,227	20	,008	,898	20	,098
	FINAL	,144	20	,200*	,965	20	,653

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Criterio de decisión: Se utiliza la prueba de Shapiro Wilk ya que la muestra es pequeña (menor a 30).

Como Sig. = 0.091 es mayor al nivel de significación (0.05), se acepta la hipótesis nula (H₀).

Conclusión:

A un nivel de significancia del 5%, se acepta la hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal.

Prueba de homogeneidad de varianzas^a:

Nivel de significancia (α): 0.05 Prueba estadística:

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
DIAMETRO A 40°C	Se basa en la media	19	1	39	,701
	Se basa en la mediana	48,688	1	39	,020
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	17,597	1	20,557	,026
	Se basa en la media recortada	17,597	1	39	,020

P valor mayor de 0,05 entonces se asume las varianzas.

Prueba de Muestras emparejadas:

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
				Inferior	Superior				
Par 1	INICIALFINAL	1,51350	1,13729	,25431	,98123	2,04577	5,951	20	,000

Criterio de decisión: Como Sig. = 0,000 es menor al nivel de significación (0.05), se rechaza la hipótesis nula (H₀).

Por lo tanto se acepta la H_a, en la cual el cambio climático incide en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana " *Eisenia Foetida*" simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja.

3.1.2 Lombrices sembradas a 45°C

Tabla N° 09: Variación del peso de la lombriz a 45°C

N° días	Peso(gr) promedio
0° día	0.43
1° día	0.16
2° día	0.00

Fuente: elaboración propia, 2018.

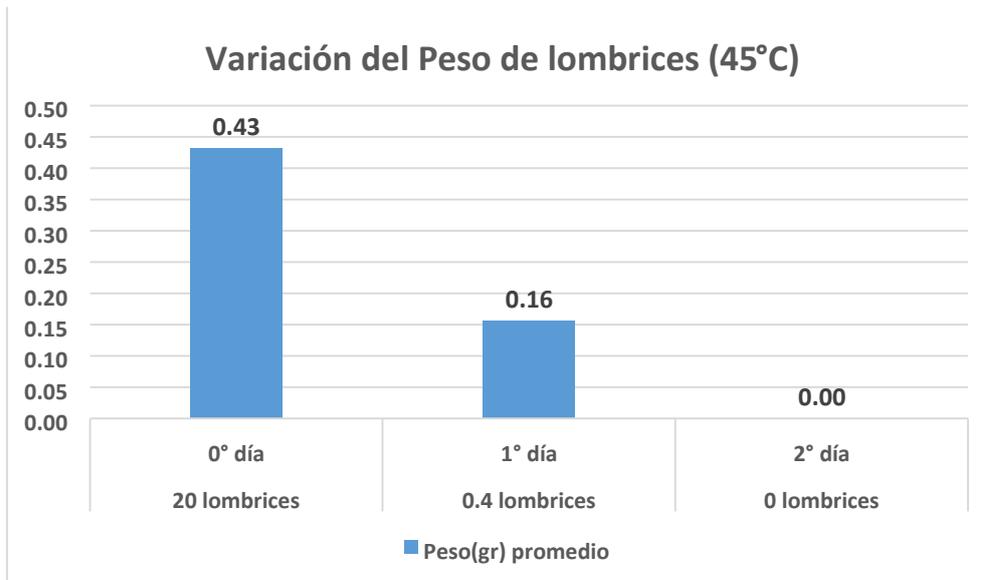


Figura 27. Variación del Peso de las lombrices en el tiempo (45°C).

Como se observa en la Tabla N°09 y Figura N° 27, el promedio inicial del peso de las lombrices fue de 0.43 gr, en el paso de un día disminuye exponencialmente. Se tiene que al primer día alcanza 0.16 gr tan solo con 0.4 lombrices, el segundo día no se presentan lombrices.

Tabla N° 10. Variación del largo de la lombriz a 45°C

N° días	Largo(cm) Promedio
0 día	4.7
1 día	1.6
2 día	0

Fuente: elaboración propia, 2018.

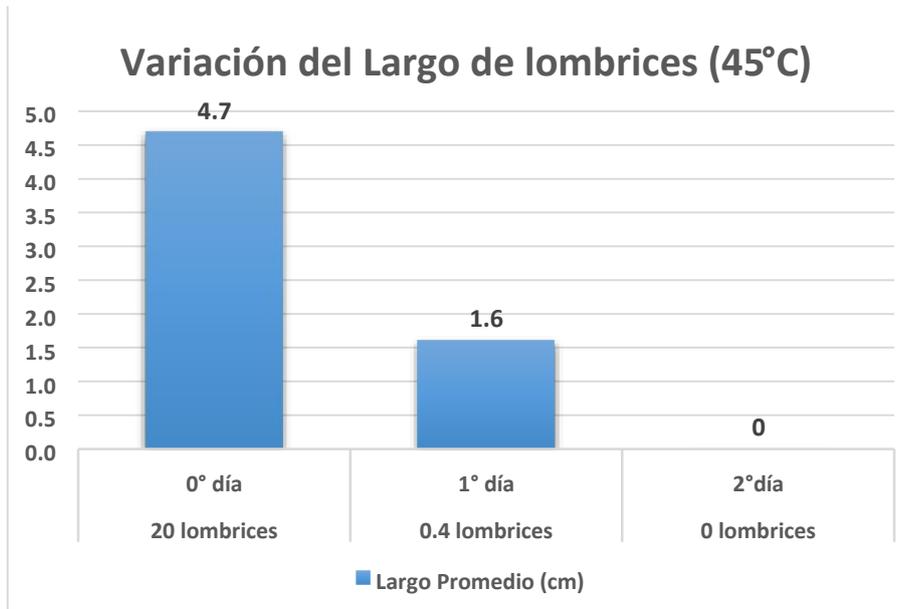


Figura 28. Variación del Largo de las lombrices en el tiempo (45°C).

Como se observa en la Tabla N°10 y Figura N°28, el promedio inicial del largo de las lombrices fue de 4.7 cm. Se tiene que al primer día alcanza 1.6 cm, el segundo día no se presentan lombrices.

Tabla N° 11. Variación del diámetro de la lombriz a 45°C

Nº días	Diámetro(mm) promedio
0º día	3.8
1º día	1.3
2º día	0

Fuente: elaboración propia, 2018.

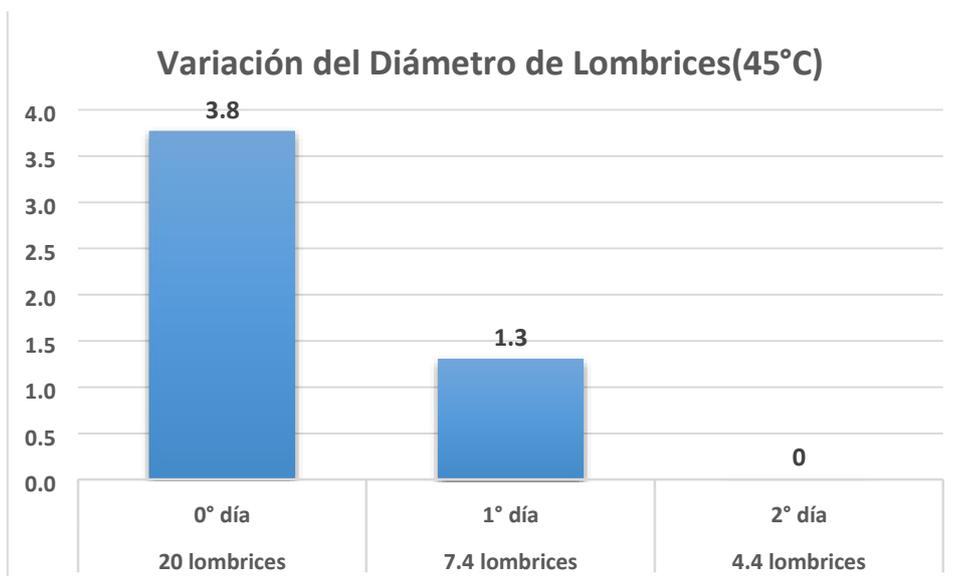


Figura 29. Variación del Diámetro de las lombrices en el tiempo (45°C).

Como se observa en la Tabla N°11 y Figura N°29, el promedio inicial del diámetro de las lombrices fue de 3.76mm. Se tiene que al primer día alcanza 1.30 mm, el segundo día no se presentan lombrices.

Prueba de normalidad para Peso 45°C:

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Nivel de significancia (α): 0.05

Pruebas de normalidad

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PESO A 45°C	INICIAL	,538	20	,000	,236	20	,701
	FINAL	,138	20	,200*	,933	20	,176

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Criterio de decisión: Se utiliza la prueba de Shapiro Wilk ya que la muestra es pequeña (menor a 30).

Como Sig. = 0.091 es mayor al nivel de significación (0.05), se acepta la hipótesis nula (Ho).

Conclusión:

A un nivel de significancia del 5%, se acepta la hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal.

Prueba de homogeneidad de varianza^a:

Nivel de significancia (α): 0.05 Prueba estadística:

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
PESO A 45°C	Se basa en la media	2,686	1	39	,110
	Se basa en la mediana	5,318	1	39	,027
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	5,318	1	28,968	,028
	Se basa en la media recortada	5,323	1	39	,027

P valor mayor de 0,05 entonces se asume las varianzas.

Prueba de Muestras emparejadas:

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		T	gl	Sig. (bilateral)	
				Inferior	Superior				
Par 1	INICIALFINAL	,42330	,05459	,01221	,39775	,44885	34,679	20	,000

Criterio de decisión: Como Sig. = 0,000 es menor al nivel de significación (0.05), se rechaza la hipótesis nula (H₀).

Prueba de normalidad para Largo 45°C:

H₀: Los datos tienen una distribución normal

H_a: Los datos no tienen una distribución normal

Nivel de significancia (α): 0.05

Pruebas de normalidad

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LARGO A 45°C	INICIAL	,539	20	,000	,228	20	,100
	FINAL	,126	20	,200*	,968	20	,718

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Criterio de decisión: Se utiliza la prueba de Shapiro Wilk ya que la muestra es pequeña (menor a 30).

Como Sig. = 0.091 es mayor al nivel de significación (0.05), se acepta la hipótesis nula (Ho).

Conclusión:

A un nivel de significancia del 5%, se acepta la hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal.

Prueba de homogeneidad de varianza^a:

Nivel de significancia (α): 0.05 Prueba estadística:

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
LARGO A 45°C	Se basa en la media	,803	1	39	,376
	Se basa en la mediana	2,361	1	39	,132
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2,361	1	29,081	,135
	Se basa en la media recortada	2,579	1	39	,116

P valor mayor de 0,05 entonces se asume las varianzas.

Prueba de Muestras emparejadas:

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
				Inferior	Superior				
Par 1	INICIALFINAL	4,60200	,40657	,09091	4,41172	4,79228	50,620	20	,000

Criterio de decisión: Como Sig. = 0,000 es menor al nivel de significación (0.05), se rechaza la hipótesis nula (Ho).

Prueba de normalidad para Diámetro 45°C:

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Nivel de significancia (α): 0.05

Pruebas de normalidad

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIAMETRO A 45°C	INICIAL	,579	20	,000	,228	20	,105
	FINAL	,161	20	,200*	,949	20	,350

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Criterio de decisión: Se utiliza la prueba de Shapiro Wilk ya que la muestra es pequeña (menor a 30).

Como Sig. = 0.091 es mayor al nivel de significación (0.05), se acepta la hipótesis nula (H₀).

Conclusión:

A un nivel de significancia del 5%, se acepta la hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal.

Prueba de homogeneidad de varianza^a:

Nivel de significancia (α): 0.05 Prueba estadística:

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
DIAMETRO A 45°C	Se basa en la media	,503	1	39	,475
	Se basa en la mediana	1,321	1	39	,232
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,321	1	28,071	,235
	Se basa en la media recortada	1,579	1	30	,216

P valor mayor de 0,05 entonces se asume las varianzas.

Prueba de Muestras emparejadas:

		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	INICIALFINAL	3,6960	,37806	,08454	3,51906	3,87294	43,720	19	,000

Criterio de decisión: Como Sig. = 0,000 es menor al nivel de significación (0.05), se rechaza la hipótesis nula (H₀).

Por lo tanto se acepta la H_a , en la cual el cambio climático incide en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana " *Eisenia Foetida* " simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja.

3.1.3 Lombrices sembradas a 45°C más Cobertura Vegetal

Tabla N° 12. Variación del peso de la lombriz a 45°C + Grass

N° días	Peso(gr) promedio
0° día	0.43
1° día	0.31
2° día	0.30
3° día	0.10
4 día	0.00

Fuente: Elaboración propia, 2018.

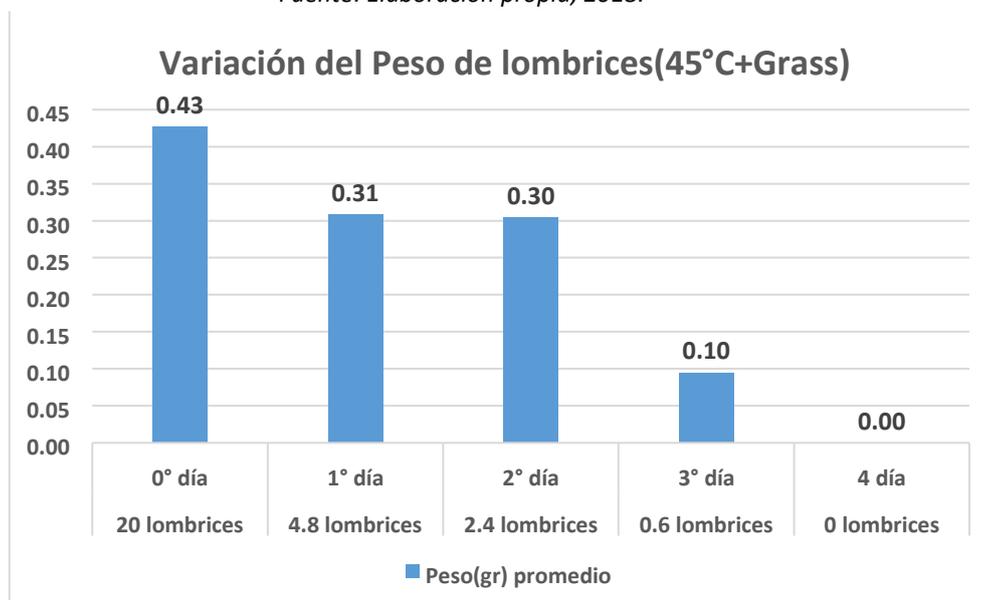


Figura 30. Variación del Peso de las lombrices en el tiempo (45°C + Grass)

Como se observa en la Tabla N°12 y Figura N°30, el promedio inicial del peso de las lombrices fue de 0.43 gr, en el paso de los días va disminuyendo. Se tiene que al primer día alcanza 0.31 gr, el segundo día 0.30 gr, el tercer día 0.10 gr, al cuarto no se presentan lombrices.

Tabla N° 13. Variación del largo de la lombriz a 45°C + Grass

N° días	Largo(cm) promedio
0° día	4.7
1° día	3.3

2° día	2.8
3° día	1.0
4 día	0

Fuente: Elaboración propia, 2018.

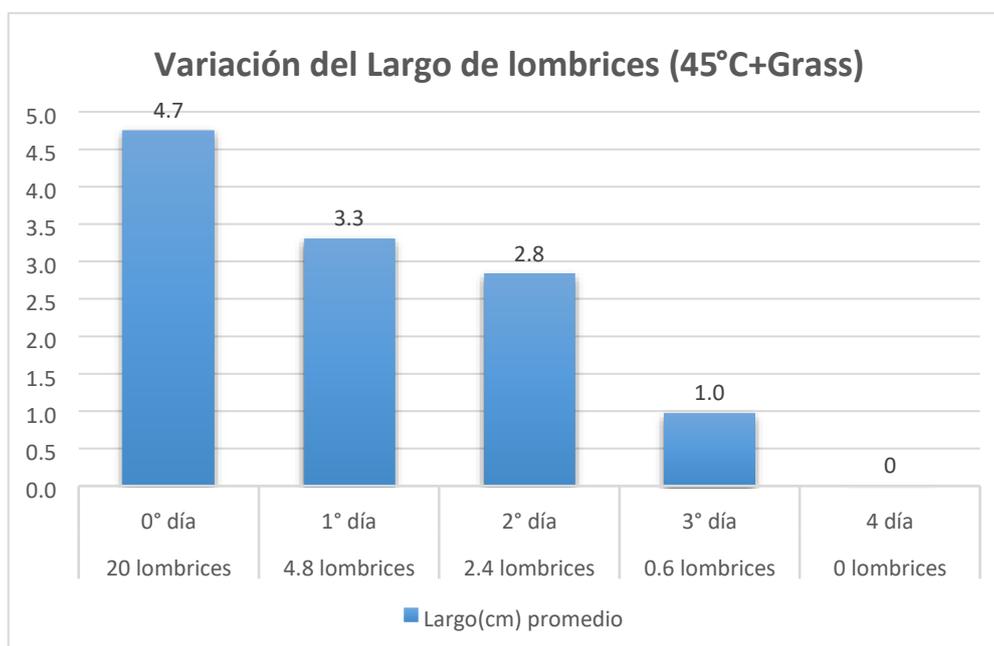


Figura 31. Variación del Largo de las lombrices en el tiempo (45°C + Grass).

Como se observa en la Tabla N°13 y Figura N°31, el promedio inicial del largo de las lombrices fue de 4.7 cm, en el paso de los días va disminuyendo. Se tiene que al primer día alcanza 3.3 cm, el segundo día 2.8 cm, el tercer día 1.0 cm, al cuarto no se presentan lombrices.

Tabla N° 14. Variación del diámetro de la lombriz a 45°C + Grass

N° días	Diámetro(mm) promedio
0° día	3.6
1° día	2.4
2° día	2.3
3° día	0.8
4 día	0

Fuente: Elaboración propia.

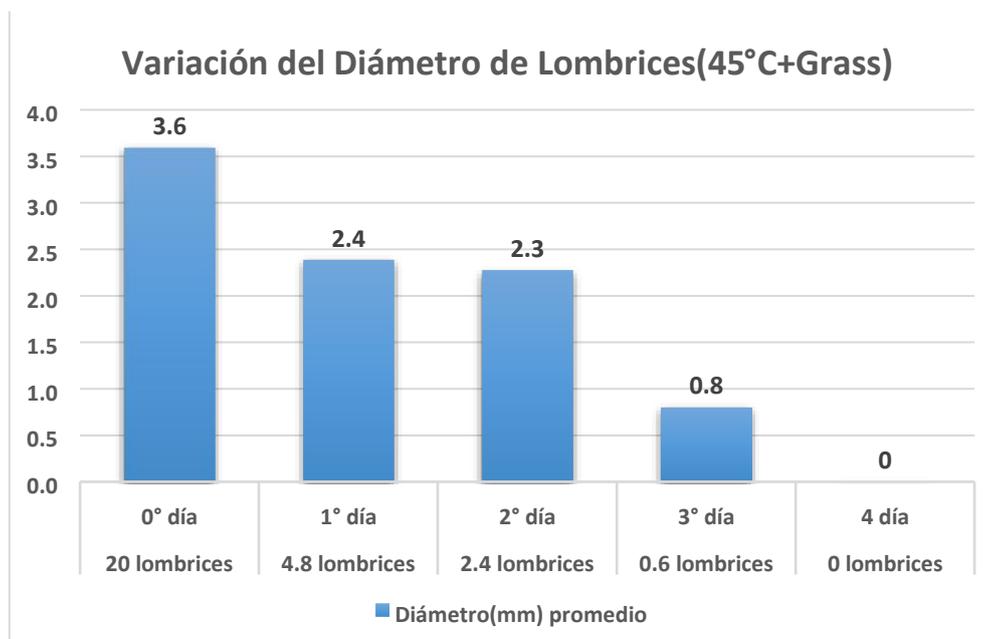


Figura 32. Variación de Diámetro de las lombrices en el tiempo (45°C + Grass).

Como se observa en la Tabla N°14 y Figura N°32, el promedio inicial del diámetro de las lombrices fue de 3.6 mm, en el paso de los días va disminuyendo. Se tiene que al primer día alcanza 2.4 mm, el segundo día 2.3 mm, el tercer día 0.8, al cuarto día no se presentan lombrices.

Prueba de normalidad para Peso 45°C+Grass:

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Nivel de significancia (α): 0.05

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PESO A 45°C+G	INICIAL	,256	20	,001	,761	20	,091
	FINAL						
RASS		,111	20	,200*	,961	20	,559

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Criterio de decisión: Se utiliza la prueba de Shapiro Wilk ya que la muestra es pequeña (menor a 30).

Como Sig. = 0.091 es mayor al nivel de significación (0.05), se acepta la hipótesis nula (Ho).

Conclusión:

A un nivel de significancia del 5%, se acepta la hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal.

Prueba de homogeneidad de varianza^a:

Nivel de significancia (α): 0.05 Prueba estadística:

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
PESO A 45°C+GRASS	Se basa en la media	46,398	1	39	,271
	Se basa en la mediana	15,686	1	39	,084
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	15,686	1	20,076	,071
	Se basa en la media recortada	42,312	1	39	,084

P valor mayor de 0,05 entonces se asume las varianzas.

Prueba de Muestras emparejadas:

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
				Inferior	Superior				
Par 1	INICIALFINAL	,277000	,173174	,038723	,195952	,358048	7,153	20	,000

Criterio de decisión: Como Sig. = 0,000 es menor al nivel de significación (0.05), se rechaza la hipótesis+ nula (Ho).

Prueba de normalidad para Largo 45°C+Grass:

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Nivel de significancia (α): 0.05

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.

LARGO A 45°C+Grass	INICIAL	,249	20	,002	,752	20	,085
	FINAL						
		,104	20	,200*	,976	20	,872

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Criterio de decisión: Se utiliza la prueba de Shapiro Wilk ya que la muestra es pequeña (menor a 30).

Como Sig. = 0.091 es mayor al nivel de significación (0.05), se acepta la hipótesis nula (Ho).

Conclusión:

A un nivel de significancia del 5%, se acepta la hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal.

Prueba de homogeneidad de varianza^a:

Nivel de significancia (α): 0.05 Prueba estadística:

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
LARGO A 45°C+Grass	Se basa en la media	62,968	1	38	,078
	Se basa en la mediana	18,164	1	38	,093
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	18,164	1	19,626	,037
	Se basa en la media recortada	54,033	1	38	,093

P valor mayor de 0,05 entonces se asume las varianzas.

Prueba de Muestras emparejadas:

Par	INICIALFINAL	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
1		3,23100	1,67466	,37447	2,44724	4,01476	8,628	19	,000

Criterio de decisión: Como Sig. = 0,000 es menor al nivel de significación (0.05), se rechaza la hipótesis nula (Ho).

Prueba de normalidad para Diámetro 45°C+Grass:

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Nivel de significancia (α): 0.05

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIAMETRO A 45°C	INICIAL	,260	20	,001	,775	20	,537
	FINAL	,150	20	,200*	,949	20	,355

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Criterio de decisión: Se utiliza la prueba de Shapiro Wilk ya que la muestra es pequeña (menor a 30).

Como Sig. = 0.091 es mayor al nivel de significación (0.05), se acepta la hipótesis nula (Ho).

Conclusión:

A un nivel de significancia del 5%, se acepta la hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal.

Prueba de homogeneidad de varianza^a:

Nivel de significancia (α): 0.05 Prueba estadística:

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
DIAMETRO A 45°C+Grass	Se basa en la media	54,373	1	38	,089
	Se basa en la mediana	22,468	1	38	,021
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	22,468	1	20,065	,036
	Se basa en la media recortada	50,299	1	38	,021

P valor mayor de 0,05 entonces se asume las varianzas.

Prueba de Muestras emparejadas:

		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	INICIALFINAL	2,45200	1,33666	,29889	1,82642	3,07758	8,204	20	,000

Criterio de decisión: Como Sig. = 0,000 es menor al nivel de significación (0.05), se rechaza la hipótesis nula (H_0).

Conclusión:

Como Sig. = 0,000 es menor al nivel de significación (0.05), se rechaza la hipótesis nula (H_0).

Por lo tanto se acepta la H_a , en la cual el cambio climático incide en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana "*Eisenia Foetida*" simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja.

3.2 Nivel de sobrevivencias de lombrices a diferentes temperaturas del suelo

Tabla N°15. Sobrevivencia de lombrices a 40°C

SOBREVIVENCIA DE LA LOMBRIZ EISENIA FOETIDA (40°C)						
N° Días	R1	R2	R3	R4	R5	PROMEDIO
1	8	6	6	9	8	7
2	5	3	4	5	5	4
3	3	1	3	1	2	2
4	1	0	0	2	0	1
5	0	0	0	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia,
2018.*

Como se observa en la tabla N°15, el número de lombrices en el tiempo va disminuyendo. Inicia con 20 unidades y a los 5 días no se encuentra ninguna. Al primer día se contaba en promedio con 7 lombrices, siendo el máximo de 9 y el mínimo de 6. En el segundo día, el máximo fue de 5 y el mínimo de 4, al tercer día el máximo alcanzó a 3 y el mínimo 1. Al cuarto día solo se encontraron 3 lombrices y al quinto día ninguna lombriz.

Tabla N°16. Nivel de sobrevivencia de lombrices a 45°C

SOBREVIVENCIA DE LA LOMBRIZ EISENIA FOETIDA (45°C)						
N°Días	R1	R2	R3	R4	R5	PROMEDIO DE LOMBRICES POR DIA
1	1	0	0	0	1	0.4
2	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En la Tabla N°16 se muestra que las lombrices ubicadas en suelos que tienen temperatura de 45°C se reduce el nivel poblacional de 20 a 1 en 2 repeticiones y en 3 repeticiones ninguna. Finalmente al segundo día no se encuentra ninguna lombriz.

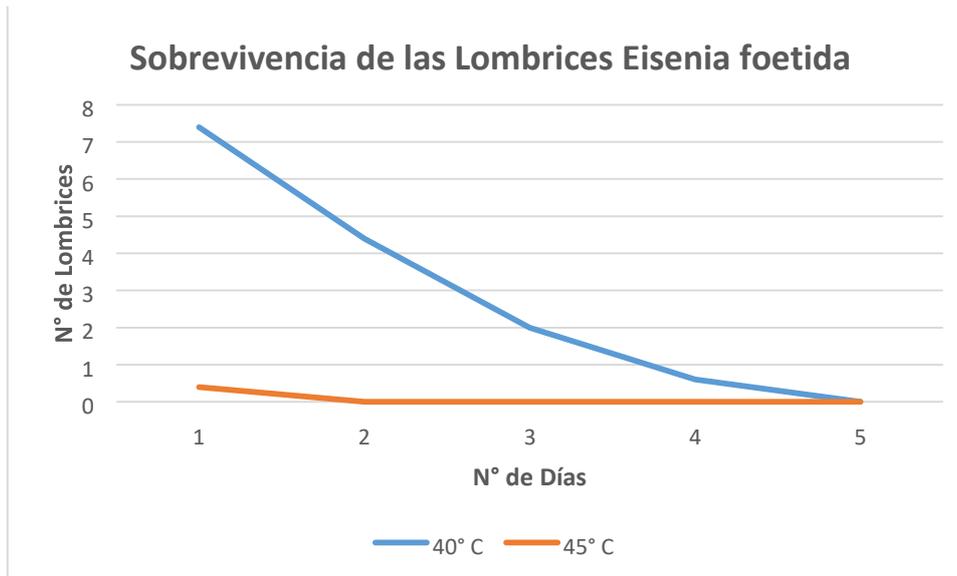


Figura 33. Sobrevivencia de lombrices a diferentes temperaturas.

En la Figura N° 33 se muestra la disminución de individuos de lombrices. Cuando el suelo tiene 40°C el nivel poblacional va descendiendo linealmente, hasta que en el quinto día no se tiene lombrices. En el caso de 45°C la disminución es total al primer día.

3.3 Nivel de sobrevivencias de lombrices a 45°C adicionándole cobertura vegetal (Grass)

Tabla N°17. Nivel de sobrevivencia de lombrices a 45°C+ Grass

SOBREVIVENCIA DE LA LOMBRIZ EISENIA FOETIDA						
NºDías	R1	R2	R3	R4	R5	PROMEDIO DE LOMBRICES POR DIA
1	6	4	5	4	5	5
2	3	2	3	2	2	2
3	1	0	2	0	0	1
4	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia,
2018.

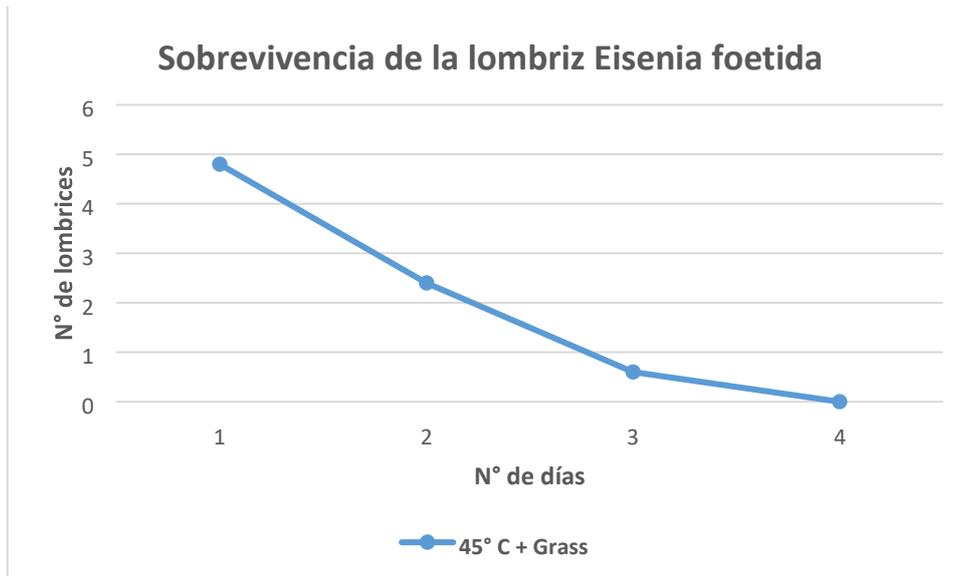


Figura 34. Sobrevivencia de lombrices a 45°C adicionándole cobertura vegetal (Grass).

Como se observa en la tabla N°17 y Figura N° 34, el número de lombrices en el tiempo va disminuyendo. Inicia con 20 unidades y a los 4 días no se encuentra ninguna. Al primer día se contaba en promedio con 5 lombrices, siendo el máximo de 6 y el mínimo de 4. En el segundo día, el máximo fue de 3 y el mínimo de 2, al tercer día solo se encontraron 3 lombrices (R1=1 y R3=2) y al cuarto día ninguna lombriz.

3.4 Comparación en la Sobrevivencias de lombrices a 40°C, 45°C y adicionándole cobertura vegetal (Grass)

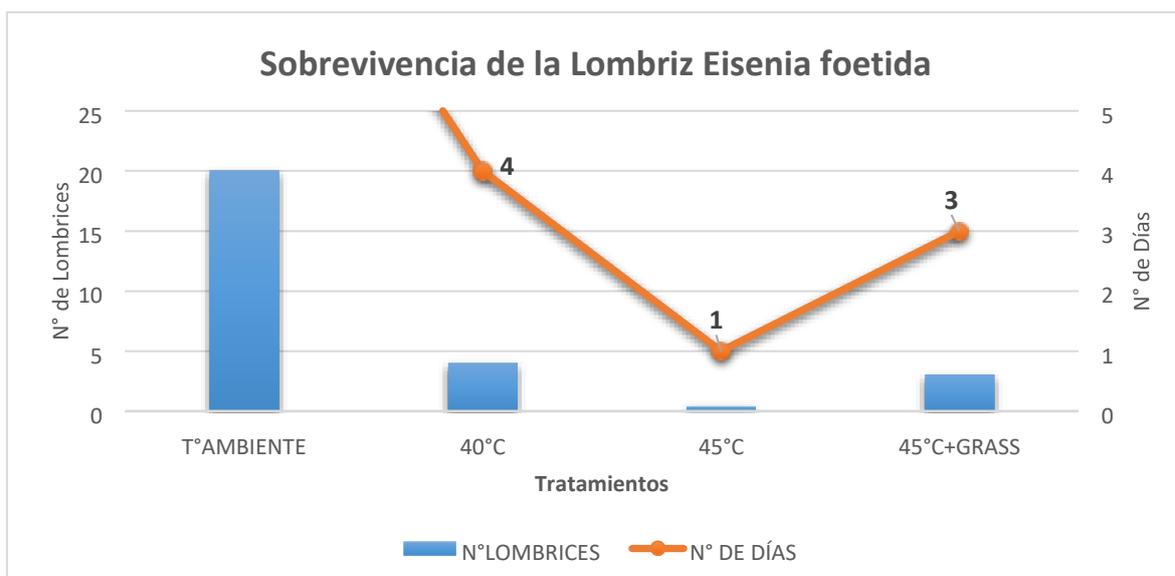


Figura 35. Comparación en la Sobrevivencias de lombrices a 40°C, 45°C y adicionándole cobertura vegetal. Como se observa en la Figura N° 35, el número de lombrices a altas Temperaturas va disminuyendo en el tiempo. Pero en el testigo se mantienen vivas todas.

3.3 Estado del suelo utilizado en cada tratamiento

3.3.1 Materia Orgánica Oxidable (%)

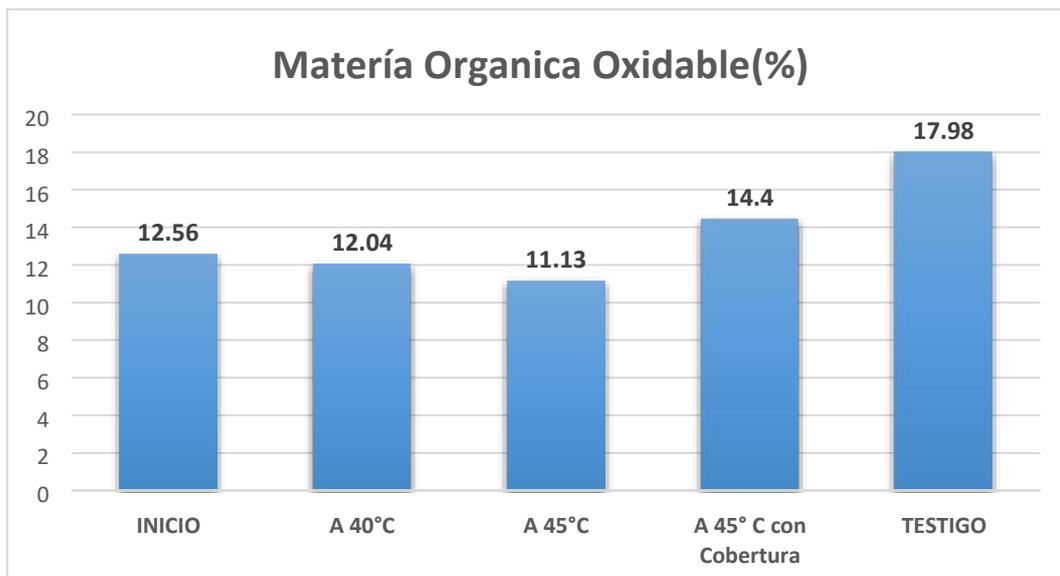


Figura 36. Análisis del sustrato utilizado (Materia Orgánica Oxidable (%)).

En la Figura N° 36 se puede evidenciar que al inicio la MO% fue de 12.56%, en el suelo sometido a 40°C la materia orgánica es de 12.04%, a 45°C 11.13%, a 45°C adicionándole una cobertura vegetal en este caso fue Grass es de 14.4% y en el testigo donde se criaron las lombrices a condiciones normales fue de 17.98%.

3.3.2 Carbonatos (%CaCO₃)

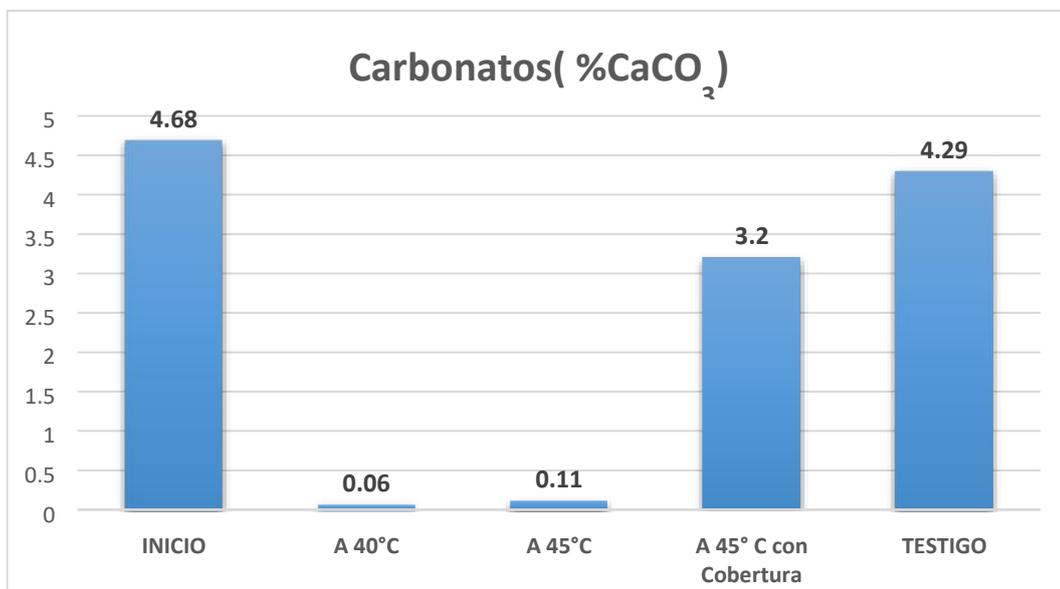


Figura 37. Análisis del sustrato utilizado (Carbonatos (%CaCO₃)).

En la Figura N°37 se puede evidenciar que al inicio los Carbonatos (% CaCO₃) fue de 4.68% CaCO₃, en el suelo sometido a 40°C los carbonatos disminuyen significativamente a 0.06% CaCO₃, a 45°C 0.11% CaCO₃, a 45°C adicionándole una

cobertura vegetal (Grass) es de 3.2% CaCO_3 y en el testigo donde se criaron las lombrices a condiciones normales fue de 4.29% CaCO_3 .

3.3.3 Fosforo Disponible (mg/Kg)

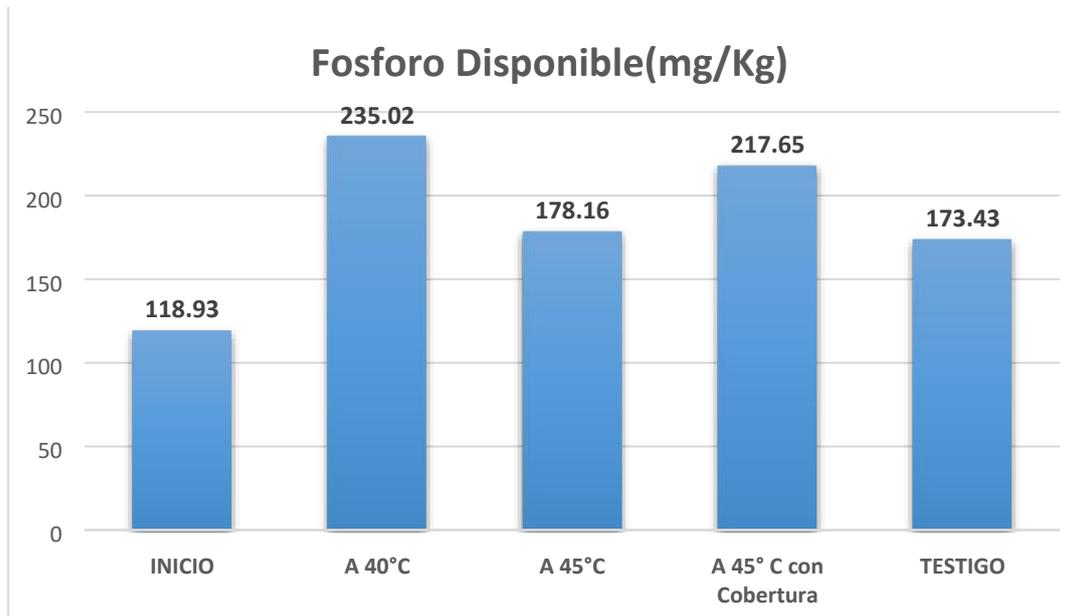


Figura 38. Análisis del sustrato utilizado (Fosforo Disponible (mg/kg)).

En la Figura N°38 se puede evidenciar que al inicio el Fosforo disponible (mg/kg) fue de 118.93mg/kg, en el suelo sometido a 40°C el fosforo disponible aumenta a exponencialmente a 235.02 mg/kg, a 45°C disminuye un poco a 178.16mg/kg, a 45°C con cobertura vegetal (Grass) es de 217.65mg/kg y en el testigo donde se criaron las lombrices a condiciones normales fue de 173.43mg/kg.

3.3.4 CICE (meq/100g)

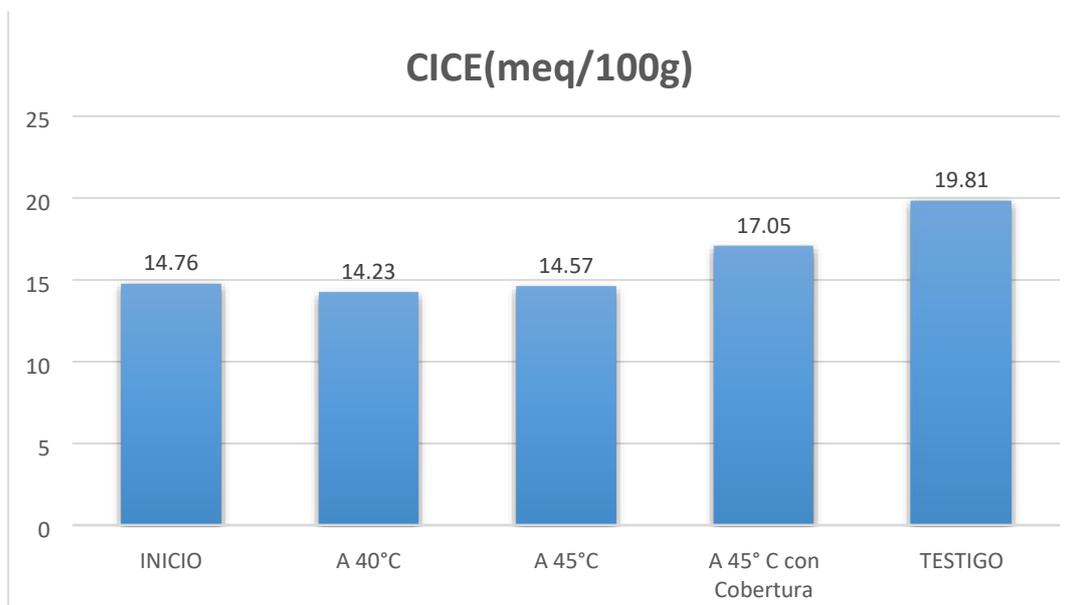


Figura 39. Análisis del sustrato utilizado (CICE (meq/100g)).

En la Figura N°39 se puede evidenciar que al inicio la CICE (meq/100g) fue de 14.76 meq/100g, en el suelo sometido a 40°C fue de 14.23 meq/100g, a 45°C es de 14.57 meq/100g, a 45°C con cobertura vegetal (Grass) es de 17.05 meq/100g y en el testigo donde se criaron las lombrices a condiciones normales fue de 19.81 meq/100g.

3.3.5 Densidad (g/cm³)

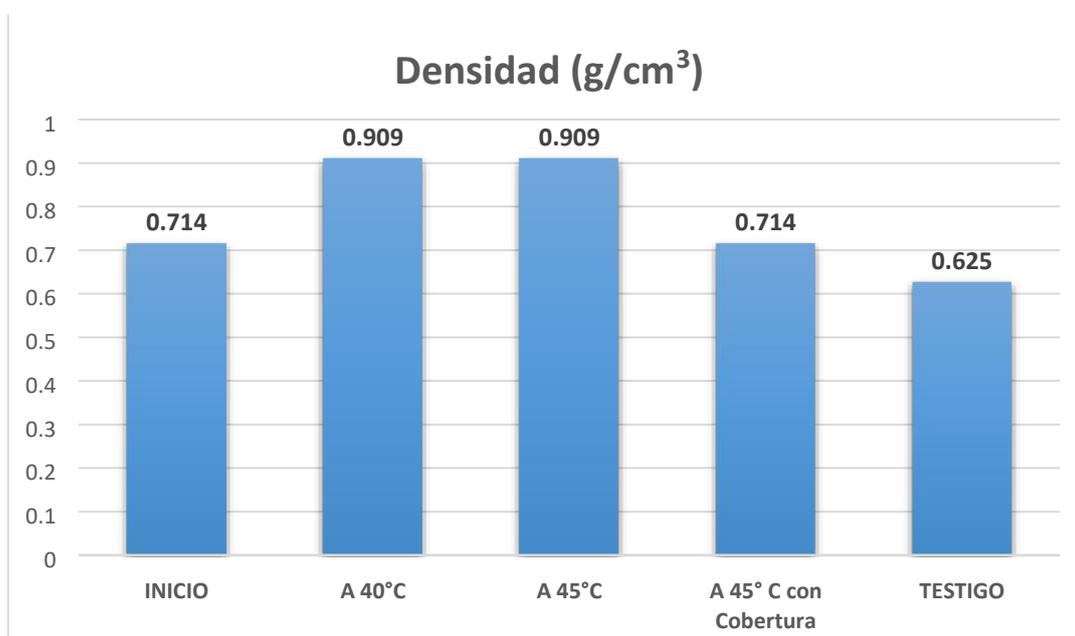


Figura 40. Análisis del sustrato utilizado (Densidad (g/cm³)).

En la Figura N°40 se puede evidenciar que al inicio la Densidad (g/cm³) fue de 0.714 g/cm³, en el suelo sometido a 40°C fue de 0.909 g/cm³, a 45°C es de 0.909 g/cm³,

a 45°C con cobertura vegetal (Grass) es de 0.714 g/cm³ y en el testigo donde se criaron las lombrices a condiciones normales fue de 0.625 g/cm³.

3.3.6 Nitrógeno total (g/100g)

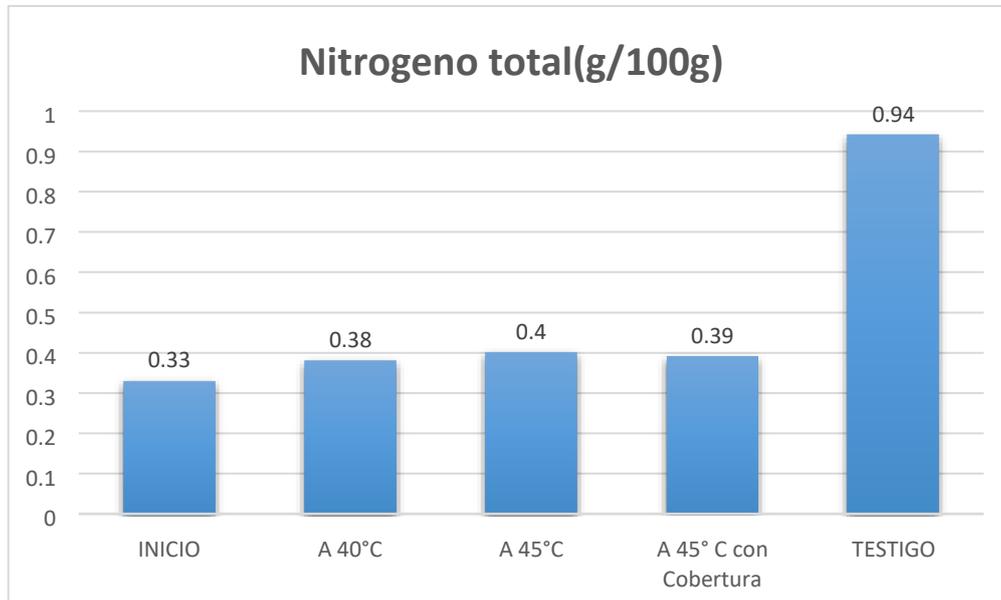


Figura 41. Análisis del sustrato utilizado Nitrógeno total (g/100g)).

En la Figura N°41 se puede evidenciar que al inicio el Nitrógeno total (g/100g) fue de 0.33 g/100g, en el suelo sometido a 40°C fue de 0.38 g/100g, a 45°C es de 0.4 g/100g, a 45°C con cobertura vegetal (Grass) es de 0.39 g/100g y en el testigo donde se criaron las lombrices a condiciones normales fue de 0.94 g/100g.

IV. DISCUSION

A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis alternativa general en la cual establece que el cambio climático incide en la sobrevivencia de la Lombriz

Roja Californiana "*Eisenia foetida*" simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja.

La mayoría de las calefacciones usadas en diferentes espacios, tienen como finalidad el calentar los espacios, el mecanismo de calentamiento se realiza por medio de convección (una de las tres formas de transferencia de calor) usando el aire como transición del calor. El Área de Edafología Y Química Agrícola de la Facultad De Ciencias de la Universidad De Extremadura De España (2005) explica que las radiaciones más caloríficas son las correspondientes al infrarrojo es por ello que concordamos que los rayos infrarrojos utilizados en esta investigación, permitió generar el calor a temperaturas de 40 °C y 45°C, para que influya en todo el ambiente y se almacene en el suelo.

DURAN Y ENRÍQUEZ (2009), reportan en su investigación con lombrices que el peso promedio de los individuos varió de 0,34 a 0,66 g; en la presente investigación el promedio de peso de las lombrices fue menores, alcanzado a 0.32 gr aquellas sembradas a 40°C y 45°C con Grass, en el rango similar al de DURAN y ENRIQUEZ. Pero en lo no concuerda con lo que estos autores explican es que a 45°C el peso promedio de las lombrices sobrevivientes es de 0.16 gr fuera del rango reportado.

HAUKKA (1987) refirió que la temperatura y la humedad del suelo son los factores que influyen en la sobrevivencia y desarrollo de la lombriz, indicando que hasta 25°C y 80% de humedad sobrevive y desarrolla bien, además indica que a mayor temperatura el crecimiento es mayor. Por otro lado, las fluctuaciones diarias y estacionales de la temperatura del suelo se reducen en profundidad (1 a 2 metros), espacio en la cual viven muchos microorganismos, por lo que controlar las temperaturas del suelo a fin de evitar complicaciones a los microorganismos. En el estudio se obtuvo que la mayor sobrevivencia se encuentra a 40°C que a 45°C, ya que se evidencia que a 40°C sobreviven 4 días y al quinto día no se encuentra ninguna Lombriz, a los 45°C se evidencia que el primer día de sembradas se encuentran solo dos Lombrices en las repeticiones 1 y 5 y al segundo día no se evidencia ninguna, aspecto que refiere CABELLO y VARGAS (1989) en su estudio de Resistencia de los estados de desarrollo de *Trichogramma cordubensis* Vargas y Cabello y *T. pinto* Voegelé (Hym.: Trichogrammatidae) a las altas temperaturas, concluyendo que la temperatura influye en el desarrollo de la especie y que a mayor temperatura es menor las posibilidades de sobrevivencia; la conclusión es relevante aunque la especie estudiada es una avispa plaga de cultivos.

Por otro lado, las altas temperaturas influyen en los procesos biológicos de los organismos, asimismo la temperatura baja trae aparejada una reducción de la velocidad del desarrollo y un crecimiento retardado. Por lo tanto a temperaturas altas el crecimiento es más rápido (25°C). Sin embargo las lombrices se demoran más en alcanzar el peso máximo, es por esta razón que 20°C parece ser más adecuado que 25°C para *Eisenia foetida* lo refiere TSUKAMOTO y WATANABE (1977) este aspecto teórico se cumple en la presente investigación en la cual se comprueba que los primeros días de temperatura 40°C, las lombrices suben de peso llegando a pesar 0.33 gr y después desciende el peso rápidamente, la talla en el primer día se mantiene pero después desciende, asimismo al pasar el tiempo sobre el mismo empiezan a perder humedad, hasta llegar a la mortandad.

CRUVINEL (2000), reportan datos de variación de temperatura a distintas profundidades y explican que un suelo cubierto con pasto tiene menos efectos que un suelo desnudo, en la presente investigación los resultados guardan relación con lo expuesto por dicho autor, ya que la cobertura vegetal sobre los suelos, influyen directamente sobre la temperatura superficial del suelo, permitiendo disminuir la influencia del calor. En el presente estudio se confirma que a 45°C con cobertura las lombrices sobreviven 3 días y al cuarto día mueren totalmente, en comparación de las que no tienen cobertura las lombrices mueren totalmente al segundo día de sembrarlos. Al respecto, FLORES & ALVIRA (2011) referenciados por TORRES & GONZÁLESZ (2017) indican que la *Esenia* se adapta a un amplio rango de condiciones edáficas y climáticas, determinado al hacer ensayos de compost a diferentes temperaturas de suelo. Al mismo tiempo, RAMOS y ZUÑIGA (2008) indican que la temperatura es un factor significativo en el desarrollo de la actividad microbiana del suelo. La presente investigación, demostró que la temperatura si influye en la sobrevivencia de la lombriz.

FASSBENDER (1982), en su estudio encontró que los suelos de Canadá y de Estados Unidos, tienen relaciones inversas entre la temperatura y el contenido de nitrógeno y de materia orgánica de los suelos. Es decir, al aumentar la temperatura decreció el nivel de nitrógeno en el suelo. Encontró además, una asociación entre las condiciones de pluviosidad y el contenido de nitrógeno. Cuando la temperatura

en la superficie del suelo se incrementa, se transfiere ese calor por conducción, calentándose cada capa, la cual depende del tipo de suelos, especialmente de la densidad del suelo. En el experimento se contó con un suelo de textura de 58% de arena, 24% de Limo y 18% de arcilla, la cual provocó que la temperatura se mantenga en 40°C y 45°C. En el suelo sometido a 40°C la materia orgánica es de 12.04%, a 45°C disminuye a 11.13%, a 45°C adicionándole una cobertura vegetal es de 14.4%, donde podemos evidenciar que la cobertura vegetal ayuda que la materia orgánica se mantenga y donde se criaron las lombrices a condiciones normales fue de 17.98%. Concuero con el autor que tiene relación inversa la materia orgánica y la temperatura. Asimismo el Nitrógeno total al inicio fue de 0.33 g/100g, después al someterlo a 40°C fue de 0.38 g/100g, a 45°C es de 0.4 g/100g, a 45°C con cobertura vegetal (Grass) es de 0.39 g/100g y en el testigo donde se criaron las lombrices a condiciones normales fue de 0.94 g/100g.

V. CONCLUSION

La presente investigación concluye con lo siguiente:

El cambio climático si incide en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana "*Eisenia foetida*", ya que al subir las temperaturas en el suelo alcanzan la mortandad a pocos días.

El peso de las lombrices usadas en el experimento se mantiene entre los valores de X – Y gr., considerándose individuos juveniles a adultos

Se determinó que la sobrevivencia de Lombrices fue significativamente afectada por las diferentes temperaturas. Pues sus características de las lombrices tanto la talla, el peso y el diámetro se alteraron.

A una temperatura de suelo de 40°C, las lombrices inicialmente incrementan su peso, al transcurrir los días el nivel de mortandad es alto. Se mantienen lombrices vivas a los 4 días y al quinto día alcanza el 100% de mortandad.

Cuando la temperatura del suelo alcanza los 45°C, las lombrices viven solamente 1 día y luego la mortandad es al 100%.

A una temperatura de suelo de 45°C más Cobertura vegetal, las lombrices sobrevivieron 3 días y al cuarto día alcanzan el 100% de mortandad.

La cobertura del suelo con temperatura de 45°C permitió verificar que las lombrices pueden llegar a sobrevivir más si presenta una cobertura vegetal, ya que esta mantiene la humedad del suelo; y por ende a las lombrices evitan la desecación rápida por acción de los rayos solares. En consecuencia favorece el desarrollo de las Lombrices.

Asimismo se determinó que las temperaturas altas en el suelo afectan sus propiedades físicas y químicas:

A temperaturas superiores a 40°C y 45°C, Las propiedades físicas del suelo son afectadas de la misma manera, se tiene en cuenta que el suelo a 40°C estuvo expuesto por 5 días mientras en el suelo a 45°C estuvo expuesto a 2 días.

Asimismo las propiedades químicas del suelo al someterse a temperaturas superiores a 40°C y a 45°C cambian significativamente.

En un proceso de cambio climático, como la que se vive actualmente los incrementos de temperatura, ponen en riesgo la sobrevivencia de las lombrices de tierra y con ello las garantías de suelos adecuados para sistemas productivos.

La cobertura de suelo con altas temperaturas será un modelo de manejo de suelos, siendo necesario establecer con profundidades mayores a 5cm.

VI. RECOMENDACIONES

Analizar el efecto de incremento de temperaturas del suelo en forma gradual, a fin de establecer una línea base de soporte de las lombrices.

Comparar la sobrevivencia de diversas lombrices de suelo a temperaturas elevadas, buscando identificar la más resistente y con ello definir las posibilidades de ampliar su dispersión.

Establecer coberturas de suelos de diferentes profundidades, evaluando la resistencia de las lombrices a las temperaturas.

Analizar la sobrevivencia de Lombrices en diferentes suelos que son actualmente problemas como el caso de suelos salinos, suelos áridos, suelos ácidos; estableciendo la correlación con las propiedades físicas y químicas del suelo.

VII. REFERENCIAS

ARIZMENDI, Elievf León. Heterogeneidad espacial de la dinámica y controles de la respiración del suelo en un ecosistema mediterráneo. Tesis de maestría. México: Centro de Investigación Científica y de educación superior de Ensenada, 65pp. 2012.

ARZOLA, Juan, et al. Supervivencia de postlarvas de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* a diferentes salinidades y temperatura. Revista MVZ Córdoba, 2013, vol. 18.

ISSN: 3618-3625

CERDA GÓMEZ, Marhleni. Enmiendas, calidad del suelo y rendimiento de la asociación *Trifolium pratense*-*Lolium perenne*, bajo invernadero. Tesis (Doctoris Philosophiae en Agricultura Sustentable). Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, 2015.147pp.

CABELLO, T. Resistencia de los estados de desarrollo de *Trichogramma cordubensis* Vargas y Cabello y *T. pintoi* Voegelé (Hym.: Trichogrammatidae) a las altas temperaturas. *Bol. San. Veg. Plagas*, 1989, vol. 15, p. 263-266.

CÁRCAMO-ARECHIGA, Nora, et al. Efecto de la temperatura sobre la actividad de los mecanismos del sistema inmune en *Litopenaeus vannamei* inoculados con WSSV. *Rev. Iberoam. Ciencias*, 2014, vol. 1, no 5, p. 152-164.

CHUNG, KYUNG S. Respuestas fisiológicas de peces tropicales a cambios de temperatura. *Saber*, 1997, vol. 9, N° 1.

FASSBENDER, H.W. 1982. Química de suelos; con énfasis en suelos de América Latina. 1 ed. 3^{era} impresión. San José de Costa Rica, IICA. 422 p.

FERRUZZI, C. "Manual de Lombricultura". Ed. Mundi-Prensa (Madrid), 1988. 136 pp.

HERNANDEZ I. Lombricultura en la Escuela Agrotécnica de General Cabrera. *Rev Acaecer* (17): 16–20,1991.

IPCC, Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. IPCC, Ginebra, Suiza, 2007. 104 pp.

JARAMILLO, A. Clima andino y café en Colombia, 2005. 192 pp.

GABRIEL, Paco, et al. Efecto de la Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) durante el composteo y vermicomposteo en predios de la Estación Experimental de

la Unidad Académica Campesina Carmen Pampa. Journal of the Selva Andina Research Society, 2011, vol. 2, no 2.

ISSN: 2072-9308

MORALES, D., et al. Efecto de altas temperaturas en algunas variables del crecimiento y el intercambio gaseoso en plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill. CV. AMALIA). *Cultivos tropicales*, 2006, vol. 27, no 1.

ISSN: 0258-5936

MORENO-RESÉNDEZ, A.; CANO-RÍOS, P. Tasa reproductiva de la lombriz roja (*Eisenia foetida*) en diferentes substratos orgánicos. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 2002, vol. 1, p. 41-46.

PÉREZ LIMONES, JORGE ANTONIO, et al. Efecto de los rayos UV sobre el exopolisacárido (xantano de *Xanthomonas vesicatoria* (ex *Doidge*) *vauterin* et al.) y su efecto en la patogenia sobre tomate (*Solanum lycopersicum* L.). 2012.

ROJAS-GARCÍA, Andrea, et al. Ritmo de actividad diaria del opilión *Rhaucus* cf. *vulneratus* Simon, 1879 (Opiliones: Cosmetidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 2011, vol. 48, p. 458-4

RAMOS VÁSQUEZ, Elena; ZÚÑIGA DÁVILA, Doris. Efecto de la humedad, temperatura y pH del suelo en la actividad microbiana a nivel de laboratorio. *Ecología aplicada*, 2008, vol. 7, no 1-2, p. 123-130.

ISSN: 1726-2216

TOCCALINO, P. A., et al. Comportamiento reproductivo de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) según estación del año y tipo de alimentación. *Revista Veterinaria*, 2004, vol. 15, no 2, p. 65-69.

ANEXO N° 01: Validación y confiabilidad del instrumento

ANEXOS

FICHA N°1: MONITOREO DE SUELO

TITULO		Incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana " <i>Eisenia foetida</i> " simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación Infrarroja, LIMA-PERÚ, 2018			
Departamento	Lima	Provincia	Lima	Distrito	Comas
Lombrices solas ()			Lombrices con Cobertura()		
Temperatura			40°C()	45°C()	
Evaluador			Betsy Nataly Cano Prudencio		
Fecha de Inicio:					
Características de suelo					
Fecha	Hora	Repetición	% H	pH suelo	OBSERVACION

Fuente: Elaboración propia, 2018.


 Ing. FIORELLA WERE
 CIP: 131344


 Ing. Maria aliaga
 CIP: 39443


 Ing: Wilber Guisano Pacheco
 CIP: 90140

FICHA N° 2: CARACTERÍSTICAS DE LAS LOMBRICES SEMBRADAS

TITULO		Incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana " <i>Eisenia foetida</i> " simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación Infrarroja, LIMA-PERÚ, 2018				
Departamento	Lima	Provincia	Lima	Distrito	Comas	
Lombrices solas ()			Lombrices con Cobertura()			
Temperatura			40°C()		45°C()	
Evaluador			Betsy Nataly Cano Prudencio			
Repeticiones N°			1()	2()	3()	4() 5()
N° Lombriz	Peso	Largo	Diámetro	Comentarios		

Fuente: Elaboración propia, 2018.


 Ing. Froyla Cajas
 CIP: 131544


 Ing. Maria aliaga
 CIP: 59443


 Ing: Wilber Quijano Pacheco
 CIP: 90140

**FICHA N° 3: MONITOREO DE CARACTERISTICAS DE LAS LOMBRICES
SEMBRADAS**

TITULO		Incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana " <i>Eisenia foetida</i> " simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación Infrarroja, LIMA-PERÚ, 2018				
Departamento	Lima	Provincia	Lima	Distrito	Comas	
Lombrices solas ()			Lombrices con Cobertura()			
Temperatura			40°C()	45°C()		
Evaluador			Betsy Nataly Cano Prudencio			
Repeticiones N°			1()	2()	3()	4() 5()
Fecha	Hora	N° Lombriz	Peso	Largo	Diámetro	Comentarios

Fuente: Elaboracion propia, 2018.



 Ing. Paola Arce
 CIP: 136344



 Ing. Maria Obago
 CIP: 59443



 Ing. Wilber Quijano Pacheco
 CIP: 90140

FICHA N° 4: SOBREVIVENCIA DE LOMBRIZ EISENIA FOETIDA A ALTAS TEMPERATURAS

TITULO	Incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana " <i>Eisenia foetida</i> " simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación Infrarroja, LIMA-PERÚ, 2018				
Departamento	Lima	Provincia	Lima	Distrito	Comas
Lombrices solas ()			Lombrices con Cobertura()		
Temperatura			40°C()	45°C()	
Evaluador			Betsy Nataly Cano Prudencio		
Repeticiones N°			1()	2()	3() 4() 5()
Fechas	N° lombrices/ Día después de ser sembradas				
	Lombrices vivas	Lombrices muertas(encontradas)		No se encontraron	

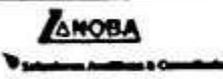
Fuente: Elaboracion propia, 2018.


 Ing. Froyla Giese
 CIP: 13244


 Ing. Maria Ollaga
 CIP: 59443


 Ing: Wilber Quijano Pacheco
 CIP: 90140

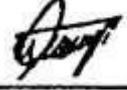
FICHA N°5: ANALISIS DEL SUELO

TITULO	Incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana " <i>Eisenia foetida</i> " simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación Infrarroja, LIMA-PERÚ, 2018				
Departamento	Lima	Provincia	Lima	Distrito	Comas
Evaluador					
Características	Inicio	Final T1	Final T2	Final T3	Testigo
MO (%)					
N					
P(ppm)					
K(ppm)					
Ph(1:1)					
C.E(mm/día)					
C.I.C					
% H					
Textura(% Arena, % Limo, % Arcilla)					
Densidad					
CaCO ₂					

Fuente. Elaboración propia, 2018.


 Ing. Froula Wille
 CIP: 131344


 Ing. Momo Aliaga
 CIP: 59443


 Ing. Wilber Quijano Robles
 CIP: 9040

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Fiorella Vanessa Gure Solazur
- 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente - Universidad Cesar Vallejo
- 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA N° 1
- 1.4 Autor(A) de Instrumento: Bety Nataly Cano Prudencia

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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

SI

85%

 Lima, mayo del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: 43766120 CIP: 131344

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Fiorella Guere Salazar
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente - Universidad César Vallejo
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FKHA No 2
 1.4 Autor(A) de Instrumento: Etsy, Nataly, Cano, Prudencio

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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Si

85%

Lima, mayo del 2018



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: 43566120 CIP: 131344

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Fiorella Vanessa Quere Salazar
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente - Universidad Cesar Vallejo
- 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA N° 3
- 1.4 Autor(A) de Instrumento: Betsy Nataly Cona Padena

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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

SI

85%

 Lima, may del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: 4356620 CIP: 131344

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Fiorelli Vanessa Guare Salazar
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente - Universidad César Vallejo
- 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA N°4
- 1.4 Autor(A) de Instrumento: Betsy Nataly Cano Ponce

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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

SI

85%

 Lima, mayo del 2018



 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: 4326120 CIP: 121344

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Fiorella Vanessa Gueze Salazar
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente - Universidad César Vallejo
- 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA N° 5
- 1.4 Autor(A) de instrumento: Cetsy Nataly Cano Pinedo

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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Si

85%

 Lima, mayo del 2018



 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: 43366120 CIP: 131344

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: María Paulina Aliaga Martínez
 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA-1
 1.4 Autor(A) de Instrumento: Petsy, Nataly, Caap, Rudecindo

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.											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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 02/08 del 2018



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: 0 8663264 CIP: 57443

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: María Paulina Aliaga Martínez
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
- 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA - 2
- 1.4 Autor(A) de Instrumento: Betsy Nataly Cano Prudencia

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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

 Lima, mayo del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: 08663264 CIP: 57443

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Maria Paulina Aliaga Martinez
 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA - 3
 1.4 Autor(A) de Instrumento: Betsy Nataly Cano Paredencia

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.												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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95%

Lima, mayo del 2018



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: 08663264 CIP: 57443

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Marie Pauline Aliaga Martínez
 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente - VCV
 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA-4
 1.4 Autor(A) de instrumento: Batey, Nataly Cano Prudencia

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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, mayo del 2018

Handwritten signature

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
DNI: 0662464 CIP: 59443

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: María Paulina Aliaga Martínez
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
- 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA-S
- 1.4 Autor(A) de Instrumento: Betsy Nataly Cano Prudencio

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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, mayo del 2018

María Paulina Aliaga Martínez

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: 08163264 CIP: 59443

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Wilber Quijano Pacheco
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Universidad Cesar Vallejo - Docente
- 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA 1
- 1.4 Autor(A) de Instrumento: Estey Nataly Cano Pizango

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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores												X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

-
95%

 Lima, mayo del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: 06082608CIP: 90140

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Wilber Guayano Pacheco
 1.2 Cargo e institución donde labora: Universidad César Vallejo - Docente
 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA 2
 1.4 Autor(A) de instrumento: Betsy Nataly Cano Prudencio

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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95%

Lima, mayo del 2013



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: 06082600 CIP: 90140

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Wilber Quijano Pacheco
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente - Universidad Cesar Vallejo
- 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA 3
- 1.4 Autor(A) de Instrumento: Betsy Nataly Cona Ponce

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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, mayo del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: 06032600 CIP: 90140

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Wilber Quijano Pacheco
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente - Universidad César Vallejo
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA - 4
 1.4 Autor(A) de Instrumento: Etsy Natalw Cano Prudencio

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.												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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

-
95%

Lima, mayo del 2018



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: 06082600 CIP: 90140

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Wilber Quijano Pacheco
- 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente - Universidad César Vallejo
- 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHAS
- 1.4 Autor(A) de instrumento: Bety Nataly Cano Prudenca

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.													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	Existen coherencias entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la 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 la aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

-

95%

Lima, mayo del 2018



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
DNI: 06082600 CIP: 90140

ANEXO N° 02: Matriz de Consistencia

Tabla 15. Matriz de Consistencia

TITULO: Incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana " <i>Eisenia foetida</i> " simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación Infrarroja, Lima-Perú, 2018.			
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Metodología

<p>¿En qué medida incide el Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana "<i>Eisenia foetida</i>" simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja?</p>	<p>Determinar la incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana "<i>Eisenia foetida</i>" simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja.</p>	<p>H_a: El Cambio Climático incide en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana "<i>Eisenia foetida</i>" simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja.</p> <p>H_o: El Cambio Climático no incide en la sobrevivencia de la Lombriz Roja Californiana "<i>Eisenia foetida</i>" simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja.</p>	<p>La población de la presente investigación estuvo representada por 300 lombrices en total de 5 repeticiones y 3 tratamientos. La muestra estuvo representada por 20 lombrices en cada caja acrílica. El muestreo empleado es no probabilístico de tipo muestreo discrecional puesto que el muestreo se realizó a criterio del investigador.</p>
<p>Problemas Específicos</p>	<p>Objetivos Específicos</p>	<p>Hipótesis específicas</p>	

¿Cuál es el nivel de sobrevivencia	Determinar el nivel de	H1: Las altas temperaturas del	Para el desarrollo del trabajo, se emplearon Lombrices rojas Californianas
------------------------------------	------------------------	---------------------------------------	--

96

de la lombriz roja californiana " <i>Eisenia foetida</i> " a diferentes temperaturas del suelo?	sobrevivencia de la lombriz roja californiana " <i>Eisenia foetida</i> " a diferentes temperaturas del suelo.	suelo afecta el nivel de sobrevivencia de la lombriz roja californiana " <i>Eisenia foetida</i> ".	(<i>Eisenia foetida</i>), las cuales se las midió (largo, ancho, diámetro y peso). Se sometieron en cajas acrílicas de 50 cm de ancho, 50 cm de largo y 40 cm de alto, con tierra agrícola y colocada en números de 20 lombrices en cada caja. Con temperaturas de 40°C y 45 °C. Luego de ello se realizó ya
¿Cuál es el nivel de sobrevivencia de la lombriz roja californiana " <i>eisenia foetida</i> " adicionando una cobertura vegetal?	Determinar el nivel sobrevivencia de la lombriz roja californiana " <i>eisenia foetida</i> " adicionando una cobertura vegetal.	H2: La cobertura vegetal influye en la sobrevivencia de la lombriz roja californiana " <i>Eisenia foetida</i> ".	

<p>¿Cuál es el estado del suelo utilizado en cada tratamiento?</p>	<p>Determinar el estado del suelo utilizado en cada tratamiento.</p>	<p>H3: El suelo utilizado sufre efectos en cada tratamiento.</p>	<p>con cobertura vegetal (Grass) a 45°C. Cada un día se abrió la caja para poder ver el comportamiento de las lombrices (número de muertos, mutaciones, entre otros) que serán apuntados y tomados con total cautela.</p>
--	--	---	---

Fuente: *Elaboración propia, 2018.*

ANEXO N° 03: Resultados de análisis del suelo.



INFORME DE ENSAYO IE18/SAGR-0036

CLIENTE BETSY NATALY CANO PRUDENCIO
DIRECCION Jr. San Martín 270, La Merced - Comas
TELEFONO 941371113
EMAIL nataly_8_5@hotmail.com
TIPO DE MUESTRA SUELO AGRICOLA

LUGAR / ZONA Comas
ENSAYOS SOLICITADOS según Cotización COT18-0077
CULTIVO :
FECHA DE MUESTREO :
FECHA DE INICIO/FIN DE ENSAYO 11/06/2018 al 15/06/2018

PARAMETROS	Unidades	SA18-0113	SA18-0114	SA18-0115	SA18-0116	SA18-0117
		Suelo Agrícola Virgen L-1	Suelo Testigo + Lombrices To	Suelo Expuesto a 40°C T1	Suelo Expuesto a 45°C T2	Suelo A + Grass a 45°C T3
FISICOS - QUIMICOS						
Arena	%	58	68	54	53	54
Limo	%	24	8	24	27	26
Arcilla	%	18	24	22	20	20
Clase textural	-	Franco Arcillo Arenoso	Franco Arenoso	Franco Arcillo Arenoso	Franco Arcillo Arenoso	Franco Arcillo Arenoso
pH (1/2)	Und. pH	8,05	7,93	7,91	7,87	8,01
CE (1/2)	dS/m	4,71	5,95	4,40	3,32	4,07
Carbonatos	%CaCO ₃	4,68	4,29	0,06	0,11	3,20
Materia Organica Oxidable	%	12,56	17,98	12,04	11,13	14,04
Acidez Intercambiable	meq/100g	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
BASES INTERCAMBIABLES						
Calcio de Cambio	meq/100g	11,10	11,70	9,05	8,85	11,15
Magnesio de cambio	meq/100g	1,83	6,08	2,50	3,17	3,42
Sodio de cambio	meq/100g	0,35	0,63	0,25	0,31	0,36
Potasio de cambio	meq/100g	1,48	1,40	2,43	2,25	2,12
BASES DISPONIBLES						
Potasio Disponible	mg/Kg	3120	3140	2510	3430	3890
MACRONUTRIENTES						
Fosforo Disponible	mg/Kg	118,93	235,02	178,16	217,65	173,43
OTROS						
CICE	meq/100g	14,76	19,81	14,23	14,57	17,05
Densidad	g/cm ³	0,714	0,625	0,909	0,909	0,714
Nitrogeno Total	g/100g	0,33	0,94	0,38	0,40	0,39

Tel: 01 504 0554

info@anoba.com.pe www.anoba.com.pe
 Jr. San Isidro Nro. 384 Urb. San Carlos - Lima 07



CLIENTE	BETSY NATALY CANO PRUDENCIO	LUGAR / ZONA	Comas
DIRECCION	Jr. San Martín 270, La Merced - Comas	ENSAYOS SOLICITADOS	según Cotización COT18-0077
TELEFONO	941371113	CULTIVO	-
EMAIL	nataly_8_5@hotmail.com	FECHA DE MUESTREO	-
TIPO DE MUESTRA	SUELO AGRICOLA	FECHA DE INICIO/FIN DE ENSAYO	11/06/2018 al 15/06/2018

REFERENCIAS

PARAMETROS	METODO	TECNICA
pH (1/1)	LQA-SAG-161 "Determinación de pH"	Potenciometría
CE (1/1)	LQA-SAG-162 "Determinación de la Conductividad Eléctrica"	Conductimetría
Carbonatos	LQA-SAG-121 "Determinación de Carbonatos y Caliza Activa en Suelos"	Volumetría
Materia Orgánica Oxidable	LQA-SAG-123 "Determinación de Carbono Orgánico Oxidable por el método Walkley & Black"	Volumetría
Acidez Intercambiable	LQA-SAG-122 "Determinación de Aluminio y Acidez Intercambiable en Suelos"	Volumetría
Clase textural	LQA-SAG-172 "Granulometría y Clasificación Textural en Suelos"	Densitometría
Fósforo Disponible	LQA-SAG-131 "Determinación de Fósforo Disponible - OLSEN"	Espectrofotometría visible
Bases Intercambiables	LQA-SAG-141 "Determinación de Bases en Suelos"	espectrofotometría de Absorción Atómica
Bases Disponibles	LQA-SAG-141 "Determinación de Bases en Suelos"	espectrofotometría de Absorción Atómica
Nitrogeno Total	LQA-SAG-124 "Determinación de Nitrogeno por el método de Kjeldahl"	Método Kjeldahl



ANoba LAB S.A.C.
Dirección de Laboratorio
Soluciones Analíticas y Consultoría

Angel Yurabuena Segovia
Ing. Angel Yurabuena Segovia
CÓP N° 737

ANEXO N° 04: Características de las lombrices sembradas



Figura 42. Pesado de la Lombriz (*Eisenia foetida*). Fuente: Elaboración propia, 2018.



Figura 43. Medición de la Lombriz (*Eisenia foetida*).
Fuente: Elaboración propia, 2018.



Figura 44. Alimento de la Lombriz (*Eisenia foetida*).
Fuente: Elaboración propia, 2018.

ANEXO N° 05: Monitoreo de suelo en cada tratamiento

FICHA N°1: MONITOREO DE SUELO

TITULO	Incidencia del Cambio Climático en el ciclo de vida de la Lombriz Roja Californiana " <i>Eisenia foetida</i> " simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación Infrarroja, LIMA-PERÚ, 2018				
Departamento	Lima	Provincia	Lima	Distrito	Comas
Lombrices solas (X)			Lombrices con Cobertura()		
Temperatura			40°C(X)	45°C()	
Evaluador			Betsy Nataly Cano Prudencio		
Fecha de Inicio:	30-04-2018				
Características de suelo					
Fecha	% H	pH suelo	OBSERVACION		
30-04-2018	26	6,5			
01-05-2018	26	6,5			
02-05-2018	26	6,5			
03-05-2018	26	6,5			

Fuente: Elaboración propia, 2018.

FICHA N°1: MONITOREO DE SUELO

TITULO	Incidencia del Cambio Climático en el ciclo de vida de la Lombriz Roja Californiana " <i>Eisenia foetida</i> " simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación Infrarroja, LIMA-PERÚ, 2018			
Departamento	Lima	Provincia	Lima	Distrito
				Comas
Lombrices solas (X)		Lombrices con Cobertura()		
Temperatura		40°C()	45°C(X)	
Evaluador		Betsy Nataly Cano Prudencio		
Fecha de Inicio:	13 - 05 - 2018			
Características de suelo				
Fecha	% H	pH suelo	OBSERVACION	
13-05-2018	23%	6,5		

Fuente: Elaboración propia, 2018.

FICHA N°1: MONITOREO DE SUELO

TITULO	Incidencia del Cambio Climático en el ciclo de vida de la Lombriz Roja Californiana " <i>Eisenia foetida</i> " simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación Infrarroja, LIMA-PERÚ, 2018				
Departamento	Lima	Provincia	Lima	Distrito	Comas
Lombrices solas ()			Lombrices con Cobertura(X)		
Temperatura			40°C()	45°C(X)	
Evaluador			Betsy Nataly Cano Prudencio		
Fecha de Inicio:					
Características de suelo					
Fecha	% H	pH suelo	OBSERVACION		
21-05-2018	30%	6,5	Suelo ligeramente húmedo, pero caliente		
22-05-2018	30%	6,5			
23-05-2018	30%	6,5			

Fuente: Elaboración propia, 2018.

ANEXO N°06: Monitoreo de Lombrices



Figura 45. Lombrices expuestas a 45°C primer día.



Figura 46. Lombrices expuestas a 45°C +Grass(primer día).



Figura 47. Lombrices a Temperatura Ambiente (TESTIGO)



Figura 48. Grass sometido a 45°C

ANEXO N°07: Materiales que se utilizó durante el proyecto

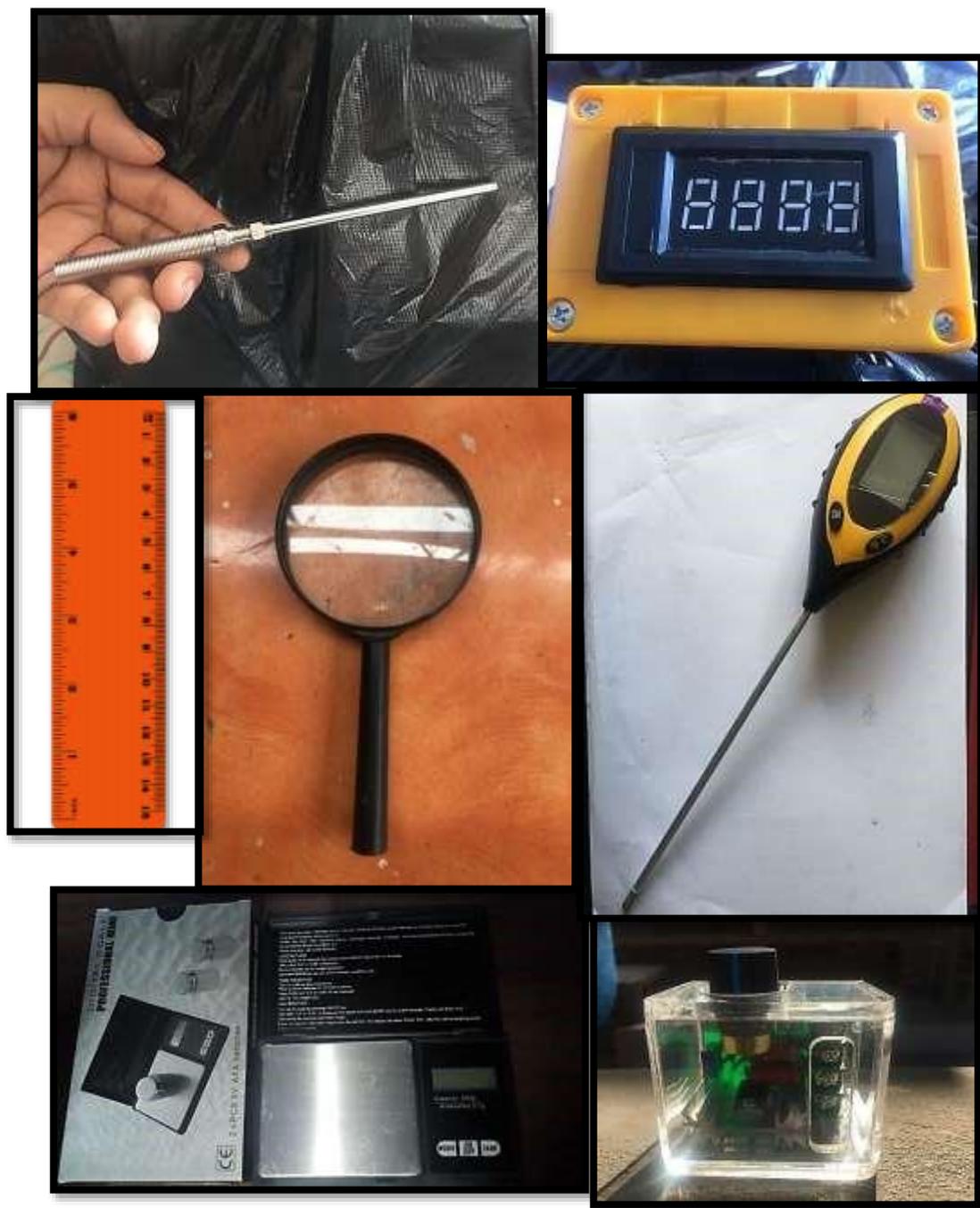


Figura 49. Materiales que se utilizó durante el proyecto.

ANEXO N°08: Monitoreo del Suelo



Figura 50. Monitoreo durante las noches



Figura 51: Medición del pH del suelo (control en casa).



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FORMATO DE SOLICITUD

SOLICITA:

Digitalización de
Tesis

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Yo, Betsy Nataly Cano Prudencio con DNI N° 71688338 domiciliado (a) en
Jr. San Martín #270 - La merced - Comas
ante Ud. Con el debido respeto, expongo lo siguiente:

Que en mi condición de alumno de la promoción 2018-I del programa INGENIERÍA
AMBIENTAL identificado con el código de matrícula N° 7000 462654 de la Escuela de
Ingeniería Ambiental, recorro a su honorable despacho para solicitar lo siguiente:

La digitalización de mi tesis

Por lo expuesto, agradeceré ordenar a quien corresponde se me atienda mi petición por ser de
justicia.

Lima, 27 de Agosto de 2018



FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

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

..... *Gano Prudencio Betzy Nataly*
D.N.I.: *71688388*
Domicilio: *Jr. San Martín #270 - La merced - Comas*
Teléfono: Fijo *015255949* Móvil *991371113*
E-mail: *nataly_8_s@hotmail.com*

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad: *Ingeniería*
Escuela: *Ingeniería Ambiental*
Carrera: *Ingeniería Ambiental*
Título: *Ingeniero Ambiental*

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado

Mención

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

..... *Gano Prudencio Betzy Nataly*

Título de la tesis:

Incidencia del Cambio Climático en la sobrevivencia de la lombriz Roja Californiana "Eisenia foetida" simulando el factor temperatura en el suelo mediante radiación infrarroja Lima - Perú 2018.

Año de publicación:

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

A través del presente documento.

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis



Firma:

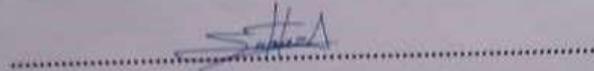
Fecha:

27-08-18

Yo, Haydeé Suárez Alvites, docente de la Facultad Ingeniería Ambiental y Escuela Profesional Ingeniería de la Universidad César Vallejo, Lima Norte, (precisar filial o sede), revisor(a) de la tesis titulada: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SOBREVIVENCIA DE LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA "EISENIA FOETIDA" SIMULANDO EL FACTOR TEMPERATURA EN EL SUELO MEDIANTE RADIACIÓN INFRARROJA, LIMA-PERÚ, 2018" de la estudiante **CANO PRUDENCIO, BETSY NATALY.**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Los olivos, 09 de Julio de 2018



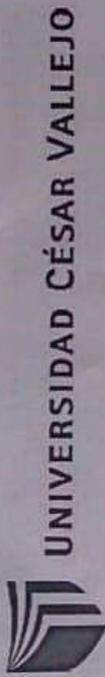
Firma:

Mg.Sc.Ing. Haydeé
Suárez Alvites
DNI: 07088154

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

Resumen de coincidencias X

24 %



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

**INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SOBREVIVENCIA DE LA
LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA "EISEMIA FOETIDA" SIMULANDO EL FACTOR
TEMPERATURA EN EL SUELO MEDIANTE RADIACIÓN INFRARROJA, LIMA-**

PERÚ-2018

1	www.conabio.gob.mx Fuente de Internet	1 % >
2	ediciones.inca.edu.cu Fuente de Internet	1 % >
3	repositorio.lamolina.edu. Fuente de Internet	1 % >
4	ISSN-I-COPI Fuente de Internet	1 % >
5	Entregado a Universidad Fuente de Internet	1 % >
6	www.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1 % >
7	84a99b0bc167511c1b Fuente de Internet	1 % >



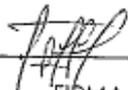
**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Betsy Nataly Cano Prudencio
identificado con DNI N° 71688388....., Egresado(a) de la Escuela Profesional
de INGENIERÍA AMBIENTAL, de la Universidad César Vallejo, autorizo (X),
No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de
investigación titulado: "Incidencia del cambio climático en la sobrevivencia de la
Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) simulando el factor temperatura en el suelo
mediante radiación infrarroja, Lima Perú, 2018."; en el
Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según
lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor,
Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....



FIRMA

DNI: ...71688388.....

FECHA: Los Olivos ...09... de julio.. del 2018....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Cano Prudencio Betzy Nataly

INFORME TITULADO:

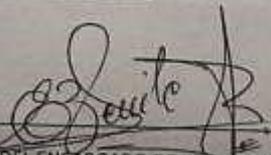
Incidencia del Cambio Climático en la Supervivencia de la Lombriz
Raja Californiana "Eisenia fetida" simulando el factor Temperatura en
el suelo mediante radiación infrarroja, Lima-Perú, 2018.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO (A)
AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 09-07-18

NOTA O MENCIÓN: 18


FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Elmer Benites Alfaro