



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL

“TÍTULO”

**CONTROL VECTORIAL DE *Anopheles albimanus sp* APLICANDO
SISTEMAS DE RIEGO EN EL CULTIVO DE *Oryza sativa. L* PARA
UNA AGRICULTURA SANA.**

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

AUTOR:

SALAZAR SANTOS DORELY ROSARIO

ASESOR:

Dr. RODAS CABANILLAS JOSÉ LUIS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN DE RIESGO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

PERÚ - 2017

DEDICATORIA

A Dios, el todo poderoso, quien siempre me bendice, que me ha dado sabiduría, deseos de superación y sobre todo salud para poder llegar a mi objetivo.

A mi querido esposo Pedro Yvan Zeña Asenjo por otorgarme la dicha de formar una hermosa familia basada en el amor, respeto y confianza, además de su apoyo incondicional que me han ayudado a crecer y no caer ante las circunstancias de la vida y a mis amados hijos Yvanna y Mateo que son mi razón de vivir y por ser mis más grandes motivos y bendiciones para realizar este trabajo de investigación y hacer realidad este sueño.

A mis Abuelos Marino y Francisca por haberme educado con valores, siempre han estado junto a mí brindándome su apoyo incondicional, sus consejos sabios y muchas veces poniéndose en el papel de padres.

A mi madre Ana Cecilia por sus consejos de toda la vida, que lo único que ha logrado es permitirme ser una persona de bien, pero más que nada, por todo su Amor que me brinda y que siempre me apoya cuando la necesito.

A mi padre Segundo Guillermo por siempre haber estado conmigo, en los momentos más difíciles.

A esas personas que DIOS me puso en el camino que hicieron de esta experiencia unas de las más especiales.

DORELY

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme llegar hasta el final, gozar de buena salud y llenarme de amor propio y espiritual.

A mis amigos, hermanos y familiares que me apoyaron en el transcurso de mi carrera.

En esta oportunidad agradecer al Ing. Haens Carranza Posada, por guiarme en el proceso de aplicación de sistemas de riego. Y a mi maestro José Rodas Cabanillas, John García López, y José Ponce Ayala por su apoyo, confianza y su capacidad para orientar ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de este trabajo, sino también en mi formación como futura ingeniera Ambiental.

DORELY

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Dorely Rosario Salazar Santos con DNI N° 48046926 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, 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.

Chiclayo, 28 de Junio del 2018



Dorely Rosario Salazar Santos
48046926

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “**CONTROL VECTORIAL DE *Anopheles albimanus sp* APLICANDO SISTEMAS DE RIEGO EN EL CULTIVO DE *Oryza sativa. L* PARA UNA AGRICULTURA SANA**”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

LA AUTORA

INDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	15
1.2 TRABAJOS PREVIOS	16
1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	20
1.3.1 Control vectorial de <i>Anopheles albimanus</i> sp	20
1.4 MARCO CONCEPTUAL.....	25
1.4.1 <i>Anopheles albimanus</i> spp. VECTOR DE LA MALARIA	25
1.4.2 Ciclo de vida	25
1.4.3. La malaria	27
1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	27
1.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	27
1.7. HIPÓTESIS	28
1.8. OBJETIVOS.....	28
1.8.1. Objetivo general.....	28
1.8.2. Objetivos específicos.....	28
II. MÉTODO	29
2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
2.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	29
2.2.1. Variables	29
2.2.2. Operacionalización de variables	29
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	32
2.3.1. Población.....	32
2.3.2. Muestra	32

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y VALIDEZ	32
2.4.1. Técnicas	32
2.4.2. Técnicas de procesamiento de datos	33
2.4.3. Validez	34
2.5. Métodos de toma de datos	34
2.6. Aspectos éticos	35
2.7. Aspectos éticos	40
III. RESULTADOS.....	40
IV. DISCUSIONES	46
V. CONCLUSIONES.....	47
VI. RECOMENDACIONES.....	48
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
VIII. ANEXOS	51

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 01: Operacionalización de variables	31
TABLA 02: Primera evaluación – 24 de agosto	39
TABLA 03: Segunda evaluación – 31 de agosto	39
TABLA 04: Tercera evaluación – 08 de setiembre	40
TABLA 05: Cuarta evaluación – 16 de setiembre	40
TABLA 06: Quinta evaluación – 24 de setiembre	40
TABLA 07: procesamiento de datos en campo fueron analizados estadísticamente a través un software como es el SPSS.	41
TABLA 08: Registro de evaluación para la densidad larval de <i>Anopheles albimanus sp</i> en las pozas de arroz de diferentes sistemas de riego.	42
TABLA 09: Resultados del índice larval en m ² de <i>Anopheles albimanus sp</i> por sistemas de riego	43
TABLA 10: Prueba de normalidad para sistema de riego por inundación.	43
TABLA 11: Prueba de normalidad para sistema de riego intermitente.	43
TABLA 12: Prueba de hipótesis de diferencia de promedios.	44
TABLA 13: Parámetros estadísticos del sistema de riego por inundación.	45
TABLA 14: Parámetros estadísticos para el sistema de riego intermitente.	46
TABLA 15: Estadísticos de grupo	46
TABLA 16: Matriz de consistencia.	52
TABLA 17: Validación de las muestras de densidad larval	61

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 01: <i>Anopheles sp. Hembra.</i>	54
FIGURA 02: Características diferenciales entre Anopheles, Aedes y culex.	54
FIGURA 03: Características de la larva anofelina.	55

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 01: Identificación de la semilla certificada.	56
ANEXO 02: Preparando el terreno para el almacigo.	56
ANEXO 03: Arado del terreno para el almacigo.	56
ANEXO 04: Terreno listo para el almacigo.	56
ANEXO 05: Semillas para el almacigo.	57
ANEXO 06: Boleo de la semilla para el almacigo.	57
ANEXO 07: Boleo de la semilla para el almacigo.	57
ANEXO 08: Almacigo listo para el trasplante.	57
ANEXO 09: Preparando el terreno para el trasplante en riego Intermitente.	58
ANEXO 10: Terrenos listos para los diferentes sistemas de riego.	58
ANEXO 11: Trasplante de macollos.	58
ANEXO 12: Inicios del cultivo de arroz en el Sistema de riego por Inundación.	58
ANEXO 13: Inicios del cultivo de arroz en el Sistema de riego por Intermitente.	59
ANEXO 14: Muestreo por conveniencia aplicando el método del Cucharoneo, en el sistema de riego intermitente.	59
ANEXO 15: Muestreo por conveniencia aplicando el método del Cucharoneo, en el sistema de riego por inundación.	59
ANEXO 16: Conteo de la densidad larval.	59
ANEXO 17: Categoría de la semilla certificada de arroz	60

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar la efectividad del control vectorial *Anopheles Albimanus sp* transmisor de la enfermedad de la malaria el cual vive en donde hay aguas empozadas con vegetación la cual es un hábitat favorable para la propagación de éste.

El diseño de la investigación fue no experimental longitudinal con prueba de hipótesis para diferencia de promedios, la población de *Anopheles albimanus sp* están en el agua la cual es infinita, el muestreo fue no probabilístico y la muestra por conveniencia. Se escogieron dos pozas, una con riego por inundación y la otra con riego intermitente. Se tomaron 5 puntos de un m² por cada poza a un metro de distancia de los bordes en cada esquina y una en el centro. Se usó el método del “cucharón”, consiste en recoger la muestra con un cucharón. Se extrajeron muestras del centro y de los cuatro vértices de cada punto, sumando un total de 25 muestras por cada poza. Realizado el conteo de larvas se procedió a usar una fórmula: Índice Larval (IL= N° de larvas/ N° de cucharonadas en toda la poza). $IL \cdot m^2 = IL \cdot F$ (Cucharonadas en un m²).

El promedio de Índice larval en el primer sistema de riego por inundación fue 30.92 IL*m² y en el segundo sistema de riego intermitente el promedio fue 9.40 IL*m², la prueba de Shapiro Wilk = 0.05, para normalidad arrojó un p - valor = 0.626 y un p – valor = 0.803. Concluyendo que los datos de las muestras tienen distribución normal, se probó mediante la prueba *t* student con p valor = 0.007 que la diferencia de los promedios es significativa ($\mu_1 > \mu_2$) y que el promedio de IL*m² del riego por inundación es mayor que el de riego intermitente, también se probó que las varianzas son diferentes mediante una prueba F con un p – valor = 0.004

Palabras claves: sistema intermitente, *Anopheles Albimanus sp*, índice larval.

ABSTRACT

The present research work had as objective to control the vector *Anopheles Albimanus sp* transmitter of the malaria disease, that lives where there is water with vegetation, that is a favorable habitat for the propagation of this one.

For this investigation two pools were chosen, one with irrigation by flood and the other with intermittent irrigation. They took 5 points of 1 m² for each pool to one meter of distance of the edges in each corner and one in the center. The "spoon" method was used, it consists of collecting the sample with a spoon. Samples were extracted from the center and the four vertices of each point, adding a total of 25 samples per well. The larval count was obtained using a formula: Larval Index (IL = N ° of larvae / N ° of ladles throughout the pond). Then the formula was used: IL * m² = IL * F (Cucharonadas in a m²). The type of investigation was considered non-experimental with hypothesis test for difference of averages, the data in both irrigation systems have a normal distribution according to Shapiro Will.

The average larval index in the first flood irrigation system was 30.92 IL * m² and in the second intermittent irrigation system the average was 9.40 IL * m², the Shapiro test = 0.05, for normality it showed a p - value = 0.626 and a p - value = 0.803. Concluding that the data of the samples have a normal distribution, it was proved by the student t test with p value = 0.007 that the difference of the averages is significant ($\mu_1 > \mu_2$) and that the average of IL * m² of the flood irrigation is higher than the intermittent irrigation, it was also proved that the variances are different by means of an F test with a p - value = 0.004

Key words: intermittent system, *Anopheles Albimanus sp*, larval inde

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el cultivo de arroz es parte de un problema de salud pública, porque la forma en la que se cultiva el arroz en gran parte es por inundación permanente de pozas, este sistema de siembra es un medio indispensable para la reproducción de los vectores que transmiten la enfermedad de la malaria y se calcula que alrededor de 264 millones de habitantes viven en áreas con alto riesgo de transmisión de dicha enfermedad. **(OPS, 2006)**

En el Perú las zonas arroceras por inundación permanente tienen una fuerte relación con el vector principal que transmite la malaria, siendo esta una de las enfermedades transmitidas por vectores a nivel nacional. En los últimos cinco años el Ministerio de Salud ha invertido 69.5 millones de soles, solo en la atención de la malaria. **(MINSA, 1999)**

El vector *Anopheles Albimanus sp* que se propaga en los cultivos de arroz por inundación, es un vector principal en la costa norte y región nororiente del Perú, y como en otros países, la ocurrencia de la malaria está relacionada a lo que es la implementación de sistemas de irrigación y al cultivo de arroz con el sistema de riego por inundación. **(Mutero, 2003)**

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

En la parte alta del valle Chancay (Chongoyape) el sistema de riego en el cultivo de arroz es parte de la proliferación del vector que transmite la malaria, dicha enfermedad es provocada por el vector *Anopheles albimanus sp.* El problema está en que los agricultores utilizan un sistema de riego por inundación, el cual consiste en mantener la poza inundada por más de 100 días, siendo este un ambiente adecuado para la reproducción del vector. Este es uno de los principales vectores que vulnera la salud ambiental de la población general convirtiéndose este en un problema.

El control vectorial del *Anopheles albimanus sp* consistió en reducir la proliferación del vector anofelino producidas por las aguas empozadas del cultivo de arroz, para ello se aplicó sistemas de riego para controlar el vector, responsable de la enfermedad de la malaria. Enfermedad común en los agricultores dedicados al cultivo de arroz.

Los sistemas de riego son aquellos del cual el cultivo de arroz es alimentado a través del recurso hídrico, la diferencia está en que el sistema por inundación requiere de mayor cantidad de este recurso, y el sistema de riego intermitente disminuye el volumen de agua que normalmente se requiere en las pozas de cultivo de arroz interrumpiendo el ciclo biológico del vector transmisor de la enfermedad de la malaria.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

LEON, Melisa. 2015. En esta investigación el problema fue la proliferación del vector *Anopheles albimanus sp*, resultando la enfermedad de la malaria en la zona de Guadalupe - La Libertad. Ello es debido a que los agricultores dedicados al cultivo de arroz de dicha zona realizaron sus campañas utilizando un riego por inundación creando un ambiente adecuado para la reproducción del vector *Anopheles albimanus sp*.

El diseño de esta investigación fue no experimental longitudinal utilizando una comparación en el análisis de varianza (ANOVA) entre las pozas experimental con sistema de riego intermitente y por poza testigo con el sistema de riego por inundación. Y el muestreo fue no probabilístico y la muestra por conveniencia. Se aplicó el método del Cucharoneo que consistió en utilizar un cucharón (utensilio de cocina) para la toma de cinco muestras a un 1 m^2 de los bordos en cada esquina del punto de muestreo y una en el centro, realizado el conteo de larvas aplicaron la fórmula respectiva de Índice larval usado por DIGESA para diferente poza: Índice Larval (IL= N° de larvas/ N° de cucharonadas en toda la poza). Luego se empleó la fórmula: $IL * m^2 = IL * F$ (Cucharonadas en un m^2).

Los resultados obtenidos del índice larval de *Anopheles albimanus sp* fue de 0.68 IL/300ml para el sistema de riego intermitente y 1.45 IL/300ml para el sistema de riego por inundación, encontrando diferencias significativas entre ambos tipos de riego con una probabilidad de error de 0.05. En conclusión, el sistema de riego intermitente es eficiente porque interrumpe el ciclo biológico de la larva.

DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL. 2007. Esta investigación se llevó a cabo en el Perú. El problema principal fue el vector que transmite la enfermedad de la malaria, ello es una enfermedad transmitida por un vector llamado *Anopheles albimanus sp.* DIGESA menciona que en los últimos cinco años se han registrado más de 350.800 casos de este vector y se ha podido demostrar que las proliferaciones de estos vectores se producen por inundaciones de agua, mencionando así mismo al cultivo de arroz.

La metodología que usó la dirección general de salud ambiental en el Perú se basó en identificar los diferentes distritos que cultivan esta gramínea a través del riego por inundación. El diseño de investigación fue no experimental longitudinal. Se utilizó el método del Cucharoneo de las cuales consistió en identificar vectores como el *Anopheles albimanus sp* en diferentes puntos de las pozas de cultivo, de la misma manera se hizo este método en el sistema de riego intermitente y se realizó un análisis de varianza del control vectorial de *Anopheles Albimanus sp* en poza intermitente y en testigo de arroz por inundación, existiendo diferencias significativas.

Los resultados obtenidos en esta investigación vigía por DIGESA consideró importante trabajar esta investigación como una estrategia y con un enfoque sostenible, debido a que se controló el vector de *Anopheles Albimanus* con índice larval de 0.60 IL/300 ml para el sistema de riego intermitente y 1.50 IL/300 ml para el sistema de riego por inundación. Esto indica que el sistema de riego intermitente interrumpe el ciclo biológico en la mayoría de las larvas.

RIVAS, José. 2007. En esta investigación en el distrito de Pítipo se identificó la propagación de este Vector *Anopheles albimanus sp*, responsable de la enfermedad de la Malaria, en la búsqueda de desarrollar estrategias sostenibles para el control vectorial de anofelinos, el Ministerio de Salud en conjunto con Rivas, identificaron que el sistema de riego por inundación es el hábitat adecuado para la proliferación de este vector.

El diseño de la investigación fue No experimental longitudinal con prueba de hipótesis para diferencia de promedios. se escogieron dos pozas una para riego intermitente y la otra con riego por inundación para poder comparar. La muestra fue no probabilística y el muestreo por conveniencia. Para la obtención de las muestras se utilizó el método del Cucharoneo en diferentes pozas, luego se procedió al conteo de larva para luego utilizar la fórmula: Índice larval (IL= N° de larvas/ N° de cucharonadas).

El estudio arrojó que el promedio de Índice larval en el sistema de riego intermitente fue de 47. 025 IL*m² y en el sistema de riego por inundación es de 202.68 IL*m². Se obtuvo una reducción de un 76.80 % de IL*m² en promedio. Se concluyó que era factible introducir está forma de riego del arroz para el control vectorial de *Anopheles albimanus*, lo cual concuerda con las referencias de intervenciones similares en otros países donde la aplicación del riego intermitente logró disminuir la tasa de transmisión de la enfermedad de malaria, incrementar la productividad del cultivo de arroz y disminuir el volumen de agua usado en riego.

Bruzzone. 2010. Esta investigación se identificó un problema el cual se produjo a causa de las aguas empozadas en los cultivos de arroz en Pítipo, este trabajo de investigación se basó en identificar determinantes biológicos, sociales, económicos, ecológicos e impacto del sistema de Riego de arroz con el sistema de riego intermitente en el control vectorial de *Anopheles albimanus sp* con el fin de llegar a un desarrollo sostenible.

Este proyecto de Investigación en Pítipo se realizó gracias a 19 agricultores voluntarios. El diseño de investigación fue no experimental longitudinal con prueba de hipótesis para diferencias de promedios. El muestreo fue por conveniencia. Aportaron a usar el método del Cucharoneo en diferentes puntos de la poza de cultivo del cual se utilizó un instrumento de recolección de datos de dicho campo, luego contarlas y usar la fórmula que el ministerio de salud establece: Índice Larval (IL= N° de larvas/ N° de cucharonadas en toda la poza) y posteriormente fueron llevados a la parte estadística.

Los resultados obtenidos fueron fructíferos debido que aplicando este nuevo sistema de Riego intermitente llevada a cabo en la Región Lambayeque – Pítipo se obtuvo el promedio de IL/m² sistema de riego por inundación un promedio de 83.5 IL/m² y para el sistema de riego intermitente el promedio fue de 15.1 IL/m². En conclusión, se redujo un 82 % de densidad larval. Éste nuevo sistema de riego crea a la vez muchas actividades sostenibles para el cultivo.

1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1 Control vectorial de *Anopheles albimanus* sp

DIGESA. 2011. La Dirección General de Salud Ambiental define al control vectorial de *Anopheles albimanus* sp. Prácticamente, a la única manera de contribuir a disminuir el riesgo de transmisión de la enfermedad de la malaria en largo plazo y sin crear costos reiterados, principalmente de las existencias de cuerpos de aguas que sirvan de sitios de proliferación de estos vectores. Menciona también que existen indicadores para llevar a cabo el control vectorial anofelino.

Edad estacionaria larval. Se llama edad estacional larval al ciclo de vida que tiene un macro invertebrado. Ellos indican una condición o repuesta a estrés que pueda ser extendida a otros grupos que se reflejan en un estado biótico o abiótico del ambiente. Este ciclo de vida se basa en diferentes etapas. Tenemos: los huevos, larvas, pupas, adultos

Mortalidad en densidad larvaria: Este indicador permitirá calcular la proporción en *Anopheles* que mueren posteriormente a las intervenciones con los insecticidas. Para ello se tomará en cuenta el número de mosquitos expuestos muertos por 100, luego se aplicará una nueva fórmula que consiste en el número de mosquitos control muertos entre el número de mosquitos control por 100.

Índice larval: El autor define al índice larval al conteo total o suma de vectores que se puedan encontrar en un determinado muestreo de alguna investigación. Utilizando una metodología, siendo la más conocida el método del Cucharoneo y aplicando las siguientes fórmulas.

$$IL = N^{\circ} \text{ Larvas} / N^{\circ} \text{ Cucharonadas}$$

$$IL * m^2 = IL * f(x)$$

$$f(x) = \text{número de cucharonadas en un } m^2$$

VARGAS. Javier. 2003. Define al control vectorial de *Anopheles albimanus sp* como la reducción de densidad larval en los cultivos de arroz. Para ellos existen diferentes controles, sea un control químico, control biológico, control genético y el control ecológico o ambiental. Según Vargas menciona los siguientes indicadores para medir al vector *Anopheles albimanus*.

Edad estacionaria larval: Se define como vida estacionaria o ciclo de vida larval en la reproducción del *Anopheles Albimanus sp*. Ella suele vivir en ambientes inundados. Siendo uno de ellas más tolerantes ante un abonamiento del cultivo de arroz. Ello se caracteriza por etapas: Huevecillos, larvas, pupas, adultos.

Mortalidad en densidad larvaria: El autor habla que este indicador medirá la cantidad de larvas muertas después que el cultivo haya sido abonado, la cual teniendo una fórmula que consiste el número de mosquitos expuestos muertos por 100, luego se aplicará una nueva fórmula que consiste en el número de mosquitos control muertos entre el número de mosquitos control por 100.

Índice larval: se define índice larval a la suma total de larvas encontradas en una determinada poza de cultivo de arroz, ello permite calcular la densidad larvaria relativa del criadero m² y medir la residualidad de las acciones del vector dirigida a las fases inmaduras. Para ello se aplican las siguientes fórmulas:

$$IL = N^{\circ} \text{ Larvas} / N^{\circ} \text{ Cucharonadas}$$

$$IL * m^2 = IL * f(x)$$

$$f(x) = \text{número de cucharonadas en un m}^2$$

1.3.2 Sistemas de riego

GARCIA.1993 Los sistemas de riego llevaran a una práctica de producción agrícola sostenible que contribuye a mejorar la salud, el medio ambiente y la calidad de Vida de los pequeños agricultores mencionando a las siguientes dimensiones:

Riego por surco. Se define riego por surco a las hendiduras que se le hace a la tierra para dar pase al agua a través del surco. Ello se taponan de extremo a extremo para retener el agua un determinado tiempo y así conseguir el riego necesario. Estos surcos tienen forma de V o de U la cual consta de una dimensión que varía entre 1 – 3 pies de altura y una distancia entre surco y surco.

Riego por aspersion. Se define al riego por aspersion al sistema de riego que trata de imitar a la lluvia. Dicho sistema se destina y se hace llegar a las plantas por medio de tuberías y mediante unos aspersores. En este sistema se ahorra la mano de obra.

Riego por goteo. Se define al riego por goteo al sistema que consigue que la humedad sea aplicada gota por gota; aquí el agua se conduce desde el depósito a través de tuberías y que llegue agua necesaria para el desarrollo de la planta. Ello consiste en liberar gota a gota justo en el lugar donde se ubica la planta, solo se moja la parte necesaria.

Riego por inundación. Este sistema es el más común en el cultivo de arroz y es el más usado en zonas arroceras, para usar este sistema de riego es necesario tener una fuente de agua permanente puede ser de un río, laguna o pozo tubular, pero también se pueden ser canales de riego y drenajes. La acumulación del agua en las pozas ayuda a que el terreno tenga una buena nivelación y además con la ayuda del fangueo.

En la parte biológica, la ausencia de oxígeno provoca grandes cambios del cual tipos de microbios llegan a descomponer la materia orgánica siendo este un ambiente adecuado para la proliferación del vector *Anopheles albimanus* sp. El autor tiene en cuenta los siguientes indicadores:

Volumen de agua. El aporte del agua resulta primordial en los campos de cultivo de arroz ya que del agua depende que el cultivo siga su proceso vegetativo. El agua entrante se medirá en m^3 .

Tipo de suelo. Un suelo es apto para el cultivo siempre y cuando tenga características, un suelo lleno de nutrientes capaz de ser brindar hortalizas, gramíneas, tubérculos etc.

Riego intermitente. Este sistema de riego provee de agua de una forma limitada en toda su fase vegetativa, del cual podemos alterar los periodos de inundación de profundidad con periodos de 8 días en filtración de agua , del cual teorías han demostrado que permitirá lograr interrumpir el desarrollo del mosquito Anopheles albimanus sp, además que unos de los puntos también es que ahorrará agua y cuando éste cultivo llegue al punto de algodón o cuando se dé inicio a la formación de la panoja ahí la poza ya se mantiene inundada hasta el estado de madurez.

Volumen de agua. El agua es necesaria en el cultivo debido a que ellos se encuentran en continuo movimiento. Y es uno de los indicadores para el riego necesario en el cultivo. Debido a que el agua se comporta como un poderoso disolvente. El volumen del agua viene determinado por: la presión a que está sometido, su actividad y la gravedad. El volumen del agua se mide en m^3 .

Tipo de suelo. Cada tipo de suelo es importante en la agricultura. Según sus componentes pueden ser limoso, arenoso, arcillosos. Ello determina la característica de suelo.

DIGECA.2005 Los sistemas de riego se define como a la forma de aportar agua sustrato para que diferente especie de planta pueda crecer y desarrollarse en un espacio de cultivo en agricultura; dice que hay casos en los que al aportar agua resulta más sencillo, en esta parte manifiesta que la inundación y el drenaje que pueda ver en los campos de cultivo de arroz; constituyen en gran parte medios naturales de recogida de agua de lluvia y de fertilización de los suelos como pueden ser recogidas de depósitos, pequeñas presas, barreras pedregosas, pozas, etc. Menciona las siguientes dimensiones:

Riego por surco. Este sistema de riego utiliza la gravitación para regar el cultivo con el agua. Que consiste en hacer un recorrido por la pendiente sin necesidad de ningún otro mecanismo de movilización de agua. Ello es un sistema fácil de usar. Es económico y riega únicamente a las raíces de las plantas.

Riego por aspersión. Con este sistema de riego el agua sale y logra alcanzar toda la plantación, donde el agua sale en forma de lluvia. Dicho sistema sale a presión cayendo suavemente en el terreno no causando daño alguno y consume poca agua.

Riego por goteo. Con este tipo de riego las plantaciones son regadas por medio de un sistema de infiltración que llega a sus propias raíces. Ello consiste en un sistema de conductos y goteos que se distribuye por todo el terreno y logra regar a todo el terreno.

Riego Por Inundación Según Dirección General de Competitividad Agraria denomina riego tradicional o riego convencional al que consiste en tener la poza inundada después de haber salido de la fase de almácigo y pasa a ser trasplantado a campo definitivo aquí no existe periodo de seca por 8 días, aquí el cultivo se mantiene inundado hasta su cosecha mencionando a sus siguientes Indicadores:

Volumen de Agua. El agua debe ser suministrada a través del sistema de riego para asegurar que los cultivos reciban toda el agua necesaria. Ello es un indicador en los cultivos. El volumen de agua se mide en m^3 .

Tipo de Suelo. Está determinado por las proporciones de arena, sedimentos y arcilla que posee. Se puede sentir la textura que tiene y el tamaño de las partículas para luego medir aproximadamente el tipo de suelo que tiene. Las texturas del suelo pueden ser: arcilloso, arenoso, limoso, etc.

Riego Intermitente en Arroz. Según la Dirección General de Competitividad Agraria manifiesta que “el Sistema de Riego Intermitente en el cultivo de Arroz consiste en tener la poza inundada y se infiltre naturalmente durante ocho días y así intercaladamente, hasta que el arroz este en punto de algodón”

Volumen de Agua. El agua es necesaria para el desarrollo de la planta. Es un indicador importante en los cultivos ya que determina la cantidad de agua que requerirá el cultivo medido en m^3 .

Tipo de Suelo. Son clasificados de dos maneras: según la función y según la característica del suelo. Según la función, aquellos que suelen ser arenosos, arcillosos, humíferos, pedregosos, calizos. Según sus características, litosoles, cambisoles, luvisoles, gleysoles, fluvisoles.

1.4 MARCO CONCEPTUAL

1.4.1 Anopheles albimanus spp. VECTOR DE LA MALARIA

Estos insectos son llamados comúnmente “mosquitos” o “zancudos”, son de amplia distribución a nivel nacional, desde la costa hasta la llanura amazónica, pasando por los valles interandinos, hasta una altitud de 2700 msnm aproximadamente.

1.4.2 Ciclo de vida

Los mosquitos anofelinos tienen un ciclo biológico que comprenden las siguientes fases:

- Las hembras ponen sus huevos en el agua.
- Los huevos dan origen a las larvas, con cuatro estadios acuáticos.
- De larvas pasan a pupas.
- Y las pupas (que no se alimentan) se desarrollan y se tienen los mosquitos adultos.

Usualmente todo el desarrollo desde huevo a adulto dura alrededor de unos 7 a 20 días o más dependiendo de las condiciones de temperatura y disponibilidad de alimento. A temperaturas de 31 °C el ciclo puede ser solo de 7 días, a 20 °C o menos hasta 20 días.

1.4.2.1 Huevos

Los huevos son blancos cuando están recién puestos y se van oscureciendo al cabo de 1 ó 2 horas.

Los huevos de los anofelinos son puestos individualmente en la superficie del agua. Son un ovalo alargado, generalmente puntiagudo en un extremo y cuentan con un par de flotadores laterales. Estos huevos tienen una longitud promedio de medio milímetro. La maduración suele ocurrir al cabo de 2 ó 3 días.

1.4.2.2 Larvas

Tienen 4 estadios larvarios y viven en el agua, generalmente optan cuerpos de agua con vegetación flotable como es común con los arrozales, también se pueden encontrar en charcos de agua permanentes, pantanos, aguas temporales o en recipientes. Ellas suelen necesitar del aire de la superficie para su proceso respiratorio.

Las larvas anofelinas suelen estar paralelas a la superficie del agua.

Los cuerpos de las larvas generalmente presentan tres partes:

Cabeza: consta de antenas, ojos y piezas bucales, las antenas están situadas a cada lado de la cabeza y hacia el frente.

Tórax: Es más ancho que la cabeza o el abdomen y algo aplanado. Tiene varios grupos de pelos que resultan ser útiles para la identificación de las especies.

Abdomen: es largo y consta de 9 segmentos bien definidos. El octavo y el noveno están modificados ya que contiene el aparato respiratorio.

1.4.2.3 Pupas

Habita también en el agua y es activa. Difiere mucho de la larva en forma y apariencia ya que también consta de cabeza y tórax, pero este suele ser agrandado y encerrado de una funda. La etapa pupal puede durar desde un día hasta varias semanas, según las condiciones climáticas. Al final de la etapa pupal,

se rompe la piel de la pupa y emerge el adulto el cual yace listo para luego salir a la superficie y emprender vuelo.

1.4.2.4 Adulto

El mosquito adulto es un insecto pequeño y frágil, con un abdomen esbelto, un par de alas generalmente con escamas oscuras y claras y tres pares de patas largas y delgadas. Las tres partes del mosquito están bien definidas: cabeza, tórax y abdomen.

1.4.3. La malaria

Conocida también como paludismo, es una enfermedad infecciosa causada por un parásito producida por protozoarios hemáticos del género *Plasmodium* y transmitida por la picadura del zancudo hembra del género *Anopheles*.

El zancudo que transmite la malaria deposita sus huevos en lugares donde se acumula el agua: ya sea en arrozales, pantanos, cochas, lagunas, charcos, y se reproduce con gran facilidad cuando aumenta la temperatura.

1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué sistema de riego por inundación o intermitente controlará significativamente el vector de *Anopheles albimanus sp* en el cultivo de *Oryza sativa* .L para una agricultura sana en Chongoyape?

1.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El presente trabajo de investigación se justifica en controlar el vector *Anopheles albimanus sp*, que persiste como un gran problema público ya que éste vector se prolifera en los cultivos de arroz de la forma tradicional como lo hacen los agricultores inundando las pozas de cultivo de arroz y a la vez siendo éste, un

ambiente favorable para la reproducción de dicho vector transmisor de la enfermedad de la malaria, es por ello que esta investigación dio una solución aplicando un nuevo sistema de riego intermitente el cual logró controlar el vector *Anopheles albimanus sp.*

1.7. HIPÓTESIS

El sistema de riego intermitente controlará significativamente el vector de *Anopheles albimanus sp* en el cultivo de *Oryza sativa. L* para una agricultura sana en Chongoyape

1.8. OBJETIVOS

1.8.1. Objetivo general

) Determinar el control vectorial de *Anopheles albimanus sp* aplicando sistemas de riego en el cultivo de *Oryza sativa. L* para una agricultura sana en Chongoyape.

1.8.2. Objetivos específicos

-) Calcular el control vectorial de *Anopheles albimanus sp* por el sistema de riego por inundación y riego intermitente.
-) Calcular las variaciones del *anopheles albimanus sp* en ambos sistemas.
-) Comparar estadísticamente la reducción de *Anopheles albimanus sp* en los sistemas de riego en estudio.

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

-) El diseño de la investigación es no experimental con prueba de hipótesis para diferencia de promedios.

-) Es longitudinal porque en este trabajo de investigación el recojo de muestra se realizará en diferentes fechas.

-) El muestreo es no probabilístico – muestra por conveniencia.

2.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1. Variables

V1: Control vectorial de *Anopheles albimanus sp*

V2: sistemas de riego

2.2.2. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEF.CONCEPTUAL	DEF.OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA
SISTEMAS DE RIEGO	Los sistemas de riego se definen a la introducción de agua como la forma de aportar agua para que diferente especie de planta pueda crecer y desarrollarse en un espacio de cultivo, en agricultura; dice que hay casos en los que al aportar agua resulta más sencillo	En cada sistema de riego se determinará el control vectorial de <i>Anopheles albimanus</i> sp que se obtiene por chucharonadas de agua en el cual se obtiene la densidad larval.	RIEGO POR INUNDACION	# DE LARVAS EN VOLUMEN DE AGUA	lL*m3	Razón
			RIEGO INTERMITENTE	# DE LARVAS EN VOLUMEN DE AGUA	lL*m3	Razón

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. Población

La población del *Anopheles albimanus sp* es infinita porque la cantidad que se propaga en las pozas de arroz no se puede determinar.

2.3.2. Muestra

10 muestras de densidad larval

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y VALIDEZ

2.4.1. Técnicas

Los instrumentos y técnicas que se usó para la recopilación de datos fueron la Observación, el trabajo en campo y el Trabajo de Gabinete.

2.4.1.1. La observación

Es la técnica de recogida de datos más antigua que existe, consiste principalmente, en observar, y permite tener datos cuantitativos y cualitativos y puede ser utilizada en cualquier tipo de investigación, como es en la parte de la agricultura.

Instrumentos para la observación

Un cuaderno de notas

Cámara fotográfica

2.4.1.2. Trabajo en campo

Esta investigación se realizó In – situ, en el mismo lugar.

Preparación del terreno

Se utilizó un tractor y recurso Humano para arado y cruce del terreno.

Recojo de Muestra de *Anopheles Albimanus sp.*

-) Se utilizó un Cucharon de acero cm con cabeza cóncava (utensilio de cocina) de 500 ml y 10 cm de diámetro y mango de 50
-) Se utilizó una wincha para medir
-) Bandejas de plásticos.
-) Lupa de 15 x de aumento con 60 mm de diámetro.
-) Pipetas.

Análisis de muestra

-) Se llevó acabo en el mismo lugar, con la supervisión de un profesional, donde se determinó la cantidad de larvas (especie de interés) en las pozas de estudio de esta investigación.

2.4.1.3. Planificación de Gabinete

La planificación en gabinete incluyó las reuniones con el asesor de tesis, la búsqueda y recopilación de datos e información virtual y física.

2.4.2. Técnicas de procesamiento de datos

En esta investigación se procesará los datos en:

- Office Excel
- El paquete estadístico- software SPSS

2.4.3. Validez

Para ello se obtendrá un documento que acredite la validez de los resultados obtenidos, el cual lo otorgará un profesional que tiene conocimientos en salud pública para la identificación del vector *Anopheles Albimanus sp.*

2.5. Métodos de toma de datos

1. Se utilizó un terreno de 4000 m^2 .
2. Dicho terreno se dividió en dos pozas:

Para el riego por inundación
Para el riego intermitente

3. Diseño del terreno del cultivo

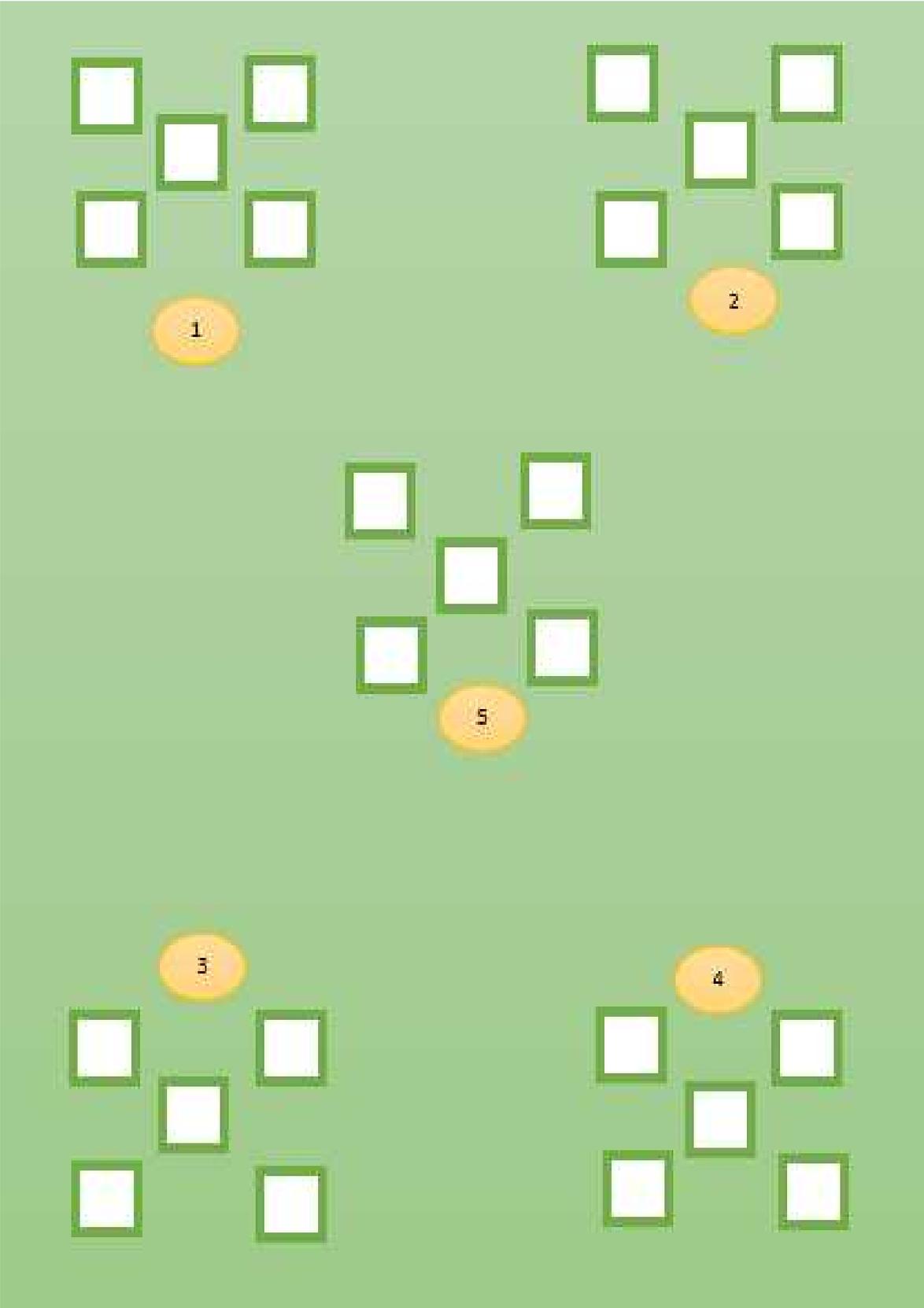


2.6. Aspectos éticos

4. Esquema del muestreo larvario



5. Diseño del muestreo para la evaluación del Índice larval *Anopheles albimanus* sp. (2000 m²)



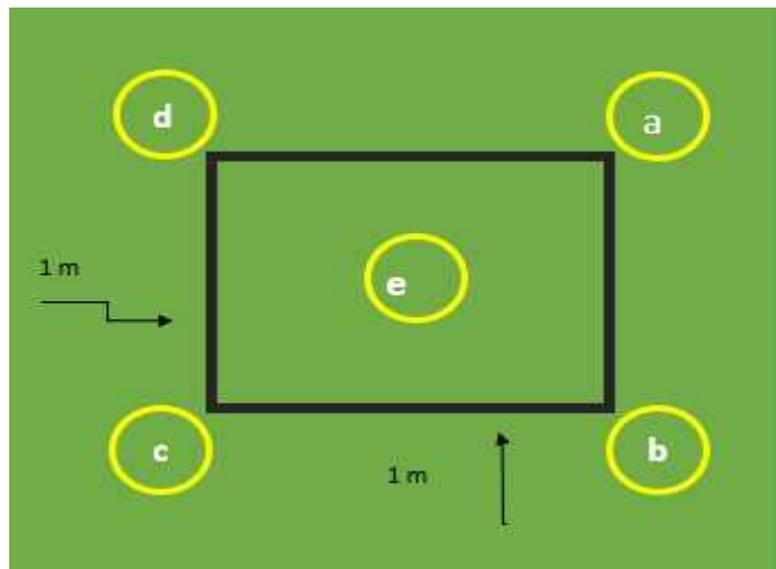
6. Evaluación larvaria: “método del Cucharoneo”.

-) Se seleccionó cinco puntos de la poza a un metro de los bordos.
-) Se tomó cinco cucharonadas de agua por punto seleccionado.
-) Se contó el número de larvas encontradas y luego se registraron en el formato de campo.
-) Con el número de larvas que se obtuvo en cada punto se procedió a calcular la densidad larval aplicando la siguiente fórmula:

$$IL = N^{\circ} \text{ Larvas} / N^{\circ} \text{ Cucharonadas}$$

$$IL * m^2 = IL * f(x)$$

$$f(x) = \text{número de cucharonadas en un } m^2$$



7. Formato de registro de evaluación para la densidad larval de *Anopheles albimanus* en las pozas de arroz. Ver tabla 07.
8. Los datos obtenidos de las muestras en campo se llevaron a una fórmula para determinar el índice larval en m^2 en cada poza.

$$IL = N^{\circ} \text{ Larvas} / N^{\circ} \text{ Cucharonadas}$$

$$IL * m^2 = IL * f(x)$$

$$f(x) = \text{número de cucharonadas en un } m^2$$

TABLA 02: Primera evaluación – 24 de agosto

SISTEMA POR INUNDACIÓN	SISTEMA INTERMITENTE
N° Larvas= 192	N° Larvas= 52
N° Cucharonadas= 25	N° Cucharonadas= 25
$f(x) = 5$	$f(x) = 5$
$IL = 192/25$	$IL = 52/25$
$IL = 7.68$	$IL = 2.08$
$IL * m^2 = 7.68 * 5$	$IL * m^2 = 2.08 * 5$
$IL * m^2 = 38.4$	$IL * m^2 = 10.4$

TABLA 03: Segunda evaluación – 31 de agosto

SISTEMA POR INUNDACIÓN	SISTEMA INTERMITENTE
N° Larvas= 128	N° Larvas= 39
N° Cucharonadas= 25	N° Cucharonadas= 25
$f(x) = 5$	$f(x) = 5$
$IL = 128/25$	$IL = 39/25$
$IL = 5.12$	$IL = 1.56$
$IL * m^2 = 5.12 * 5$	$IL * m^2 = 1.56 * 5$
$IL * m^2 = 25.6$	$IL * m^2 = 7.8$

TABLA 04: Tercera evaluación – 08 de setiembre

SISTEMA POR INUNDACIÓN	SISTEMA INTERMITENTE
N° Larvas= 137	N° Larvas= 56
N° Cucharonadas= 25	N° Cucharonadas= 25
$f(x) = 5$	$f(x) = 5$
$IL = 137/25$	$IL = 56/25$
$IL = 5.48$	$IL = 2.24$
$IL * m^2 = 5.48 * 5$	$IL * m^2 = 2.24 * 5$
$IL * m^2 = 27.4$	$IL * m^2 = 11.2$

TABLA 05: Cuarta evaluación – 16 de setiembre

SISTEMA POR INUNDACIÓN	SISTEMA INTERMITENTE
N° Larvas= 100	N° Larvas= 42
N° Cucharonadas= 25	N° Cucharonadas= 25
$f(x) = 5$	$f(x) = 5$
$IL = 100/25$	$IL = 42/25$
$IL = 4$	$IL = 1.68$
$IL * m^2 = 4 * 5$	$IL * m^2 = 1.68 * 5$
$IL * m^2 = 20$	$IL * m^2 = 8.4$

TABLA 06: Quinta evaluación – 24 de setiembre

SISTEMA POR INUNDACIÓN	SISTEMA INTERMITENTE
N° Larvas= 216	N° Larvas= 46
N° Cucharonadas= 25	N° Cucharonadas= 25
$f(x) = 5$	$f(x) = 5$
$IL = 216/25$	$IL = 46/25$
$IL = 8.64$	$IL = 1.84$
$IL * m^2 = 8.64 * 5$	$IL * m^2 = 1.84 * 5$
$IL * m^2 = 43.2$	$IL * m^2 = 9.2$

2.7. Aspectos éticos

La investigación se caracteriza por ser veraz y objetiva, porque da una solución al problema en cuanto es propagación de vectores de *Anopheles albimanus sp* que transmite la enfermedad de la malaria que producen las pozas inundadas de los cultivos de arroz.

Los resultados del presente trabajo de investigación serán confiables, en un laboratorio eficiente y responsable. Las fuentes de información que se visualizan en este trabajo de investigación se están respetando los derechos del autor manifestando en las respectivas citas. Tratando de buscar fuentes actuales para que el trabajo pueda ser más accesible y más actualizado para posteriores investigaciones.

III. RESULTADOS

TABLA 07: PROCESAMIENTO DE DATOS EN CAMPO FUERON ANALIZADOS ESTADÍSTICAMENTE A TRAVÉS UN SOFTWARE COMO ES EL SPSS.

MÉTODO		
HIPÓTESIS NULA	$\mu_1 = \mu_2$	$\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
HIPÓTESIS ALTERNA	$\mu_1 \neq \mu_2$	$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$
NIVEL DE SIGNIFICANCIA	$\alpha = 0.05$	

TABLA 08: REGISTRO DE EVALUACIÓN PARA LA DENSIDAD LARVAL DE *Anopheles albimanus sp* EN LAS POZAS DE ARROZ DE DIFERENTES SISTEMAS DE RIEGO.

DENSIDAD LARVAL											
N° DE PUNTO	URNA DE MEDICIÓN	I		II		III		IV		V	
		S. POR INUNDACION	S. INTERMITENTE								
1	a	4	5	5	2	5	5	4	1	6	1
	b	7	1	7	2	4	3	4	2	8	2
	c	6	2	4	1	4	0	3	3	4	1
	d	3	1	7	1	3	1	3	2	6	3
	e	5	1	2	2	5	3	4	0	4	0
2	a	9	2	7	1	6	2	5	1	9	3
	b	5	1	6	3	6	2	4	2	5	1
	c	5	2	5	1	5	1	4	4	6	2
	d	2	3	3	2	4	0	3	3	8	1
	e	10	4	4	2	5	3	2	1	12	2
3	a	10	1	5	0	5	3	3	1	12	2
	b	12	2	10	1	6	3	4	3	14	2
	c	11	2	4	1	9	1	4	1	3	1
	d	13	1	8	1	8	2	1	2	13	3
	e	7	4	3	2	5	1	4	1	7	1
4	a	17	1	8	1	5	6	6	1	15	4
	b	4	2	4	2	6	3	3	4	10	1
	c	3	3	5	3	4	2	4	1	8	3
	d	7	1	2	3	5	1	5	2	10	2
	e	2	2	4	1	8	4	3	0	8	1
5	a	14	2	3	2	6	5	4	1	5	2
	b	12	1	8	1	6	2	5	1	10	2
	c	9	3	4	0	5	2	4	2	13	1
	d	5	4	6	3	8	1	6	2	12	3
	e	10	1	4	1	4	0	8	1	8	2
TOTAL		192	52	128	39	137	56	100	42	216	46

TABLA 09: RESULTADOS DEL ÍNDICE LARVAL EN m² DE *Anopheles albimanus sp* POR SISTEMAS DE RIEGO.

EVALUACIONES	SISTEMA DE RIEGO POR INUNDACIÓN	SISTEMA DE RIEGO INTERMITENTE
PRIMERA EVALUACION	38.4	10.4
SEGUNDA EVALUACIÓN	25.6	7.8
TERCERA EVALUACIÓN	27.4	11.2
CUARTA EVALUACIÓN	20	8.4
QUINTA EVALUACIÓN	43.2	9.2

TABLA 10: PRUEBA DE NORMALIDAD PARA SISTEMA DE RIEGO POR INUNDACIÓN

IL*m2	kolmogorov - Smirnov			Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig
	243	5	0.200	934	5	0.626

=0.05

si $>p$ -valor entonces rechazo H_0 . En este caso $=0.05 < p = 0.626$, entonces no se rechaza H_0 , afirmando que los datos se distribuyen según la curva normal.

TABLA 11: PRUEBA DE NORMALIDAD PARA SISTEMA DE RIEGO INTERMITENTE

IL*m2	kolmogorov - Smirnov			Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig
	162	5	0.200	959	5	0.803

=0.05

si $>p$ -valor entonces rechazo H_0 . En este caso $=0.05 < p = 0.803$, entonces no se rechaza H_0 , afirmando que los datos se distribuyen según la curva normal.

TABLA 12: PRUEBA DE HIPOTESIS DE DIFERENCIA DE PROMEDIOS

	Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95 % de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
IL * m ²									
Se asumen varianzas iguales	16,469	,004	4,973	8	,001	21.5200	4.327401	11.540995	31.499005
No se asumen varianzas iguales			4,973	4,171	,007	21.5200	4.327001	9.696963	33.343037

En la tabla 12: Demostró que las varianzas son diferentes ya que el P- valor es igual a 0.004 y es menor que alfa 0.05 donde rechaza la Hipótesis nula ($H_0: \sigma_1 = \sigma_2$). También se observó que la diferencia de promedios con el intervalo de confianza es diferente de cero, siendo un intervalo positivo se deduce que $\mu_1 > \mu_2$, se concluye que el índice larval en el sistema de riego por inundación es mayor que en el sistema de riego intermitente significativamente.

TABLA 13: PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DEL SISTEMA DE RIEGO POR INUNDACIÓN

ESTADÍSTICOS		
IL*m ²		
N	Válido	5
	Perdidos	0
Media		30.9200
Error estándar de la media		4.28187
Mediana		27.4000
Moda		20.00 ^a
Desviación estándar		9.57455
Varianza		91.672
Asimetría		0.367
Error estándar de asimetría		0.913
Curtosis		-1.895
Error estándar de curtosis		2.000
Rango		23.20
Mínimo		20.00
Máximo		43.20
Suma		154.60
Percentiles	25	22.800
	50	27.400
	75	40.800

Interpretación:

Media = 30.92 IL*m².

El IL promedio en la muestra es de 30.92 IL*m².

Moda = 20 IL*m².

El IL más frecuente en la muestra es de 20 IL*m²

Mediana = 27.40 IL*m².

El 50% de los datos tienen un IL menor o igual a 27.40 IL*m² y el 50% restante tienen un IL mayor a 27.40 IL*m².

TABLA 14: PARÁMETROS ESTADÍSTICOS PARA EL SISTEMA DE RIEGO INTERMITENTE

ESTADÍSTICOS		
IL*m ²		
N	Válido	5
	Perdidos	0
Media		9.4000
Error estándar de la media		0.62610
Mediana		9.2000
Moda		7.80 ^a
Desviación estándar		1.40000
Varianza		1.960
Asimetría		0.262
Error estándar de asimetría		0.913
Curtosis		-1.800
Error estándar de curtosis		2.000
Rango		3.40
Mínimo		7.80
Máximo		11.20
Suma		47.00
	Percentiles	
		25
		50
		75
		8.1000
		9.2000
		10.8000

En la tabla 14:

Media = 9.4000 IL*m².

El IL promedio en la muestra es de = 9.4000 IL*m².

Moda = 7.80 IL*m².

El IL más frecuente en la muestra es de 7.80 IL*m².

Mediana = 9.2000 IL*m².

El 50% de los datos tienen un IL menor o igual a 9.2000 IL*m²IL*m² y el 50% restante tienen un IL mayor a 9.2000 IL*m²IL*m²

TABLA 15: ESTADÍSTICOS DE GRUPO

SISTEMAS	n	MEDIA	DESVIACION TIPICA	ERROR TIP DE LA MEDIA
IL*m ²	5	30.92000	9.574550	4.281869
IL*m ²	5	9.40000	1.400000	0.626099

En la tabla N° 07 Se muestra que el promedio de Índice larval en Riego por inundación es de 30.92 IL*m²y el promedio de Índice larval en el sistema de riego Intermitentes 9.4000 IL*m².

IV. DISCUSIONES

-) En la investigación de León, Melisa usó un diseño no experimental longitudinal y utilizó un análisis de varianza entre la poza experimental resultando 0.68 IL/300ml y en el sistema de riego intermitente y 1.45 IL/300ml para el sistema de riego por inundación, en cambio la Dirección General de Salud Ambiental usó un diseño experimental, realizando un análisis de varianza y sus resultados en el sistema de riego intermitente fue un índice larval de 0.60 IL/300ml, y por el sistema de riego por inundación fue de 1.50 IL/300ml. Mientras que en mi investigación usé un diseño no experimental longitudinal con prueba de hipótesis para diferencia de promedios, existiendo una diferencia significativa para el sistema de riego intermitente con un resultado promedio de 9.40 IL*m² y un promedio para el sistema de riego por inundación de 30.92 IL*m², reduciendo un promedio de 69.58 % de IL*m².
-) En el estudio de Rivas, José utiliza el método del Cucharoneo para diferentes pozas. Luego procedió al conteo de larvas reduciendo un 76, 80 %, y para Bruzzone el método que le fue más factible fue el método de Cucharoneo en diferentes puntos de la poza, él usó un instrumento de recolección de datos de campo mientras que en mi investigación de la misma manera aplique el método del Cucharoneo y además usé de la misma manera que Bruzzone el instrumento de recolección de datos en campo, reduciendo el índice larval con riego intermitente en un 69.58 % de IL*m², siendo este significativo.
-) En la investigación de la Dirección General de Salud Ambiental su problema estuvo enfocado en un cultivo estratégico como el cultivo de arroz a nivel nacional debido a la propagación de este vector como es en *Anopheles albimanus* sp. Para León su problema estuvo puntualizado en el cultivo de arroz, evaluado en Guadalupe, La Libertad. En cambio, en mi trabajo de investigación de igual manera que los demás autores, estuvo enfocado en el cultivo de arroz para controlar la densidad larval en el distrito de Chongoyape por ser uno de los distritos que mayor rentabilidad en arroz produce.

V. CONCLUSIONES

-) El promedio de índice larval en el sistema de riego por inundación fue 30.9 IL*m² y en el sistema de riego intermitente es de 9.4 IL*m², redujo un 69.58 % de IL*m² en promedio.
-) El coeficiente de variación es de 30.97 % en sistema de riego por inundación y de 14.89 % en el sistema de riego intermitente, se puede afirmar que las variaciones de las muestras son homogéneas
-) Al comparar los promedios de índice larval*m² en el sistema de riego por inundación y sistema de riego intermitente se encontró que las varianzas en ambos sistemas de riegos son diferentes, también se probó que las diferencias de los promedios de ambos riegos son diferentes siendo mayor estadísticamente el sistema de riego por inundación, también se probó por Shapiro Will que los datos en cada uno de los riegos se distribuyen según la normal.

VI. RECOMENDACIONES

- J Este nuevo sistema de riego intermitente es muy factible en el sentido económico ya que permite controlar y ahorrar el excesivo uso del recurso hídrico que necesita el cultivo de arroz, por ello se recomienda que el presidente de la Comisión de la junta de regantes del Distrito de Chongoyape, sector Acciones, implemente este sistema de riego intermitente.

- J En lo ambiental, otras investigaciones han demostrado que al aplicar el sistema de riego intermitente ayuda a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero como es el metano y el óxido nitroso que se generan en las aguas empozadas del cultivo de arroz aportando al cambio climático, es por ello que se recomienda que autoridades locales como es en el Distrito de Chongoyape opten por este sistema.

- J Se recomienda aplicar este sistema de riego intermitente porque debido a que reduce la aplicación de herbicidas y agroquímicos que suelen utilizar los agricultores que conforman la junta de regantes.

- J Es necesario llevar a cabo programas de sensibilización a los agricultores que conforman la Comisión de junta de regantes en Chongoyape ya que están acostumbrados a cultivar con el sistema de riego por inundación el cual por años ha sido un sistema empleado antiguo y hasta la actualidad, sin embargo, no emplean el sistema de riego intermitente por miedo a perder su cultivo y porque piensan que no va ser factible económicamente.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- J Bruzzone. El riego con secas Intermitentes en el cultivo de arroz como estrategia sostenible para el control vectorial de la malaria en el Perú. Canadá. DIGESA. 2010.
- J DIRECCION GENERAL DE COMPETITIVIDAD AGRARIA (DIGECA). Cultivo de Arroz en Barrizal. 2005.16 pp.
- J DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL. Implementación de la técnica de riego con secas intermitentes en el cultivo de arroz para el control vectorial de la malaria. Región Lambayeque. 2007.
- J DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA). Manual de Campo para vigilancia entomológica. PERÚ. 2011. 79pp.
- J GARCIA. Manejo del agua y necesidades de riego del arroz. Cultivo de arroz. España. Manual de producción. 1993.
- J LEÓN, Melissa. Densidad Larval de Anopheles Albimanus en pozas de arroz con riego por secas intermitentes. Universidad Nacional de Trujillo Guadalupe, La libertad – Perú. 2015.
- J MINSA. Impacto económico de la malaria en el Perú. Perú – Lima. 230 pp.
- J Mutero. Transdisciplinary perspective of the links between malaria and agroecosystems in Kenya. International Centre of Insect Physiology and Ecology. Kenia. 2003.

- J OPS. Regional Strategic Plan for Malaria in the Americas. 2016.
- J RIVAS, José. Evaluación Larvaria de Anopheles albimanus en el cultivo de arroz en riego con secas intermitentes. Ministerio de salud, 2007.
- J VARGAS HERRERA, Javier. Prevención y Control de la malaria y otras enfermedades transmitidas por vectores en el Perú. Revista Peruana por Entomología. Facultad de medicina. 2003.

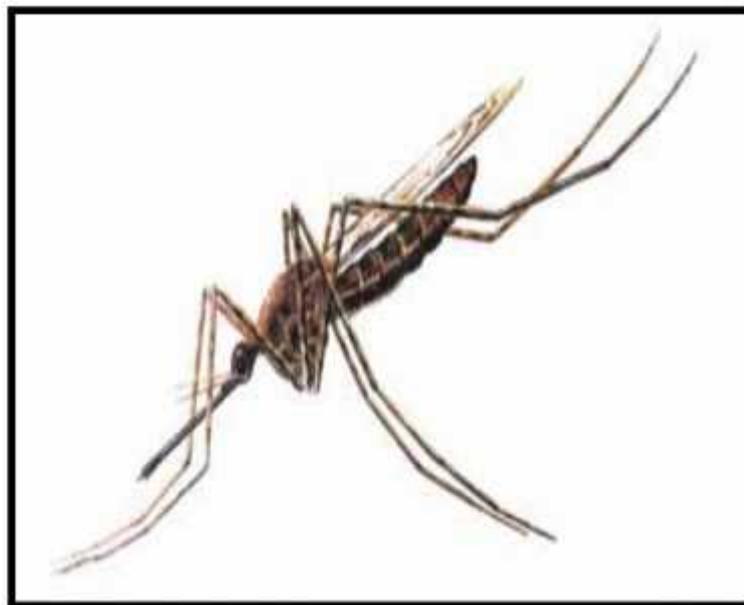
VIII. ANEXOS

TABLA 16: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS
¿Qué sistema de riego por inundación o intermitente controlará significativamente el vector <i>Anopheles albimanus</i> sp en el cultivo de <i>Oryza sativa</i> L. para una agricultura sana en Chongoyape?	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar el control vectorial de <i>Anopheles albimanus</i> sp aplicando sistemas de riego en el cultivo de <i>Oryza sativa</i> L. para una agricultura sana en Chongoyape.</p> <p>Objetivo Especifico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estimar el control vectorial de <i>Anopheles albimanus</i> sp por el sistema de riego por inundación y por el sistema intermitente. 2. Calcular las variaciones del <i>Anopheles albimanus</i> 	<p>El sistema de riego intermitente controlara significativamente el vector <i>Anopheles albimanus</i> sp en el cultivo de <i>Oryza sativa</i> L. para una agricultura sana en Chongoyape.</p>	<p>V1: Control vectorial de <i>Anopheles albimanus</i> sp</p> <p>V2: Sistemas de Riego</p>	<p>) Se utilizó un diseño de Investigación no Experimental con prueba de Hipótesis para diferencias de promedios para el control vectorial de <i>Anopheles albimanus</i> sp en los dos sistemas de Riego.</p> <p>) Fue Longitudinal porque es este trabajo de Investigación el recojo de muestra se realizó en diferentes fechas.</p> <p>) El muestreo fue no Probabilístico. Por conveniencia</p>	<p>Se utilizó una población Infinita de la densidad larval de <i>Anopheles albimanus</i> sp porque la cantidad que se propaga en las pozas de arroz no se puede determinar</p>	<p>) La observación</p> <p>) Trabajo en campo</p> <p>) Trabajo de Gabinete</p>	<p>Se usó muestreo por conveniencia, la densidad larval fue evaluado en el mismo campo con la supervisión de un profesional en identificación del vector <i>Anopheles albimanus</i> sp, para luego determinar el Índice larval. Luego se usó la fórmula de Índice larval ($L \cdot m^2$), finalmente los datos fueron procesados en el SPSS, aquí se comparó mediante una diferencia de promedios.</p>

	<p>sp en los sistemas de riego en estudio.</p> <p>3. Comparar estadísticamente la reducción de Anopheles albimanus sp en los sistemas de riego en estudio.</p>			<p>DISEÑO</p>	<p>MUESTRA</p>	<p>INSTRUMENTOS</p>	
				<p>Diseño de Investigación no Experimental</p>	<p>Se aplicó el método del Cucharoneo que establece DIGESA el cual consistió en recoger 5 muestras con 5 repeticiones a 1 m² de los bordes en cada vértice y una en el centro, que fueron tomadas en cada poza. luego se procedió al conteo larval para y después se utilizó una fórmula para la determinación del Índice larval en m².</p>	<p>) Un cuaderno de notas) Cámara fotográfica.</p>	

FIGURA 01: *Anopheles sp. hembra*



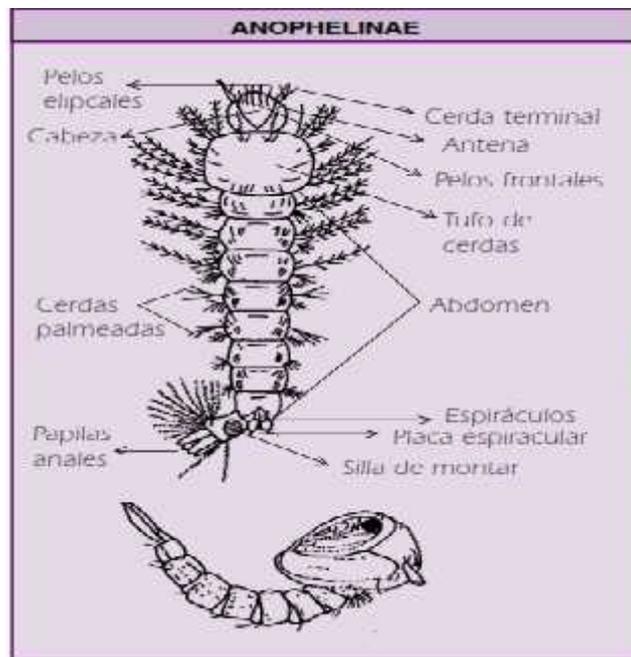
Fuente: Ministerio de Salud

FIGURA 02: Características diferenciales entre Anopheles, Aedes y Culex

	<i>Anopheles</i>	<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>
HUEVOS	Individuales Con flotadores 	Individuales Sin flotador 	En bolsa Sin flotador
LARVAS	<p>Paralelo a la superficie de agua</p>	<p>En ángulo a la superficie del agua</p>	<p>En ángulo a la superficie del agua</p>
PUPAS (Diferencia muy poca)			

Fuente: Ministerio de Salud

FIGURA 03: Características de la larva anophelino



Fuente: Ministerio de Salud



Anexo 01: Identificación de la semilla certificada.



Anexo 02: Preparando el terreno para el almacigo.



Anexo 03: Arado del terreno para el almacigo.



Anexo 04: Terreno listo para el almacigo.



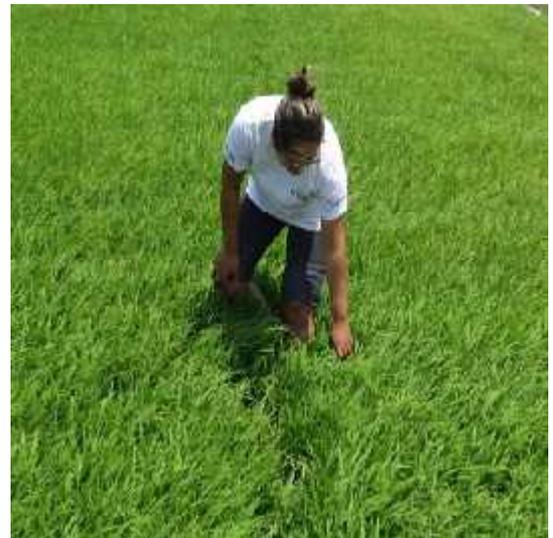
Anexo 05: Semillas para el almacigo.



Anexo 06: Boleo de la semilla para el almacigo.



Anexo 07: Boleo de la semilla para el almacigo.



Anexo 08: Almacigo listo para el trasplante.



Anexo 09: Preparando el terreno para el trasplante en riego intermitente.



Anexo 10: Terrenos listos para los diferentes sistemas de riego.



Anexo 11: Trasplante de macollos.



Anexo 12: Inicios del cultivo de arroz en el Sistema de riego por Inundación.



Anexo 13: Inicios del cultivo de arroz en el Sistema de riego por Intermitente.



Anexo 14: Muestreo por conveniencia aplicando el método del Cucharoneo, en el sistema de riego intermitente.



Anexo 15: Muestreo por conveniencia aplicando el método del Cucharoneo, en el sistema de riego por inundación.



Anexo 16: Conteo de la densidad larval.

Anexo 17: Categoría de la semilla certificada de arroz



Anexo 18: Validación de las muestras de densidad larval

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

DENSIDAD LARVAL DEL GÉNERO *Anopheles albimanus*

DESCRIPCIÓN: Los días 24, 31 de agosto, 08, 16 y 24 de setiembre, del presente año 2017 para lo cual se procedió ir al sector Acciones – Chongoyape, con horas de 10:00 am – 1:00 pm. Para realizar el conteo larval en las dos pozas de cultivo de arroz en estudio, obteniendo los siguientes datos:

DATOS OBTENIDOS: (Densidad larval III y IV estadio en el Sistema de riego por inundación)

FECHAS	24 DE AGOSTO	31 DE AGOSTO	08 DE SETIEMBRE	16 DE SETIEMBRE	24 DE SETIEMBRE
SISTEMA	S. Inundación	S. Inundación	S. Inundación	S. Inundación	S. Inundación
1	25	25	21	18	28
2	31	25	26	18	40
3	53	30	33	16	49
4	33	23	28	21	51
5	50	25	29	27	48
TOTAL	192	128	137	100	216

DATOS OBTENIDOS: (Densidad larval III y IV estadio en el Sistema de riego Intermitente)

FECHAS	24 DE AGOSTO	31 DE AGOSTO	08 DE SETIEMBRE	16 DE SETIEMBRE	24 DE SETIEMBRE
SISTEMA	S. Intermitente				
1	10	8	12	8	7
2	12	9	8	11	9
3	10	5	10	8	9
4	9	10	16	8	11
5	11	7	10	7	10
TOTAL	52	39	56	42	46

INSTRUMENTOS EMPLEADOS:

- Cucharón sopero de acero para colectas de larvas.
- Goteros o pipetas.
- Lupa de 12 x de aumento con 60 mm de diámetro.
- Bandejas de plástico de 2 L de capacidad.

De acuerdo a los procedimientos empleados, otorgo la validez a los datos obtenidos en campo, por parte de la investigadora Srta. Dorely Rosario Salazar Santos, quien realizó con honestidad y responsabilidad la toma de muestras de densidad larval del Género *Anopheles albimanus* sp, con el cual se recogieron los datos obtenidos necesarios para el desarrollo de la tesis titulada: CONTROL VECTORIAL DE *Anopheles albimanus* sp APLICANDO SISTEMAS DE RIEGO EN EL CULTIVO DE *Oryza sativa*. L PARA UNA AGRICULTURA SANA. En muestra de conformidad, firmo el presente:



Carlos Cadenillas Barturén, C.A. F. 1930
Invest. en Salud P. CTMP: 1930 RNE 0053
Bogotá

Mg. T.M. Carlos Cadenillas Barturén
MAGISTER EN SALUD PÚBLICA
CTMP: 1930 RNE 0053