

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL
MAR

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
PESQUER ACUÍCOLA



Efecto de tres insumos: Virkons, Mucosol y Pollstress Dry en
la sobrevivencia de *Litopenaeus vannamei*

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Pesquero

Autor: Br. Luis Ernesto Hurtado Ríos

Tumbes - 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL
MAR
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
PESQUER ACUÍCOLA



Efecto de tres insumos: Virkons, Mucosol y Pollstress Dry en
la sobrevivencia de *Litopenaeus vannamei*

Tesis aprobada en forma y estilo por:

Dr. Auberto Hidalgo Mogollón

Presidente

Mg. Marco Antonio Zapata Cruz

Secretario

Mg. John Estuardo Sandoval Ramayoni

Vocal

Tumbes - 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL
MAR
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
PESQUER ACUÍCOLA



**Efecto de tres insumos: Virkons, Mucosol y Pollstress Dry en
la sobrevivencia de *Litopenaeus vannamei***

**Los suscritos declaramos que la tesis es original en su
contenido y forma:**

Br. Luis Ernesto Hurtado Ríos

Autor

Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña

Asesora

Tumbes – 2022



“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA
NACIONAL”

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

En la localidad de Tumbes, a los treinta y un días del mes de marzo del dos mil veinte y dos, siendo las diecinueve y veinte horas, y en forma virtual, a través de la plataforma Google meet, cuyo link es <https://meet.google.com/tvu-qutz-ogx>, indicado por el Jurado Calificador de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes, constituido por **Resolución N° 0144-2016/UNT-FIPCM-D, del 26 de setiembre de 2016**, el Dr. Auberto Hidalgo Mogollón (Presidente), Mg. Marco A. Zapata Cruz (Secretario) y Mg. John E. Sandoval Ramayoni (Vocal); y en su condición de asesora a la Dra. Eneida G. Vieyra Peña, se procedió a evaluar, calificar y deliberar la sustentación de la tesis, titulada: “Efecto de tres insumos: Virkons, Mucosol, Pollstres Dry en la supervivencia de *Litopenaeus vannamei*”, para optar el Título Profesional de INGENIERO PESQUERO, presentado por el:

Br. LUIS ERNESTO HURTADO RÍOS

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte del sustentante y después de la deliberación, el jurado según el artículo N° 65 del Reglamento de tesis de pregrado y posgrado, declara al:

Br. LUIS ERNESTO HURTADO RÍOS *Aprobado con calificativo de Muy Bueno*

Se hace conocer al sustentante, que deberá levantar las observaciones finales hechas al informe de tesis, que el Jurado le indica. Asimismo, se indica que el Mg. John E. Sandoval Ramayoni, miembro del jurado, por motivos de salud no pudo estar presente en la sustentación.

En consecuencia queda **APTO** para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del título profesional de Ingeniero Pesquero, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto, Reglamento de tesis de pregrado y posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las **veinte horas y seis minutos** del mismo día, se dio por concluida la ceremonia académica, en forma virtual, procediendo a firmar el acta.

Tumbes, treinta y uno de marzo del dos mil veinte y dos.

Dr. Auberto Hidalgo Mogollón
Mogollón Presidente

Mg. Marco A. Zapata Cruz
Secretario

Mg. John E. Sandoval Ramayoni
Vocal

c.c.:

- Jurado (03)

- Asesora: Dra. Eneida G. Vieyra P.
- Interesado.
- Archivo Decanato.
OAMN/Decan.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a todas las personas que contribuyeron incondicionalmente en el desarrollo y finalización de esta tesis. A mi esposa Mervin, por su incansable labor familiar y profesional que me motiva a seguir avanzando en este arduo camino de constante preparación académica. A mis hijos Camila, Diana y Benjamín; por ser parte de mi vida y estímulo para ser un mejor padre.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por su amor y paciencia durante todo este tiempo.

De manera especial a mi asesora de tesis, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente.

Al Blgo. Rubén Alfaro Aguilera, por la revisión minuciosa y aportes en la redacción de la tesis.

A la Universidad Nacional de Tumbes, por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimientos.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	14
II. REVISIÓN DE LITERATURA	16
2.1. <i>Litopenaeus vannamei</i> (camarón blanco)	16
2.2. Morfología	16
2.3. Aspectos del cultivo	17
2.4. Insumos para el tratamiento de enfermedades en acuicultura.....	18
2.5. Investigaciones relacionadas con la aplicación de insumos para el tratamiento de enfermedades en el cultivo de <i>L. vannamei</i>	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. Lugar y periodo de ejecución de la investigación.....	22
3.2. Tipo y diseño de investigación	22
3.3. Población y muestra de estudio	22
3.4. Métodos.	22
3.4.1. Acondicionamiento de estanques.....	22
3.4.2. Obtención post-larvas.....	23
3.4.3. Aclimatación y siembra.....	23
3.4.4. Aspectos generales del cultivo	23
3.4.5. Tratamientos	23
3.4.6. Tasa de crecimiento	27
3.4.7. Supervivencia	27
3.4.8. Biomasa	28
3.4.9 Factor de conversión alimenticia (FCA).....	28
3.5. Recolección de datos.....	28
3.6. Procesamiento y análisis de datos.....	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	29

4.1. Tasa de crecimiento (g/semana).....	29
4.1.1. Tratamiento con VirkonS más Mucosol (T1)	29
4.1.2. Tratamiento con Pollstress Dry más Mucosol (T2).....	29
4.1.3. Tratamiento VirkonS, Pollstress y Mucosol (T3).....	30
4.1.4. Tratamiento con ajo (T4)	30
4.2. Sobrevivencia (%).....	31
4.2.1. Tratamiento con VirkonS más Mucosol (T1)	31
4.2.2. Tratamiento con Pollstress Dry más Mucosol (T2).....	32
4.2.3. Tratamiento VirkonS, Pollstress y Mucosol (T3).....	32
4.2.4. Tratamiento con ajo (T4)	33
4.3. Biomasa (kg).....	34
4.3.1. Tratamiento con VirkonS más Mucosol (T1)	34
4.3.2. Tratamiento con Pollstress Dry más Mucosol (T2).....	34
4.3.3. Tratamiento VirkonS, Pollstress y Mucosol (T3).....	35
4.3.4. Tratamiento con ajo (T4)	35
4.4. Factor de conversión alimenticia (FCA)	36
4.4.1. Tratamiento con VirkonS más Mucosol (T1)	36
4.4.2. Tratamiento con Pollstress Dry más Mucosol (T2).....	36
4.4.3. Tratamiento VirkonS, Pollstress Dry y Mucosol (T3).....	36
4.4.4. Tratamiento con ajo (T4)	36
V. CONCLUSIONES	38
VI. RECOMENDACIONES	39
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
ANEXOS	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Protocolo para la aplicación de Virkons más Mucosol	24
Tabla 2. Protocolo para la aplicación de Pollstress Dry más Mucosol.....	25
Tabla 3. Protocolo de aplicación VirkonS, Pollstress Dry y Mucosol.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tasa de crecimiento promedio semanal para T1.....	29
Figura 2. Tasa de crecimiento promedio semanal para T2.....	29
Figura 3. Tasa de crecimiento promedio semanal para T3.....	30
Figura 4. Tasa de crecimiento promedio semanal para T4.....	30
Figura 5. Supervivencia promedio para T1.....	31
Figura 6. Supervivencia promedio para T2.....	32
Figura 7. Supervivencia promedio para T3.....	32
Figura 8. Supervivencia promedio para T4.....	33
Figura 9. Estimación de la biomasa promedio y final para T1.....	34
Figura 10. Estimación de la biomasa promedio y final para T2.....	34
Figura 11. Estimación de la biomasa promedio y final para T3.....	35
Figura 12. Estimación de la biomasa promedio y final para T4.....	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Figura 13. Sellado de la compuerta del estanque del cultivo de <i>Litopenaeus vannamei</i>	43
Anexo 2. Figura 14 Compuerta de salida del estanque del cultivo de <i>Litopenaeus vannamei</i>	43
Anexo 3. Figura 15 Insumos utilizados en el cultivo de <i>Litopenaeus vannamei</i>	44
Anexo 4. Figura 16. Muestreo del cultivo de <i>Litopenaeus vannamei</i>	44
Anexo 5. Figura 17. <i>Litopenaeus vannamei</i> cosechado al final del cultivo.....	47

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la combinación de tres insumos acuícolas: VirkonS, Mucosol y Pollstress Dry en la supervivencia de *Litopenaeus vannamei*. La investigación se realizó entre septiembre 2016 y mayo del 2017 en los estanques de cultivo de langostino ubicados en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes. Los estanques fueron sembrados a una densidad de 50 post larvas/m², con peso promedio de 0,025 g/PL. Se aplicaron 4 tratamientos por triplicado que consistieron en la combinación de: VirkonS y Mucosol (T1), Pollstress Dry y Mucosol (T2), VirkonS, Pollstress y Mucosol (T3) y tajo (T4). Adicionalmente a la supervivencia se evaluaron otros parámetros productivos como: tasa de crecimiento, biomasa final y factor de conversión alimenticia (FCA). Los resultados fueron, supervivencia: 54,4%, 62,3%, 75,5% y 45,6%; tasa de crecimiento: 0,95 g/sem, 1,00 g/sem, 1,29 g/sem y 0,86 g/sem; biomasa: 3372,8 kg/ha, 4049,5 kg/ha, 6342 kg/ha y 2553,6 kg/ha y FCA: 1,73; 1,59; 1,22 y 1,97 para T1, T2, T3 y T4 respectivamente. El análisis de varianza determinó que hubo diferencia significativa entre los tratamientos indicando al T3 como el tratamiento que obtuvo los mejores parámetros de producción. Se concluyó que la combinación de los insumos VirkonS, Pollstress Dry más Mucosol, se perfila como un tratamiento de prevención alternativo para la mejora de los parámetros productivos permitiéndole al cultivo de *L. vannamei* obtener una mayor rentabilidad.

Palabras clave: *Litopenaeus vannamei*, sobrevivencia.

ABSTRACT

The aim of the present investigation was to determine the effect of the combination of three aquaculture inputs: VirkonS, Mucosol and Pollstress Dry on the survival of *Litopenaeus vannamei*. The research was conducted between september 2016 and june 2017 in the shrimp culture ponds of the Faculty of Fisheries Engineering and Marine Sciences of the National University of Tumbes, the ponds were planted at a density of 50 post larvae /m² with an average weight of 0,025 g, 4 treatments were applied in triplicates that consisted of the combination of: VirkonS and Mucosol (T1), Pollstress Dry and Mucosol (T2), Virkon, Pollstress and Mucosol (T3) and garlic (T4). In addition to the survival, other productive parameters were evaluated such as: growth rate, final biomass and feed conversion factor (FCF). The results were, survival: 54,4%, 62,.3%, 75,5% and 45,6%; growth rate: 0,95 g/week, 1,00 g/week, 1,29 g/week and 0,86 g/week; biomass: 3372,8 kg/ha, 4049,5, 6342 and 2553,6 kg/ha and FCF: 1,73, 1,59, 1,22 and 1,97 for T1, T2, T3 and T4 respectively. The analysis of variance determined that there was a significant difference between treatments indicating that T3 obtained the best production parameters. It was concluded that the combination of the inputs VirkonS, Pollstress Dry plus Mucosol is emerging as and prevention alternative treatment for the improvement of the productive parameters allowing it, to the cultivation of *L. vannamei* obtain a greater profitability.

Keywords: *Litopenaeus vannamei*, Survival.

I. INTRODUCCIÓN

La acuicultura es una de las actividades productivas que a nivel mundial está creciendo considerablemente debido a los esfuerzos orientados a la inclusión de nuevas especies, a la intensificación de cultivos, así como de nuevos métodos y técnicas de alimentación. Uno de los principales motivos de este crecimiento es la disminución progresiva de los volúmenes extraídos del medio natural y el incremento en la demanda de alimento de origen marino.

En Perú, el departamento de Tumbes sustenta su acuicultura únicamente con la especie *Litopenaeus vannamei* (camarón blanco), sin embargo, a pesar de que esta actividad ha mostrado un desarrollo notable, la aparición de nuevas enfermedades la continua afectando en sus diferentes fases de cultivo llegando a causar, en ocasiones, hasta mortalidades del 100%.

En la actualidad pocos son los tratamientos que ayudan a disminuir la mortalidad en cultivo de *L. vannamei* y además muchos de estos por la generación de trazas resultan perjudiciales para la salud humana. Por este motivo resulta imperativo desarrollar un control y tratamientos eficaces que permitan asegurar una mayor rentabilidad a través de altos porcentajes de sobrevivencia y a su vez también asegure la inocuidad del producto obtenido encaminado a un cultivo sostenible.

VirkonS, Mucosol y Pollstress Dry; son insumos ecológicos y/o biodegradables comerciales empleados en la prevención y tratamiento de enfermedades de *L. vannamei*, cada compuesto tiene una función específica que está detallado líneas abajo. Éstos compuestos pueden ser utilizados hasta la etapa final del cultivo, ya que, al no generar trazas, aseguran la inocuidad del producto final para la salud humana. Además, permitirán obtener así una mayor sobrevivencia en la fase de cultivo.

Como se indica, que estos compuestos ya han sido utilizados en la actividad langostinera y se desconoce el efecto de su combinación en la sobrevivencia de *L. vannamei* en la fase de engorde, por ello, en esta investigación se probaron los aludidos compuestos en tres combinaciones VirkonS + Mucosol, Pollstress Dry, + Mucosol, VirkonS + Pollstress + Mucosol para determinar cuál es la que nos permite obtener una mayor sobrevivencia en la fase de engorde.

La presente investigación tuvo como objetivo:

Determinar el efecto de la combinación de tres insumos acuícolas: VirkonS, Mucosol y Pollstress Dry en la supervivencia de *Litopenaeus vannamei*.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. *Litopenaeus vannamei* (camarón blanco)

El camarón blanco *L. vannamei* es un crustáceo penaideo, nativo de la costa oriental del Océano Pacífico y se distribuye desde el Golfo de California hasta las costas del norte del Perú (Tumbes). Habita en aguas con temperaturas superior a 20°C durante todo el año.

A lo largo de su ciclo de vida esta especie presenta diferentes hábitos alimenticios: filtrador, en la fase zoea (planctónica), filtrando algas microscópicas y otros materiales suspendidos en el agua; predadora en la fase mysis (larva adulta), consumiendo generalmente proteína animal como *Artemia salina* y zooplancton; finalmente, carroñero bentónico, luego de la metamorfosis a postlarva/juvenil, nutriéndose de una variedad de alimentos y siendo omnívoros el resto del ciclo (Brock and Main, 1994).

En el medio natural los individuos adultos de *L. vannamei* viven y se reproducen en mar abierto, las post larvas migran a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa adolescente y pre adulta en estuarios, lagunas costeras y manglares.

2.2. Morfología

El cuerpo de *L. vannamei* se divide en tres regiones: cefalotórax, abdomen y telson. Los apéndices del cefalotórax son: anténulas, antenas, mandíbulas, maxilas, maxilípedos y pereiópodos; el abdomen está formado por seis segmentos y seis pares de apéndices llamados pleópodos cuya función es natatoria. En el telson se encuentran los urópodos, que sirven también para la natación. El exoesqueleto en la región del cefalotórax presenta diferentes procesos como espinas, suturas y surcos, cuya forma, tamaño y distribución es característica para cada especie.

Poseen un cuerpo poco o considerablemente comprimido, rostro por lo general bien desarrollado y comprimido lateralmente, pedúnculos oculares moderados a muy alargados, anténulas con dos flagelos, mandíbula con un proceso incisivo y el palpo con uno o dos artejos, los primeros tres pares de apéndices similares,

quelados, planos, incrementándose en longitud posteriormente, cuarto y quinto par de apéndices bien desarrollados y simples.

2.3. Aspectos del cultivo

Para lograr el cultivo integral de peneidos ha sido necesario la realización de largos y pacientes trabajos de investigación los cuales han sido obra principalmente del profesor Hudinaga quien comenzó sus estudios en 1933 en un pequeño laboratorio en la isla de Amakusa, Japón. Su objetivo fue descubrir los estados larvarios del *Penaeus japonicus*, éstos contribuyeron significativamente en conocimientos básicos sobre biología, desarrollo, comportamiento, ecología, etc. sobre estos organismos. Conocimientos que hasta ese entonces se encontraban en una fase muy rudimentaria (Costero and Meyers, 1993).

Lo anterior mencionado, motivó el estudio de nuevas especies de peneidos entre ellos *L. vannamei*; estos estudios sumados con experiencias sobre el cultivo de la misma permitieron cerrar su ciclo biológico y además determinar parámetros importantes para su crianza en cautiverio, como lo son: temperatura, este parámetro físico puede oscilar entre los 25 – 30°C; salinidad, los valores óptimos oscilan entre 15 – 30‰, pH de 7,5 a 8,5; alcalinidad promedio 120 mg/L; oxígeno disuelto óptimo 3,5 – 6 ppm. Esta especie criada en cautiverio tiene una tasa promedio de crecimiento de 1 g/semana y puede alcanzar una talla comercial de 20 g en 4 a 6 meses dependiendo, entre otros, del manejo y de las condiciones ambientales los cuales influyen directamente en su crecimiento y sobrevivencia (Coman et al., 2004).

En la actualidad, a nivel mundial, el cultivo de *L. vannamei* se ha tecnificado notablemente con el uso de nuevos métodos y sistemas de alimentación, manejo de altas densidades, uso de prebióticos, organismos probióticos y biorremediadores, lo cual ha permitido aumentar los volúmenes producidos anualmente (Arámbula, 2020).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés), señala que la producción mundial de cada año ha tenido y tiene un aumento significativo con respecto al anterior así mismo señala que el principal productor de langostinos, según las

estadísticas, es China y entre los primeros productores se puede notar la presencia de Ecuador y México (Rosales, 2012).

2.4. Insumos para el tratamiento de enfermedades en acuicultura

En Tumbes, la actividad langostinera se ha visto afectada por un sin número de agentes patógenos que están limitando su desarrollo sostenible, frente a esta situación se han implementado métodos de control y prevención de enfermedades mediante el uso de antibióticos, probióticos, inmunoestimulantes y aditivos funcionales para el alimento con la finalidad de mantener los volúmenes de producción.

Mucosol Aqua, es un mucolítico, utilizado en la industria langostinera y piscícola como bactericida y antiparasitario, agregado en el alimento; estimula el crecimiento, mejora la conversión alimenticia y ganancia de peso, además, usado en baños profilácticos, ayuda a reponer la capa mucosa de la piel y elimina parásitos externos. Su principio activo es considerado por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) como inocuo para la salud humana, puede ser empleado hasta el final del cultivo ya que es un insumo no generador de trazas (Santiago et al,2009|

VirkonS Aquatic (monopersulfato potásico, sulfato hidrógeno potásico y sulfato potásico). Es un desinfectante peroxigénico utilizado en programas de bioseguridad para control de enfermedades como de salud animal y acuicultura. Contiene peróxido como ingrediente activo el cual es desinfectante primario, sales inorgánicas, y sustancias orgánicas como el ácido sulfámico y el ácido málico (Andino & Romero, 2014)

Pollstress Dry, es una fórmula probiótica, vitamínica y electrolítica para ser usada en agua o como aditivo para el alimento, presenta una combinación de cultivos microbianos beneficiosos, junto con los principios complementarios, tales como nutrientes e inmunoestimulantes para reducir el impacto negativo del estrés en el rendimiento de los animales. Por su composición puede aplicarse en cualquier fase del ciclo de vida del organismo, así como en sistemas de cultivo y de cría. Sirviendo como una herramienta profiláctica para el manejo del estrés en la acuicultura.

2.5. Investigaciones relacionadas con la aplicación de insumos para el tratamiento de enfermedades en el cultivo de *L. vannamei*.

Existen pocos estudios publicados sobre la aplicación de insumos para el tratamiento de enfermedades en el cultivo de *L. vannamei*, a pesar de que en la actualidad el uso de éstos esté bastante diseminado.

Dentro de estos pocos trabajos, se señala el realizado por Andino y (Salazar, 2014). Compararon el efecto bactericida de VirkonS y el ajo y su influencia en la mejora de parámetros de producción en el cultivo de *L. vannamei*, para este fin sembraron postlarvas con un peso promedio de 0,003 g en 6 recipientes de 0,38 m² a una densidad de 80 ind/m². Posteriormente, 3 unidades experimentales fueron tratadas con VirkonS y 3 con ajo. Los parámetros de producción evaluados fueron: tasa de crecimiento, factor de conversión alimenticia (FCA) y sobrevivencia. Los resultados indican que VirkonS tuvo una mayor eficiencia bactericida, con respecto a sobrevivencia no hubo diferencia significativa ($p < 0,05$), ambos tratamientos obtuvieron 85%, en biomasa final y en FCA hubo diferencia significativa ($p > 0,05$) obteniendo con VirkonS la mayor biomasa 1252,03 libras/ha y un FCA de 1,7. Finalmente concluyeron que VirkonS es un excelente bactericida, mejora los parámetros de producción y con ellos la rentabilidad del cultivo.

Zelaya (2003), evaluó durante 91 días de cultivo, el efecto de 4 tasas de alimentación sobre el peso final, sobrevivencia y conversión alimenticia del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en cultivo intensivo, utilizó 4 estanques de 20 m² por 1 m de altura y manejó una densidad de siembra inicial de 30 ind/m², la alimentación consistió en la aplicación de concentrados comerciales para camarón y las tasas de alimentación fueron: T1, la habitualmente empleada (estándar) desde siembra hasta cosecha, que va desde 50 – 2% de la biomasa, T2 es la tasa estándar aumentada en un 50% que va desde el 75 – 3% de la biomasa, T3 es la tasa estándar disminuida en un 50% que va desde el 25 – 1% de la biomasa y T4 sin alimentación. Los resultados indican que el tratamiento que alcanzó el mayor peso promedio final fue T2 con 17,47 seguido de T1, T3 y T4 con 16,3, 14,4 y 6,05 respectivamente. En cuanto a la sobrevivencia T3 obtuvo el mayor porcentaje con el 99% y a la vez fue el tratamiento que presentó el menor valor de conversión alimenticia. Finalmente concluyó que T3 consiguió

los mejores resultados y se perfila como la mejor alternativa para la producción a gran escala.

Manzo (2000), evaluó durante 127 días, el efecto de 4 densidades de siembra en el crecimiento y rendimiento de *L. vannamei*. Para este fin usó 4 estanques de tierra de 500 m², las densidades fueron 10 (T1), 20 (T2), 30 (T3) y 40 (T4) postlarvas/m² con un peso promedio de 0,0044 g, la tasa de crecimiento fue T1: 0,91; T2 0,896; T3: 0,82 y T4: 0,78 g/semana y hubo diferencia significativa entre tratamientos con respecto a biomasa final T1: 806,6, T2 2064, T3: 3693 y T4: 5292 kg/ha. Los resultados indican que los rendimientos y la sobrevivencia fueron directamente proporcional a la densidad de siembra, mientras que el crecimiento promedio en peso y longitud registró valores inversamente proporcionales.

Villanueva et al. (2015), evaluaron el efecto de dos concentraciones de un extracto acuoso de la raíz de pionilla (*Lasianthaea podocephala* Gray), sobre los parámetros de producción de *Litopenaeus vannamei*, cultivado en condiciones intensivas de laboratorio. Para este fin necesitaron 9 acuarios que contenían un volumen de 40 L de agua de mar, sembrados a una densidad de 125 ind/m², la alimentación consistió en la aplicación de una dieta comercial dos veces por día, ajustada de acuerdo al consumo aparente. Los tratamientos se realizaron por triplicado y consistieron en aplicar diferentes mL de extracto por acuario: T1 (1 mL), T2 (3 mL) y C (control, 0 mL). Los resultados indican que T1 obtuvo la mejor sobrevivencia con 56%, seguido de T2 (48%) y control (28%); en cuanto a biomasa T1 con 20,72 g presentó un promedio significativamente mayor al registrado en el tratamiento control (10,6 g), mientras que no se observó una diferencia significativa con respecto a T2 (16,85 g); el FCA del tratamiento control (4,3) fue significativamente mayor que el registrado en T1 (2,12) y T2 (2,53) y los valores de la tasa de crecimiento específica fue de 6,19% día para el control, 6,10% día para T1 y 6,12% día para T2. A pesar de no haber existido diferencia significativa entre T1 y T2, este último se perfila como un tratamiento alternativo para la producción de *L. vannamei*.

Álvarez et al., (2011), mencionan que existen trabajos realizados en Ecuador y México con los insumos VirkonS, Pollstress Dry y Mucosol aqua en el cultivo

comercial de *L. vanmaei* y que han sido publicados como ensayos en los que se indica que Mucosol aqua fue aplicado al balanceado en una cantidad de 400 g/Tn de balanceado durante 9 semanas permitiéndole obtener una ganancia de peso final del 27,3 % adicional respecto a los demás tratamientos convencionales.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y periodo de ejecución de la investigación

La investigación se realizó en el Centro Acuícola de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes, ubicado en Villa Puerto Pizarro, distrito, provincia y departamento de Tumbes, de setiembre de 2016 a junio de 2017.

3.2. Tipo y diseño de investigación

La investigación fue de tipo aplicada y experimental, por cuanto se realizó la manipulación y posterior observación de las variables independientes de interés: aplicación de VirkonS, Pollstress Dry y Mucosol en la sobrevivencia de *L. vannamei*, manipulando dichas variables.

3.3. Población y muestra de estudio

Es la población postlarvas langostino blanco (*L. vannamei*) que existe en el departamento de Tumbes. La muestra que se usó para esta investigación corresponde a los 500 000 postlarvas de *L. vannamei*, obtenidos de laboratorio.

3.4. Métodos.

3.4.1. Acondicionamiento de estanques

Los estanques seleccionados (unidades experimentales) estuvieron revestidos con geomembrana, éstos, fueron lavados y desinfectados.

Los ductos de salida fueron sellados con tablas y espuma para evitar la fuga de agua, además, adicionalmente se colocó un marco de celosilla que evitó la fuga de las postlarvas sembradas; así como, para evitar el ingreso de otros organismos no deseados (depredadores y competidores) fue necesario la colocación de mangas de celosilla en los ductos de entrada de agua.

Con los estanques limpios, sellados y con control de ingreso de otros organismos, se procedió al llenado a niveles de siembra.

3.4.2. Obtención post-larvas

Las postlarvas (PL) usadas en este estudio, fueron adquiridas del laboratorio de producción de larvas “Lobo Marino S.A.C.” del Ecuador, con un tamaño de 0,025 mm y peso promedio de 0,025 g.

3.4.3. Aclimatación y siembra

La salinidad del agua en que se transportaron las postlarvas es la misma a la del estanque, por lo que la única aclimatación que se realizó fue de temperatura. Para lograr este objetivo, cada funda fue colocada dentro del estanque por un tiempo de 15 a 20 minutos, posteriormente se procedió a liberarlas. La densidad de siembra fue de 50 PL/m², debido a esta densidad se utilizaron aireadores de paleta para evitar problemas de oxígenos bajos.

3.4.4. Aspectos generales del cultivo

Después de la siembra, se procedió a la aplicación de alimento balanceado haciendo uso de una tabla de alimentación. Se manejó 2 frecuencias para alimentación diarias. La frecuencia de empleo, de los productos como VirkonS, Pollstres Dry y Mucosoll fue la siguiente: 5 días de aplicación por 7 días de descanso (protocolo se muestra más detallado, líneas abajo).

Se realizaron muestreos poblacionales para determinar: sobrevivencia, tasa de crecimiento, biomasa, FCA y también para observar la presencia de enfermedades.

3.4.5. Tratamientos

Los tratamientos fueron aplicados al alimento balanceado (AA.BB.), cada uno contó con 3 repeticiones, según se indica en la tabla 1, 2 y 3.

Tabla 1. Protocolo para la aplicación de VirkonS más Mucosol

Días de cultivo	Tratamiento	Número de dosis/día	Gramos/kg AA.BB
0 - 5	VirkonS + Mucosol	3	3
5-Oct	Descanso		
Oct-15	VirkonS + Mucosol	Mañana Tarde	4 4
15 - 20	Descanso		
20 - 27	VirkonS + Mucosol	Mañana Tarde	5 5
27 - 32	Descanso		
32 - 39	VirkonS + Mucosol	Mañana Tarde	5 5
39 - 46	Descanso		
46 - 53	VirkonS + Mucosol	Mañana Tarde	5 5
53 - 63	Descanso		
63 - 70	VirkonS + Mucosol	Mañana Tarde	5 5
70 - 80	Descanso		
80 - 87	VirkonS + Mucosol	Mañana Tarde	5 5
87 - 90	Según evaluación		

Tabla 2. Protocolo de aplicación de Pollstress Dry más Mucosol.

Días de cultivo	Tratamiento	Número de dosis/día	Gramos/kg AA.BB
0 - 5	Pollstress Dry + Mucosol	3	3
5-Oct	Descanso		
Oct-15	Pollstress Dry + Mucosol	Mañana	4
		Tarde	4
15 - 20	Descanso		
20 - 27	Pollstress Dry + Mucosol	Mañana	5
		Tarde	5
27 - 32	Descanso		
32 - 39	Pollstress Dry + Mucosol	Mañana	5
		Tarde	5
39 - 46	Descanso		
46 - 53	Pollstress Dry + Mucosol	Mañana	5
		Tarde	5
53 - 63	Descanso		
63 - 70	Pollstress Dry + Mucosol	Mañana	5
		Tarde	5
70 - 80	Descanso		
80 - 87	Pollstress Dry + Mucosol	Mañana	5
		Tarde	5
87 - 90	Según evaluación		

Tabla 3. Protocolo de aplicación VirkonS, Pollstress Dry y Mucosol.

Días de cultivo	Tratamiento	Número de dosis/día	Gramos/kg AA.BB
0 - 5	VirkonS, Pollstress Dry + Mucosol	3	3
5-Oct	Descanso		
Oct-15	VirkonS, Pollstress Dry + Mucosol	Mañana	4
		Tarde	4
15 - 20	Descanso		
20 - 27	VirkonS, Pollstress Dry + Mucosol	Mañana	5
		Tarde	5
27 - 32	Descanso		
32 - 39	VirkonS, Pollstress Dry + Mucosol	Mañana	5
		Tarde	5
39 - 46	Descanso		
46 - 53	VirkonS, Pollstress Dry + Mucosol	Mañana	5
		Tarde	5
53 - 63	Descanso		
63 - 70	VirkonS, Pollstress Dry + Mucosol	Mañana	5
		Tarde	5
70 - 80	Descanso		
80 - 87	VirkonS, Pollstress Dry + Mucosol	Mañana	5
		Tarde	5
87 - 90	Según evaluación		

La preparación de la mezcla se realizó diariamente, con 2 frecuencias de alimentación diaria al boleó y un muestreador para evaluar el consumo.

3.4.6. Tasa de crecimiento

Esta se determinó mediante la sumatoria de todos los incrementos semanales divididos entre el número total de incrementos. Para obtener los incrementos fue necesario tomar el peso promedio semanalmente y los incrementos fueron obtenidos con la siguiente fórmula:

$$W_x = w_f - w_i$$

W_x : peso promedio

w_f : último peso promedio

w_i : peso de la semana anterior

3.4.7. Sobrevivencia

Fue determinada mediante muestreos poblacionales, que significa hacer lances con atarraya en diferentes puntos del estanque (como mínimo 10 lances/ha) uniformemente distribuidos en el estanque, en cada lance se contó el número de individuos extraídos.

Se tomó el número de individuos promedio por lance y se dividió entre el área de atarraya dando como resultado el número de organismos por m^2 .

Finalmente, mediante una regla de 3 simple se determinó la sobrevivencia, así:

$\int 1$: densidad inicial (a la que se sembró)

$\int 2$: densidad por muestreo poblacional

X = supervivencia (cosecha)

$\int 1$ -----100 %

$\int 2$ -----x%  X = supervivencia

3.4.8. Biomasa

Para determinarla solo bastó multiplicar el peso promedio actual por la población actual, determinada por el método de poblacionales.

3.4.9 Factor de conversión alimenticia (FCA)

Este se determinó al final del cultivo dividiendo la cantidad de alimento entre la cantidad de kg de la biomasa cosechada.

3.5. Recolección de datos

La técnica para la recolección de datos fue mediante observación directa. Los datos obtenidos de cada estanque fueron registrados semanalmente en una libreta de campo considerando: fecha, número del estanque, incidencia de enfermedades, tratamiento, incremento de peso por semana, número de individuos vivos, con este último dato se calculó el porcentaje de supervivencia.

La salinidad del agua de los estanques fue monitoreada diariamente utilizando refractómetro y se registró en la libreta de campo consignando la fecha, número de estanque y valor del parámetro tomado.

Así mismo, tanto el consumo de alimento y los demás insumos fueron registrados diariamente en una libreta de campo, en la que se anotó la cantidad y tipo de insumo utilizado.

3.6. Procesamiento y análisis de datos

Todos los datos, fueron registrados en hojas de cálculo Excel, los que se analizaron y se obtuvieron tablas, gráficos de variables y parámetros del cultivo.

Para la comparación de eficiencia entre tratamientos fue necesario el procesamiento de los datos en el programa Disexp donde se aplicó la prueba de Tukey y Duncan para el análisis de varianzas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Tasa de crecimiento (g/semana)

4.1.1. Tratamiento con VirkonS más Mucosol (T1)

La tasa promedio de crecimiento semanal de los organismos tratados con T1 fue de 0,95 g/sem, el mismo que se inicia con un crecimiento de 0,2 g/sem y el máximo de 1,6; tal como se observa en la figura 1.

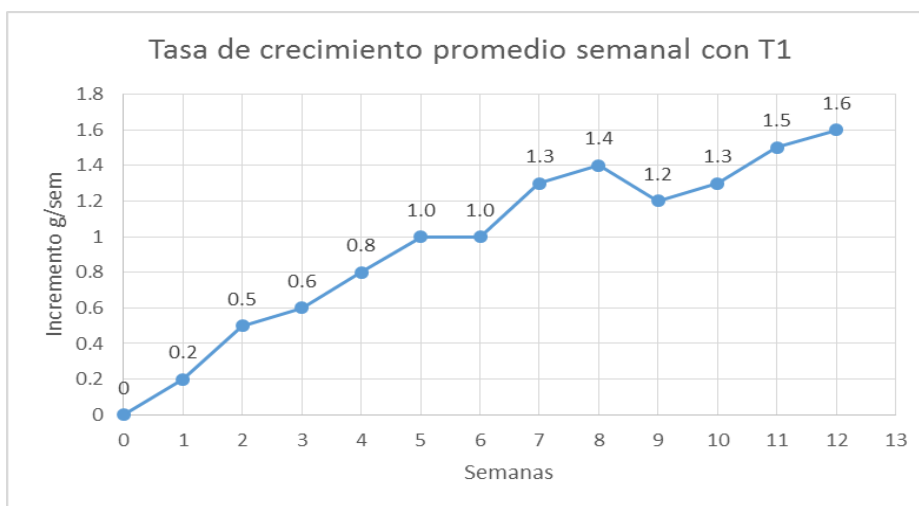


Figura 1. Tasa de crecimiento promedio semanal para T1.

4.1.2. Tratamiento con Pollstress Dry más Mucosol (T2)

En la figura 2, se aprecia la tasa promedio de crecimiento semanal de los organismos tratados con T2, con la que se alcanzó un promedio de 1,0 gr/semana, crecimiento que fue de manera ascendente hasta 1,4 g/semana y en algunas semanas descendió de hasta 1,1.

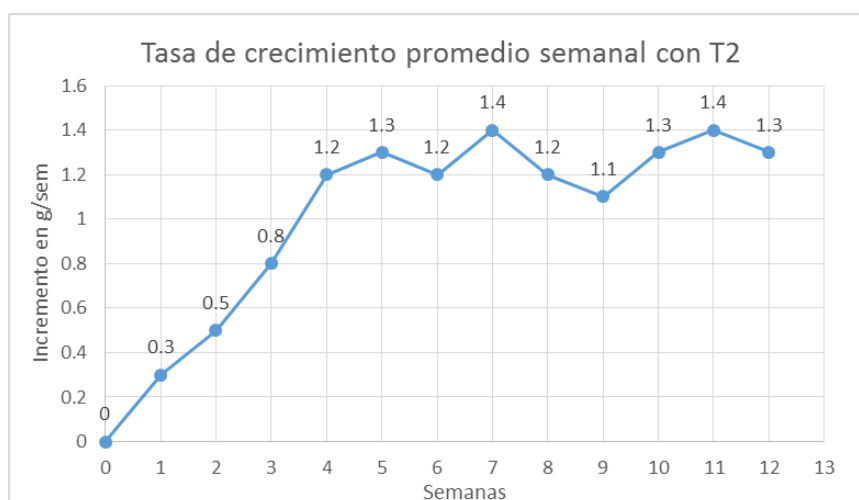


Figura 2. Tasa de crecimiento promedio semanal para T2.

4.1.3. Tratamiento VirkonS, Pollstress y Mucosol (T3)

La tasa de crecimiento promedio para T3 fue de 1,29 g/sem, como se aprecian en la figura 3, cuyo incremento promedio en gramos por semana, se inició con 0,3 g/semana de manera ascendente y tuvo una ligera disminución en la semana 10, luego siguió el ascenso hasta la semana 20 que alcanzó 2,0 gramos de incremento.

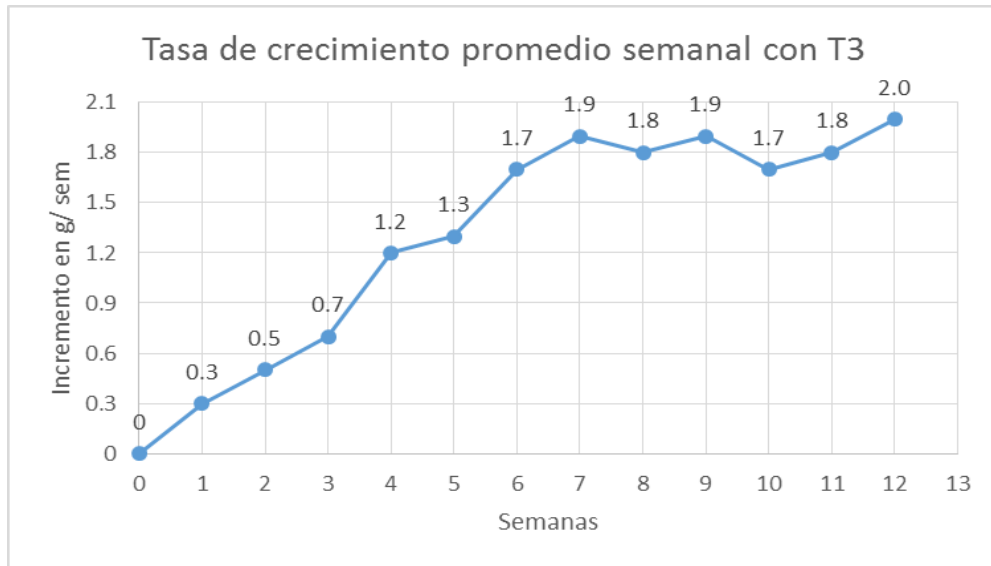


Figura 3. Tasa de crecimiento promedio semanal para T3.

4.1.4. Tratamiento con ajo (T4)

La tasa de crecimiento promedio para T4 fue de 0,86 g/sem, a continuación, se muestra la siguiente gráfica en la que se observa la tasa promedio de crecimiento semanal de los organismos tratados con T4.

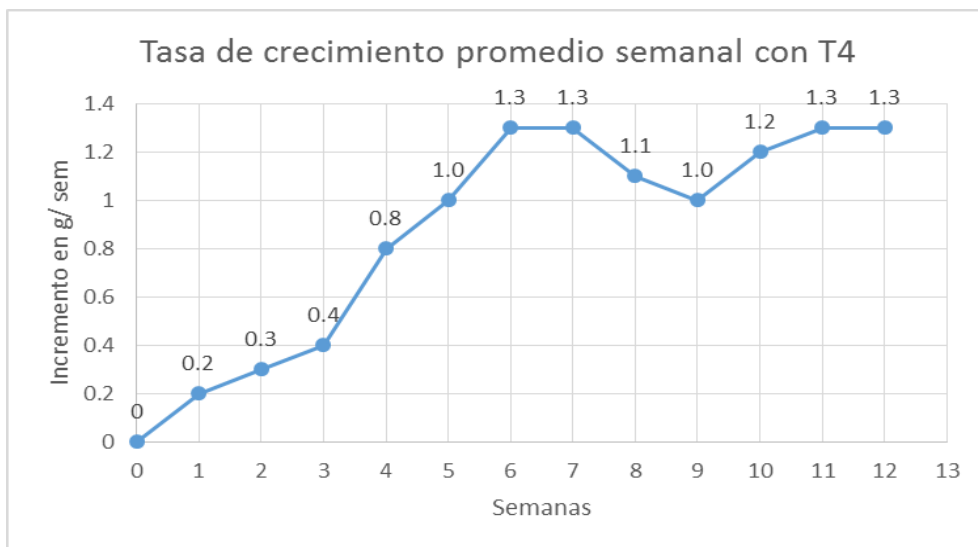


Figura 4. Tasa de crecimiento promedio semanal para T4.

En cuanto a la tasa de crecimiento obtenida fue de 0,95 g/sem (T1), 1,00 g/sem (T2), 1,29 g/sem (T3), 0,86 g/sem (T4). Cabe señalar que esta diferencia pudo deberse a múltiples factores, pero principalmente a la temperatura y alimentación, sin embargo, Martínez (2012), menciona que este parámetro productivo, en un sistema de producción con aeración, oscilan sus valores entre 0,55 a 0,80 g/sem.

En cuanto a los camarones que en su tratamiento se utilizó VirkonS (T1 y T3), a la sexta semana, obtuvieron una tasa de crecimiento promedio de 1,35 g/sem y a la séptima semana el valor promedio de este parámetro subió a 1,53 siendo éstos valores superiores a los obtenidos por Andino y Romero (2014), quienes al tratar camarones con VirkonS y ajo obtuvieron, en las primeras 6 semanas de experimentación, una tasa de crecimiento de 0,01 a 0,21 g/sem y a la semana 7 una tasa de 0,48 y 0,27 g/sem, respectivamente. Estos mismos autores señalan que hubo varios factores que influyeron en el crecimiento de *L. vannamei* como el oxígeno, la alimentación y el pH.

4.2. Supervivencia (%)

La supervivencia fue determinada en base a muestreos poblacionales y por el consumo de alimento. A continuación, se detalla la supervivencia final en cada repetición, así como la supervivencia promedio por tratamiento.

4.2.1. Tratamiento con VirkonS más Mucosol (T1)

La tasa de crecimiento promedio para cada una de las repeticiones de T1 fueron: R1 = 53%, R2 = 57% y R3 = 54% con un promedio general de 54%.

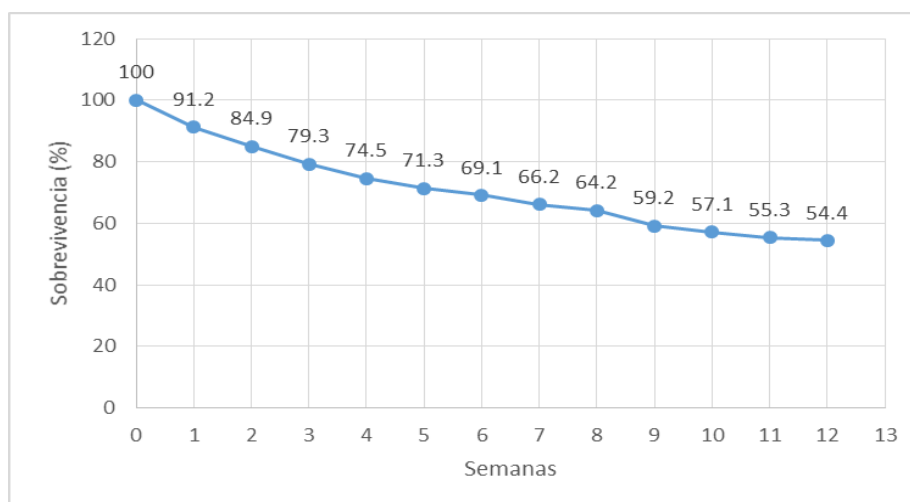


Figura 5. Supervivencia promedio para T1.

4.2.2. Tratamiento con Pollstress Dry más Mucosol (T2)

La tasa de crecimiento promedio para cada una de las repeticiones de T2 fueron: R1 = 61%, R2 = 64% y R3 = 62% con un promedio general de 62,3%.

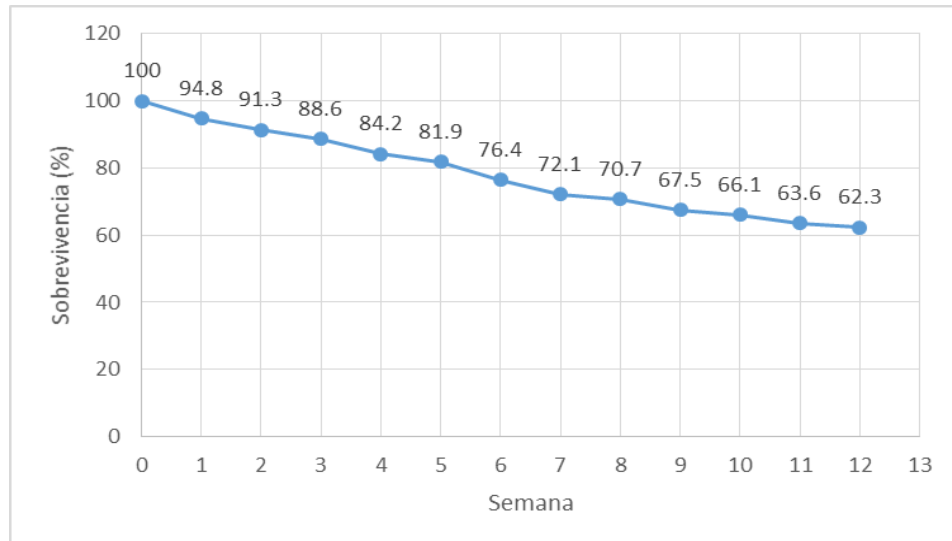


Figura 6. Sobrevivencia promedio para T2.

4.2.3. Tratamiento VirkonS, Pollstress y Mucosol (T3)

La tasa de crecimiento promedio para cada una de las repeticiones de T3 fueron: R1 = 73%, R2 = 77% y R3 = 76% con un promedio general de 75,5 %

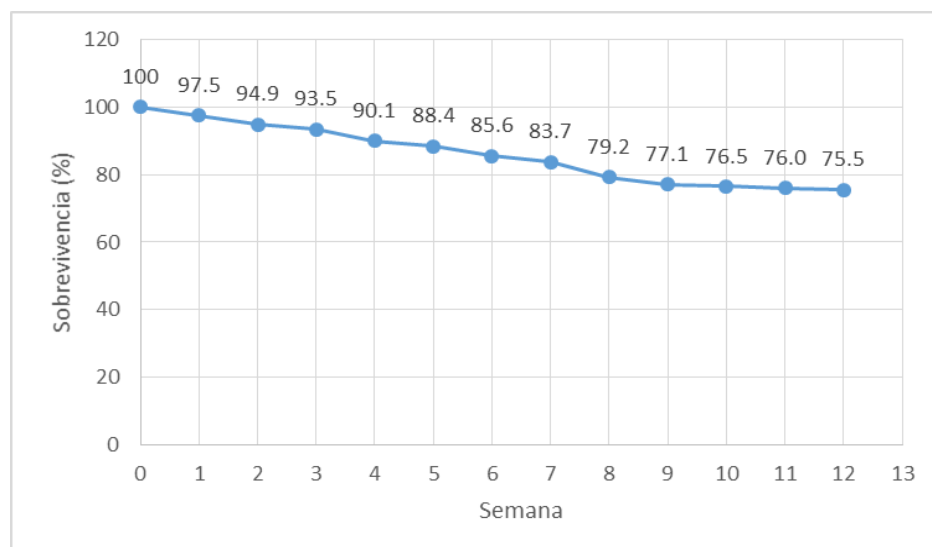


Figura 7. Sobrevivencia promedio para T3

4.2.4. Tratamiento con ajo (T4)

La tasa de crecimiento promedio para cada una de las repeticiones de T4 fueron: R1 = 44%, R2 = 46% y R3 = 47% con un promedio general de 45,6%.

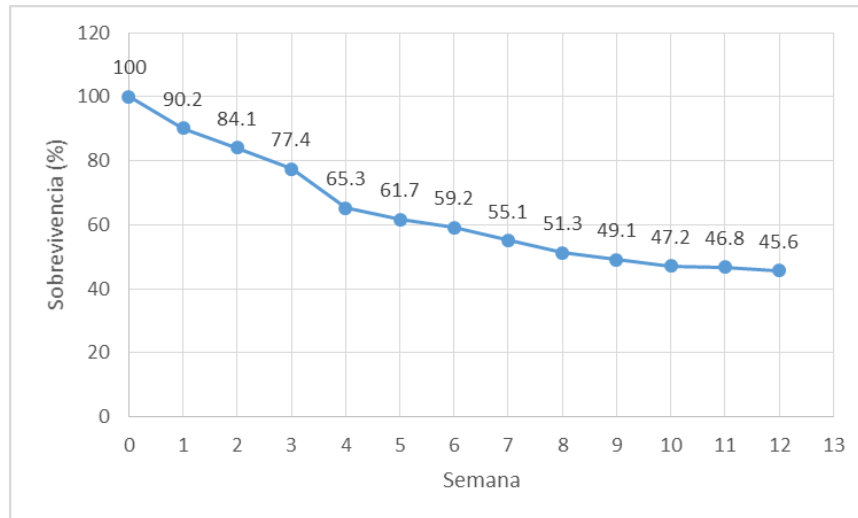


Figura 8. Sobrevivencia promedio para T4.

Con respecto a la sobrevivencia se obtuvieron resultados diferentes en los cuatro tratamientos tales como: T1 = 54,4%, T2 = 62,3%, T3 = 75,5%, T4 = 45,6%, siendo menores a la obtenida Andino y Romero (2014), quienes obtuvieron una sobrevivencia promedio de 85%. Las bajas sobrevivencias obtenidas en la presente investigación se atribuyeron principalmente a la falta de recuperación y recambio de agua (pérdidas de agua por filtración y evaporación). Igualmente, Herrera y Martínez (2009) realizaron una investigación orientada al cultivo de *L. vannamei* en la que concluyeron que la sobrevivencia promedio de post larvas obtenidas de laboratorio es del 85%. Sin embargo, esta afirmación no siempre es del todo correcta, debido a que la sobrevivencia no solo depende del origen de las post-larvas, sino que también de los parámetros físicos y químicos del agua, de la nutrición o estados patológicos de las post-larvas, entre otros. Villanueva et al. (2015), indican que al utilizar en su investigación larvas producidas en laboratorio obtuvieron una sobrevivencia promedio, entre tratamientos, de 60% atribuyendo estos resultados a factores como el canibalismo, medio ambiente y densidad de siembra.

4.3. Biomasa (kg)

Los resultados que se muestran a continuación son la biomasa promedio obtenida y estos datos serán expresados con base en 1 ha.

4.3.1. Tratamiento con VirkonS más Mucosol (T1)

La biomasa cosechada para cada repetición del T1 fue: R1 = 3180 kg/ha, R2 = 3450 kg/ha y R3 = 3486 kg/ha con un promedio general de 3372 kg/ha

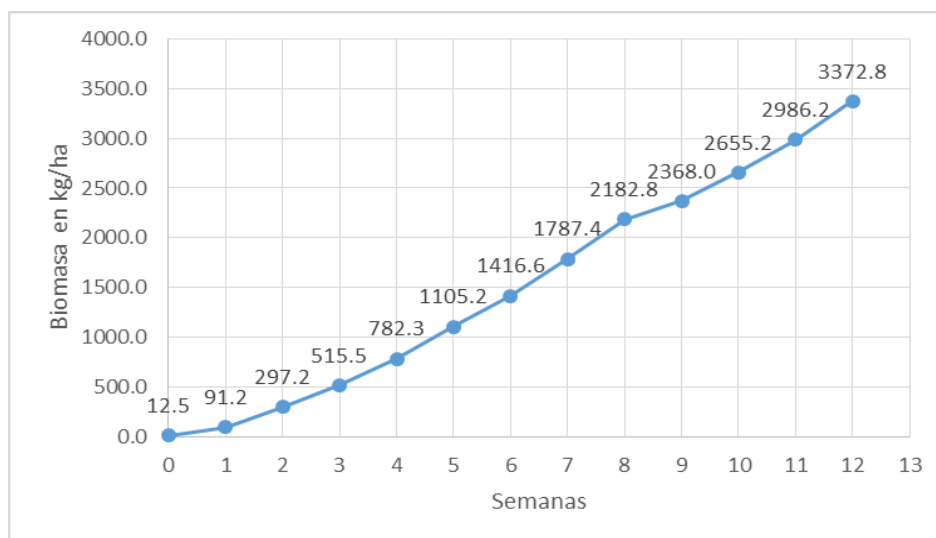


Figura 9. Estimación de la biomasa promedio y final (T1).

4.3.2. Tratamiento con Pollstress Dry más Mucosol (T2)

La biomasa cosechada para cada repetición del T2 fue: R1 = 3940 kg/ha, R2 = 4080 kg/ha y R3 = 4128 kg/ha con un promedio general de 4049,3 kg/ha.

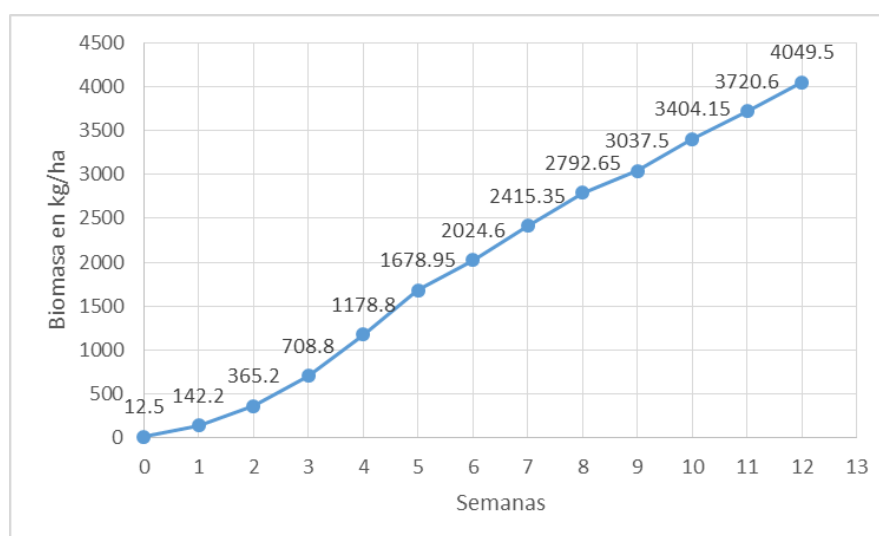


Figura 10. Estimación de la biomasa promedio y final (T2).

4.3.3. Tratamiento VirkonS, Pollstress y Mucosol (T3)

La biomasa cosechada para cada repetición del T3 fue: R1 = 6450 kg/ha, R2 = 6540 kg/ha y R3 = 6038 kg/ha con un promedio general de 6342.6 kg/ha

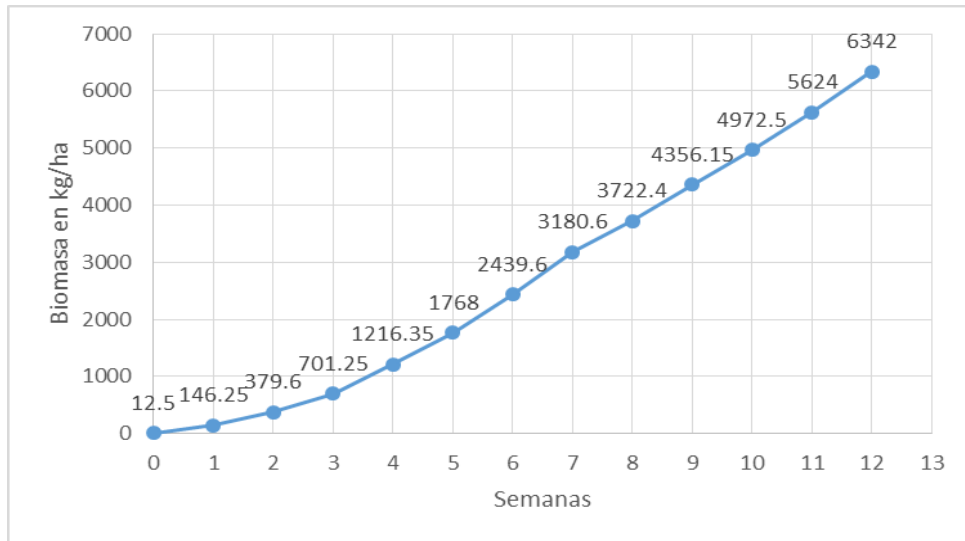


Figura 11. Estimación de la biomasa promedio y biomasa final (T3).

4.3.4. Tratamiento con ajo (T4)

La biomasa cosechada para cada repetición del T4 fue: R1 = 2450 kg/ha, R2 = 2520 kg/ha y R3 = 2690 kg/ha con un promedio general de 2553.3 kg/ha

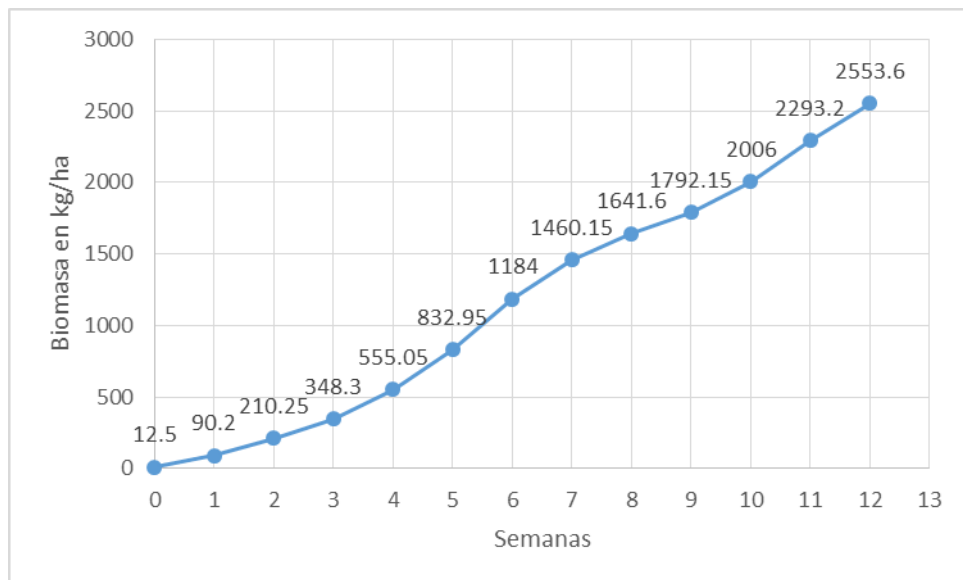


Figura 12. Estimación de la biomasa promedio y biomasa final (T4).

La densidad de siembra utilizada en la investigación fue de 50 ind/m² y la biomasa obtenida por tratamiento fue: T1: 3372,8; T2: 4049,3; T3: 6342,6; T4: 2553,3 kg/ha, siendo la biomasa de T4 la que se aproxima a los valores señalados por Manzo (2000), sin embargo los valores de biomasa de T1, T2 y T3, donde se aplicó compuestos comerciales bactericidas, fueron superiores a los valores señalados por el mencionado autor y también superiores a los obtenidos por Andino y Romero (2014) quienes al tratar individuos de *L. vannamei* con VirkonS, a una densidad de 30 ind/m² obtuvieron una biomasa de 980 kg/ha y de 717 kg/ha a los organismos tratados con ajo.

Los altos valores de biomasa obtenidos, se atribuyen a una mayor sobrevivencia lograda, debido a los productos bactericidas aplicados a cada uno de los tratamientos, así como también a una correcta alimentación tanto lo referente a tasas de alimentación, así como las estrategias de alimentación. En lo que respecta a biomasa, Manzo (2000) menciona que en estanques con sistema de cultivo intensivo la producción biomasa es, aproximadamente, de 2000 a 2500 kg/ha.

4.4. Factor de conversión alimenticia (FCA)

El valor de este parámetro productivo fue calculado al final de la corrida, con el objetivo de determinar la cantidad de alimento consumido frente a la cantidad de biomasa producida. Para tal fin se realizó el siguiente cálculo:

$$\text{FCA} = \frac{\text{Cantidad de alimento (kg)}}{\text{Biomasa final (kg)}}$$

4.4.1. Tratamiento con VirkonS más Mucosol (T1)

T1 finalizó con un FCA de 1,73.

4.4.2. Tratamiento con Pollstress Dry más Mucosol (T2)

T2 finalizó con un FCA de 1,59.

4.4.3. Tratamiento VirkonS, Pollstress Dry y Mucosol (T3)

T3 finalizó con un FCA de 1,22.

4.4.4. Tratamiento con ajo (T4)

T4 finalizó con un FCA de 1,97.

Con respecto al FCA, se obtuvieron valores relativamente bajos en comparación con los alcanzados por Villanueva et al (2015) esto es: T1: 1,73; T2: 1,59; T3: 1,22 y T4: 1,97, se estima que estos valores alcanzados se deben a una alta sobrevivencia y crecimiento, parámetros productivos, que se trabajaron cuidadosamente desde el inicio de la investigación aplicando las tasas de alimentación adecuadas, de la misma manera Nicovita (1997), señala que en camarones de 10 g en adelante el FCA oscila entre 1,0 a 1,5, además menciona que el método de alimentación influye en el valor de este parámetro productivo, indicando que en camarones alimentados por método del boleó el factor varía desde 2,5 a 3,0 y que con el manejo óptimo del alimento el valor del FCA puede sólo llegar a 1,1 – 1,3 sembrando densidades de 40 ind/m². Villanueva (2015) aplicó extracto acuoso de la raíz de pionilla en el cultivo de *L. vannamei* (T1: 1ml, T2: 3 ml y T control sin extracto) y obtuvo los siguientes FCA: tratamiento control (4,30), que fue significativamente mayor al registrado en T1 (2,12) y T2 (2,53) el autor señala que los elevados FCA se deben principalmente a la baja sobrevivencia causada por subalimentación y agentes patológicos.

V. CONCLUSIONES

1. Los mejores resultados obtenidos, con respecto a parámetros productivos como: sobrevivencia, tasa de crecimiento, biomasa y factor de conversión alimenticia la obtuvo el tratamiento T3, con un incremento de peso semanal de 1,29; el FCA de 1,22; supervivencia del 75% y biomasa cosechada de 6342 kg/ha.
2. Los valores más estables con respecto a los parámetros físico-químicos de la calidad del agua el tratamiento T3, obtuvo valores como: oxígeno: 4,23 mg/L, pH 7,8, alcalinidad 110-115 mg de CaCO₃/L
3. La aplicación combinada de VirkonS + Pollstress Dry + Mucosol se perfila como un tratamiento alternativo para la mejora de los parámetros productivos de *Litopenaeus vannamei* permitiendo obtener una mayor rentabilidad y una menor incidencia de agentes patógenos.

VI. RECOMENDACIONES

1. Optimizar la aplicación de los bactericidas empleados en la presente investigación, mediante la aplicación de diferentes dosis y frecuencias de aplicación.
2. Realizar investigaciones enfocadas a la aplicación de nuevos bactericidas que permitan mejorar los parámetros de producción en el cultivo de *L. vannamei*
3. Mantener los parámetros físicos y químicos dentro de los valores aceptables para el cultivo de *L. vannamei*
4. Realizar análisis del estado sanitario de organismos contenidos en estanques tratados con bactericidas que permitan determinar la presencia y prevalencia de enfermedades.
5. Al producto final, realizar análisis químicos y microbiológicos que permitan asegurar la producción de alimento inocuo para la salud humana.
6. Incentivar el análisis y comparación constante de afluentes y efluentes como medida control acua-sanitario y conservación del medio ambiente.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Álvarez, G.P., Casas, M., Ramírez, J. M., y Bartolomé, M.C. (2011). Eficacia Biorremediante obtenida mediante la aplicación de Virkon®, perasafe® e hidróxido sódico sobre superficies de alto riesgo microbiológico. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias* 5(1):132-144
- Andino, A., y Romero, F. (2014). *Efecto de dos tratamientos contra enfermedades bacterianas: VirkonS vs. Ajo, sobre el crecimiento del camarón Litopenaeus vannamei* (Tesis de Ingeniero Acuícola, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-LEÓN).
- Arámbula, E. (2020). *Efecto de la densidad de siembra, probióticos y tipos de alimentos, sobre el crecimiento, supervivencia y relación beneficio-costos del camarón blanco (Penaeus vannamei), en un cultivo superintensivo con geomembranas* (Tesis de postgrado. Doctorado en Ciencias en el Área de Ciencias Pesqueras, Universidad Autónoma de Nayarit)
- Brock, J. & K.L. Main. 1994. A guide to the common problems and diseases of cultured *Penaeus vannamei*. World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, 242 pp.
- Coman, G.J., P.J. Crocos, N.P. Preston & D. Fielder. 2004. The effects of density on the growth and survival of different families of juvenile *Penaeus vannamei* Bate. *Aquaculture*, 229: 215-223.
- Costero, M.C. & S.P. Meyers. 1993. Evaluation of chemoreception by *Penaeus vannamei* under experimental conditions. *The Progressive Fish-Culturist*, 55: 157-162.
- Herrera C. y Martínez E. 2009. Guía para el componente curricular Camaronicultura de la Carrera de Ingeniería Acuícola, UNAN-León. Nicaragua. pp. 12-14.
- Martínez E. (2012). Crecimiento y Desarrollo. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua León. Facultad de Ciencias y Tecnología Carrera de Ingeniería Acuícola. Nicaragua. pp. 17-22.

- Manzo, R. (2000). *Efecto de cuatro densidades de siembra sobre el crecimiento del camarón blanco Litopenaeus vannamei, (Boone 1931), cultivado en estanques rústicos, en Manzanillo, Colima* (Tesis de maestría en acuicultura). Universidad de Colima, México.
- Nicovita. (1997). Tasa o factor de conversión alimenticia en el cultivo de camarón. Ver dirección electrónica en internet
- Rosales (2012). La acuicultura en México, bases conceptuales y principios. Dirección de educación en ciencia y tecnología del mar. Oceanología. México. pp 7 - 26.
- Santiago H., María Luisa, & Espinosa P., Angélica, & Bermúdez A., María del Carmen (2009). Uso de antibióticos en la camaronicultura. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 40(3),22-32. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57912963005>.
- Salazar, L. (2014). *Efecto antimicrobiano de extractos de Allium sativum L. "ajo" sobre el crecimiento in vitro de Escherichia coli ATCC 25922 y Staphylococcus aureus ATCC 25923* [Tesis de Biólogo, Universidad Nacional de Piura].
- Villanueva, E., Martínez, L., Martínez, M. y M. Arvayo (2015). Efecto de la adición de un extracto acuoso de pionilla *Lasianthaea podocephala* en el cultivo del camarón blanco del Pacífico *Litopenaeus vannamei* en condiciones de laboratorio. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 43(5): 904-911
- Zelaya, R. (2003). Efecto de la tasa de alimentación sobre el crecimiento del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en cultivo intensivo (Tesis de pregrado). Universidad de El Salvador, El Salvador.

ANEXOS

Anexo 1



Figura 13. Sellado de la compuerta del estanque del cultivo de *Litopenaeus vannamei*.

.Anexo 2



Figura 14. Compuerta de salida del estanque del cultivo de *Litopenaeus vannamei*.

Anexo 3



Figura 15. Insumos utilizados en el cultivo de *Litopenaeus vannamei*

Anexo 4



Figura 16. Muestreo del cultivo de *Litopenaeus vannamei*.

Anexo 5



Figura 17. *Litopenaeus vannamei* cosechado al final del cultivo.



FORMATO

**AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS EN EL REPOSITORIO
INSTITUCIONAL DIGITAL**

1.- IDENTIFICACIÓN PERSONAL (datos de cada uno de los autores)

Apellidos y Nombres: HURTADO RÍOS LUÍS ERNESTO
DNI: 00253131 Correo Electrónico: luishur29@yahoo.com
Código del alumno: 020795952 Teléfono: 989023536

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Escuela Académico Profesional: INGENIERÍA PESQUERA

Título Profesional o Grado obtenido:

INGENIERO PESQUERO

Autor(es): LUÍS ERNESTO HURTADO RÍOS

Asesor(es): Dr. ENEDIA GRACIELA VIEYRA PENZA

DNI del Asesor(es): 00217076

Código ORCID del Asesor(es): 0000-001-6541-7075

Título de la Tesis: EFEECTO DE TRES INSUMOS: VIRKONS,
MUCOSOL Y POLLSTRESS DRY EN LA SOBREVIVENCIA
DE Litopenaeus Vannamei



3. TIPO DE ACCESO

- Acceso abierto*
 Acceso restringido**

Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de Tumbes una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso de que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:


4. ORIGINALIDAD DEL ARCHIVO DIGITAL DE LA TESIS

Por el presente dejo constancia de que el CD-ROM (Archivo Word y Archivo PDF) que entrego a la Universidad, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

5. AREAS DEL CONOCIMIENTO - OCDE (Metadato Obligatorio - Repositorio Institucional)

Área: CIENCIAS NATURALES
Sub área: CIENCIAS BIOLÓGICAS
Disciplina: DIVERSIFICACIÓN DE LA ACUICULTURA

Fecha de Firma de Autorización: 20/4/2022


Firma del autor que autoriza
DNI: 00253131

[*] Acceso abierto: uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

[**] Acceso restringido: el documento no se visualizará en el Repositorio.

Efecto de tres insumos

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%	12%	1%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.untumbes.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	riul.unanleon.edu.ni:8080 Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	doczz.net Fuente de Internet	1%
5	digeset.ucol.mx Fuente de Internet	1%
6	up-rid.up.ac.pa Fuente de Internet	<1%
7	Irene Serna-Gallo, Javier MJ Ruíz-Velazco, Héctor Acosta-Salmón, Emilio Peña-Messina et al. "Growth and reproduction patterns of the winged pearl oyster, Pteria sterna, cultivated in tropical environments of Mexico: Implications for pearl farming", Ciencias Marinas, 2014	<1%

Publicación

8	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
9	tesis.ipn.mx:8080 Fuente de Internet	<1 %
10	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
11	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %



Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 15 words