

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE
REGIONAL MANABÍ**

TESIS

TITULO DEL TEMA

**ESTUDIO DEL MÉTODO DE ALIMENTACIÓN ACÚSTICA Y SUS
BENEFICIOS EN LA PRODUCCIÓN PARA LA EMPRESA CAMARONERA
MENDOZAM S.A.**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

**ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DE LAS ORGANIZACIONES PARA LA
COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE LOCAL Y GLOBAL**

SUBLINEA DE INVESTIGACIÓN

TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN APLICADA A LOS NEGOCIOS

PREVIO AL TITULO DE

INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

AUTOR

JORGE MARIO MENDOZA BONILLA

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

MGTR. NEIL EDUARDO BRITO PARDO

FECHA

JUNIO 2022

PORTOVIEJO MANABI ECUADOR

Certificación Del Tutor

En mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, certifico haber revisado el presente manuscrito de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, cumpliendo la Normativa del Trabajo de Integración Curricular; en consecuencia, es apto para su presentación y sustentación.

Atentamente.



Mgtr. Neil Eduardo Brito Pardo
TUTOR

Aprobación Del Tribunal

El jurado examinador aprueba el presente manuscrito de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí.

PRIMER LECTOR

SEGUNDO LECTOR

TERCER LECTOR

Declaración De Derechos De Autor

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a distribuir este manuscrito de investigación en medios físicos y electrónicos con el fin de promover la divulgación de mis resultados a la comunidad científica y a la sociedad en general.

Adicionalmente autorizo el uso de los contenidos de esta investigación como bibliografía para fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, citando como fuente de información al autor de este trabajo.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mario Mendoza Bonilla'.

(f): _____

Mendoza Bonilla Jorge Mario

CI: 1313455733

Declaración De Originalidad

Este manuscrito no contiene ningún tipo de material que ha sido aceptado para la obtención de un título universitario en otra institución, excepto en forma de información de sustento que ha sido debidamente citada en nuestro trabajo. Este trabajo es de total responsabilidad del autor, quien declara bajo juramento que ninguna sección de esta tesina infringe los derechos de autor de un tercero.

Portoviejo, Diciembre 2021



(f): _____

Mendoza Bonilla Jorge Mario

C.I.: 1313455733

Dirección: Portoviejo – Manabí - Ecuador

Correo electrónico: Jmmb02@hotmail.com / Ad-563@pucem.edu.ec

Teléfono: +593 963224798

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación está dedicado a mi madre, por ser el pilar fundamental de mi vida y por ser el apoyo más importante e incondicional de mi carrera universitaria, dándome fuerzas para continuar y no claudicar en el camino, y a todos quienes a lo largo del camino contribuyeron con mi formación tanto personal como profesional.

Jorge Mario Mendoza Bonilla.

Autor

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios por guiarme en este camino y permitirme finalizar mis objetivos profesionales

A mi madre por ser mi motor, mi fuerza y mi mayor inspiración ayudando a encaminarme por el camino del bien a través de amor y buenos valores.

A mis hermanos por el apoyo incondicional respaldando cada decisión tomada con amor y comprensión.

Y por supuesto a mi querida PUCEM y a todas sus autoridades, por formarme y guiarme con valores y ética por el camino del profesionalismo.

Jorge Mario Mendoza Bonilla

Autor

Resumen

Este estudio de caso investigó la utilización del método de alimentación acústica para la Empresa Camaronera MendoZam S.A., cantón Pedernales, para determinar los beneficios que generaría en la producción, que permitan una mejora en los procesos y un aumento en los indicadores de productividad. Por tal razón, esta investigación empleó un diseño no experimental con enfoque descriptivo y de campo, analizando y recopilando información directa para establecer los procesos y rendimiento actual de esta empresa en sus dos temporadas del 2021, y describiendo los datos secundarios para su comparativa, complementándose con una entrevista al biólogo encargado de la producción. Los resultados sugieren que el método utilizado por la empresa es ineficaz por la baja supervivencia de animales, crecimiento deficiente y mala conversión alimenticia. La comparativa demuestra mejoras en los procesos, optimizando las actividades y disminuyendo los tiempos, así como mejoras en los indicadores de productividad mencionados por la aplicación inteligente del alimento. Los resultados de la entrevista destacan la importancia de una adecuada alimentación acuícola, ya que representa el aporte de energía necesaria para subsistir dentro de los estanques; también revelan un futuro prometedor debido a la constante actualización, planeación y utilidad que se dé a los nuevos conocimientos sobre el tema. En conclusión, el uso de tecnología aplicada a los negocios se afianza como una propuesta favorable para la producción camaronera en la empresa MendoZam S.A., mientras genera un valioso aporte a futuros investigadores en el campo de la automatización empresarial.

Palabras clave: alimentación, acústica, procesos, productividad, rendimiento

Abstract

This case study explored the use of the marine acoustic system for MendoZam S.A. Shrimp Company, located in *Pedernales* Canton, in order to determine the benefits that it could generate in its production, which help improve its processes and increase its productivity indicators. Accordingly, this case study used a non-experimental descriptive and field research design, by analyzing and collecting primary data to identify the processes and performance of this company during its two seasons in 2021, and by describing secondary data for later comparison; an interview with the biologist in charge of shrimp production complemented this research. The findings suggest that the method used by this company is ineffective because of the low animal survival rate, poor growth, and poor feed conversion. The comparison results show improvements in the processes by optimizing activities and reducing times, as well as improvements in the productivity of the aforementioned indicators owing to the smart feeding system. The interview findings emphasize the importance of appropriate feeding in aquaculture because it supplies all the necessary energy to survive in ponds; they also reveal a promising future due to the continuous updating, planning and use given to the new knowledge on this topic. In conclusion, the use of technology in business is established as a promising proposal for shrimp production at MendoZam S.A., while it makes a valuable contribution to future researchers in the industrial automation field.

Keywords: feeding, acoustic, processes, productivity, performance

Índice De Contenido

| | |
|---|----|
| Certificación Del Tutor | 2 |
| Aprobación Del Tribunal | 3 |
| Declaración De Derechos De Autor | 4 |
| Declaración De Originalidad | 5 |
| Dedicatoria | 6 |
| Agradecimientos | 7 |
| Resumen..... | 8 |
| Abstract | 9 |
| I Introducción..... | 13 |
| Objetivos | 16 |
| General | 16 |
| Específicos | 16 |
| Hipótesis | 16 |
| II Materiales Y Métodos | 17 |
| Diseño Metodológico | 17 |
| Tipo De Investigación | 17 |
| Instrumento De Recolección De Datos | 17 |
| Técnica De Análisis De Datos | 18 |
| Población De Estudio | 18 |
| Diagnóstico - Empresa MendoZam S.A. | 19 |
| Estudio Referencial | 26 |
| III Resultados | 38 |
| Comparación De Diagramas De Flujo De Procesos | 38 |
| Condiciones Del Estanque. | 39 |
| Ritmo De Crecimiento Semanal..... | 40 |
| Sobrevivencia | 41 |
| Índice De Conversión Alimenticia (Ica) | 42 |
| Peso Ganado, Alimento Consumido | 43 |
| IV Discusión | 45 |
| V Conclusiones | 48 |
| VII BIBLIOGRAFIA | 50 |
| ANEXOS | 54 |

Índice De Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 <i>Muestreo De Animales En El Estanque</i> ----- | 41 |
| Tabla 2 <i>Supervivencia Mayo – Septiembre</i> ----- | 41 |
| Tabla 3 <i>Supervivencia Diciembre – Abril</i> ----- | 41 |
| Tabla 4 <i>Supervivencia Final De Cosecha Por Temporadas</i> ----- | 42 |
| Tabla 5 <i>Biomasa De Los Estanques Mayo – Septiembre</i> ----- | 43 |
| Tabla 6 <i>Biomasa De Los Estanques Diciembre -Abril</i> ----- | 43 |
| Tabla 7 <i>Biomasa Por Temporadas</i> ----- | 28 |
| Tabla 8 <i>Índice De Conversión Alimenticio, Peso Ganado Y Alimento Acumulado Por Temporadas</i> ----- | 44 |
| Tabla 9 <i>Comparación De Índice De Conversión, Alimento Acumulado De Ciclos Por Temporadas</i> ----- | 14 |
| Tabla 10 <i>Crecimiento Promedio De Animales En Las Dos Temporadas</i> ----- | 45 |
| Tabla 11 <i>Crecimiento Promedio Al Finalizar Cosecha</i> ----- | 15 |
| Tabla 13 <i>Parámetros De Control Del Estanque MendoZam Sa.</i> ----- | 15 |
| Tabla 14 <i>Rendimiento De Las Dos Temporadas De Ciclo De Producción</i> ----- | 17 |
| Tabla 15 <i>Parámetros Caso°1 Tailandia</i> ----- | 18 |
| Tabla 16 <i>Parámetros Fisiológicos Caso °1 Tailandia pH</i> ----- | 19 |
| Tabla 17 <i>Parámetros Fisiológicos Oxígeno Caso °1</i> ----- | 20 |
| Tabla 18 <i>Índice De Conversión Alimenticio Caso°1 Tailandia</i> ----- | 19 |
| Tabla 19 <i>Resultados Finales Caso°1 Tailandia</i> ----- | 22 |
| Tabla 20 <i>Parámetros Iniciales Caso°2 Alabama</i> ----- | 23 |
| Tabla 21 <i>Parámetros Fisiológicos Caso °2 Alabama</i> ----- | 23 |

| | |
|---|----|
| Tabla 23 <i>Resultados Finales Caso°2 Alabama</i> ----- | 25 |
| Tabla 25 <i>Resultados De Mejoramiento Caso°1 Tailandia</i> ----- | 33 |
| Tabla 24 <i>Condiciones del estanque</i> | 37 |
| Tabla 26 <i>Resultados De Mejoramiento Caso°2 Alabama</i> ----- | 34 |

Índices de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 <i>Interpretación Del Método Acústico</i> ----- | 61 |
| Figura 2 <i>Tabla de Alimentación Nicovita</i> ----- | 61 |
| Figura 3 <i>Estructura Base De Los Alimentadores</i> ----- | 62 |
| Figura 4 <i>Cerebro Controlador Sistema Sf200</i> ----- | 62 |
| Figura 5 <i>Hidrófono Inteligente</i> ----- | 63 |
| Figura 6 <i>Dosificador De Alimento</i> ----- | 63 |
| Figura 7 <i>Sensor De OD, Temperatura, Ph, Salinidad</i> ----- | 64 |
| Figura 8 <i>Reporte Multiparamero Al Sistema</i> ----- | 64 |
| Figura 9 <i>Camaroneras MendoZam S.a</i> ----- | 65 |
| Figura 10 <i>Biologo Encargado de la produccion</i> ----- | 65 |

Índice de Graficas

| | |
|---|----|
| Grafica 1 <i>Diagrama De Flujo De Procesos Método De Alimentación Manual</i> ----- | 68 |
| Grafica 2 <i>Diagrama De Flujo De Proceso Método De Alimentación Acústica</i> ----- | 69 |
| Grafica 3 <i>Comparación De Resultados De Peso Promedio</i> ----- | 28 |
| Grafica 4 <i>Comparación De Resultados De Supervivencia</i> ----- | 29 |
| Grafica 5 <i>Comparación De Resultados Ica</i> ----- | 30 |
| Grafica 6 <i>Comparación De Resultados Biomasa Y Alimento Acumulado</i> ----- | 31 |

I Introducción

Según (Vega, Nolasco, & Civera, 2000) “La alimentación constituye el elemento principal de la producción en la acuicultura y debido a este hecho es considerado como el factor de mayor importancia económica en esta actividad. muy poco se ha estudiado acerca de los métodos alternativos de alimentación acuícola en el mundo, es por eso que los trabajos científicos y técnicos tienen una importancia radical en el interés de los camaroneros, ya que se encuentran en la búsqueda de una opción que les permita lograr resolver cuestionamientos como: ¿cuándo alimentar? ¿Cómo alimentar? Y ¿cuándo alimento ofrecer?;” (pág. 314)

La respuesta a estas preguntas marcarán la diferencia entre obtener una ganancia importante o no, una buena producción no solo depende únicamente de la calidad del alimento, sino también de la manipulación de este alimento ejercida por el hombre.

Poveda. (2008) afirma que “la alimentación llega a representar elevados costos de producción y siendo este un sector competitivo, se hace necesaria la búsqueda de una metodología que maximice el manejo de los recursos y simplifique el proceso de alimentación, para así poder incrementar los niveles de productividad, generando mejores rendimientos al productor” (pág. 68)

Ching (2013), Gerente de Acuicultura Nicovita en su exposición en el Noveno Congreso Ecuatoriano de Acuicultura & Aqua Expo con la temática, Técnicas y tratamientos exitosos para el cultivo del Camarón en Latinoamérica, “ habló sobre los beneficios que generó la alimentación automatizada en el sector camaronero y las nuevas tendencias aplicadas por los productores asiáticos para lograr cosechas sustentables, e hizo mención sobre el futuro del sector camaronero a miras por implementar estos nuevos métodos en el mercado nacional.” (pág. 22)

Dentro de estos nuevos métodos innovadores, se encontró la alimentación acústica, desarrollada por empresa australiana AQ1 Systems (2017), la cual “indica que consistió en alimentadores inteligente equipados de herramientas acústicas y sensores paramétricos, creados para ayudar a los productores del todo el mundo a generar resultados positivos, debido a su amplia gama de aplicaciones útiles en la producción. “

AQ1 Systems (2017), nos indicó que “entre sus beneficios se pudo encontrar, el manejo eficiente del alimento y mejoras en sus procesos mediante la automatización y el control continuo de las actividades, manejando los datos de la cosecha de forma inteligente, creando alarmas informativas que retroalimentan continuamente el sistema ajustándose al comportamiento de los animales.”

Según Bador (2015). “Estas actividades se realizan de forma continua las 24 horas del día, pudiendo disminuir la mano de obra, y redistribuir los esfuerzos en otras áreas de importancia, para producir en menor tiempo y de mejor calidad”. (pág. 48)

Entre las investigaciones más relevantes de Asia, realizadas por Aquaculture Business Research Center, Faculty of Fisheries, Kasetsart University (2016), se pudo evidenciar las mejoras en los indicadores principales de la productividad, optimizando la conversión alimenticia existente en los estanques, aumentando su tasa de supervivencia y el crecimiento promedio de los animales, entre sus beneficios también se encuentra la mejoría en los parámetros del estanque, permitiéndole tener a los organismos un ambiente ideal para su crecimiento. (pág. 10)

Por otro lado, la investigación realizada por el Departamento de Conservación y Recursos Naturales de Alabama (2019) “reafirman los beneficios generados por la alimentación acústica y resaltaron la eficiencia del proceso de producción, mostrando un mejor aprovechamiento del uso del equipamiento para reducir el tiempo de las cosechas e incrementar el peso de forma óptima”. (pág. 11)

Entre las publicaciones de (Bador, 2015), en la revista Aqua Cultura, se “refirió a la alimentación tradicional y a varios métodos que se han implementado para el suministro del alimento en el sector camaronero, en un intento de mejorar la eficiencia y bajar los costos de producción, sin embargo esta problemática estuvo en todos estos métodos tradicionales ya que se basaron en la toma de decisiones del personal técnico, decisiones que son tomadas posteriormente después un proceso complejo de actividades, teniendo que ajustarse permanentemente durante el tiempo de cosecha, contribuyendo a periodos de sobre alimentación, sin tomar en cuenta el comportamiento variable de los animales, afectados los indicadores de productividad de la cosecha, traduciéndose irremediabilmente en pérdidas parciales o totales de la producción”. (pág. 51)

El objetivo principal de esta investigación fue determinar que en medida se benefició la empresa mediante el uso del método de alimentación acústica, con la finalidad de encontrar una alternativa viable que maximice la eficiencia de los procesos y su rendimiento final.

El esquema de la investigación estuvo orientado a revelar los escenarios cambiantes del proceso de alimentación acústica, así como los procesos y rendimientos actuales de la empresa MendoZam S.A.

Por últimos se comparó los resultados y se demostró de acuerdo con su relevancia el impacto de la tecnología en los negocios y los múltiples beneficios que generan en favor de las empresas, aportando una actualización de conocimientos y nuevas conclusiones del tema.

Objetivos

General

- Determinar los beneficios que generaría la utilización del método de alimentación acústica en la producción para las piscinas de la empresa camaronera MendoZam S.A.

Específicos

- Diagnosticar los procesos operativos del método actual de alimentación de la empresa MendoZam S.A.
- Desarrollar una investigación acerca del método de alimentación acústica y sus beneficios al implementar tecnología en la producción del sector camaronero.
- Realizar un análisis comparativo de los resultados recabados del diagnóstico a la empresa y la investigación realizada al método acústico.
- Presentar Resultados de Mejoras Obtenidas mediante Graficas comparativas.

Hipótesis

Al utilizar el método de alimentación acústica, se maximizará la eficiencia de los procesos de alimentación y se generará un mejor rendimiento en la producción de la empresa MendoZam S.a.

Variables

En el presente estudio se establecieron las siguientes variables en respuesta de la formulación de la hipótesis: la primera variable independiente, es el uso del método de

alimentación acústica y la segunda dependiente, las mejoras del rendimiento de los procesos de alimentación y su incremento en los indicadores de productividad.

II Materiales Y Métodos

Diseño Metodológico

El diseño de esta tesina investigativa se basó en un modelo no experimental, con un enfoque descriptivo y de campo que permitió analizar de forma cualitativa información tanto primaria como secundaria, utilizando entre uno de los recursos el método comparativo que ayudará a visualizar de manera más ágil los resultados expuestos.

Tipo De Investigación

El tipo de investigación es cualitativa y descriptiva

Técnica de investigación

Se basó en la técnica de investigación cualitativa, la cual recogió información de fuentes primarias como secundaria; recolectando datos relevantes para el caso de estudio.

También se usó de la técnica descriptiva con la finalidad de profundizar y caracterizar el objeto de estudio, enfocado en la observación sin participación en su entorno natural.

Instrumento De Recolección De Datos

El instrumento de recolección de datos en base al método aplicado fue, la observación directa, la cual permitió recopilar información en su entorno natural, realizada sin necesidad de intervenir o alterar el ambiente en el que se desarrolló el objeto estudiado.

Otro de los instrumentos aplicados fue la entrevista la cual permitió generar interacciones semiestructuradas con el fin de analizar y comprender las diferentes perspectivas logrando generar ideas y conceptos al estudio.

Complementando el desarrollo de la tesina través de fuentes referenciales tales como, revistas científicas, bibliotecas virtuales, publicaciones impresas, con el propósito de recabar datos relevantes y precisos que contribuya al desarrollo y conclusión de esta.

Técnica De Análisis De Datos

Se pretende realizar un proceso de análisis comparativo, el cual permita generar respuestas objetivas de la muestra de estudio; permitiéndole establecer relaciones entre dos o más fenómenos o conjuntos de elementos para obtener razones válidas en la explicación de diferencias o semejanzas encontradas en el desarrollo de la tesina.

Población De Estudio

Población O Actores Sociales

La población de estudio fue la empresa camaronera MendoZam S.A.

Muestreo

Se basó en un muestreo intencional eligiendo a la empresa camaronera MendoZam S.A. como caso de estudio ya que el investigador escoge de forma voluntaria los elementos que conformarán la muestra, dando por supuesto que esta será representativa de la población de referencia.

Localización

El estudio de caso se encuentra localizado en el km 10 vía Cojimíes del cantón Pedernales de la Provincia de Manabí-.

Muestra

Las muestras Representativa fueron, 2 estanques de alimentación con un área de 0.1 hectáreas al inicio de cada producción en temporadas diferentes del año, de Mayo a Septiembre y Diciembre a Abril, permitiendo someterlas a un análisis comparativo.

Diagnóstico - Empresa MendoZam S.A.

La empresa MendoZam S.a. cuanta con 10 estanques de agua dulce, estos están contruidos en una superficie de 0.1 hectáreas y una profundidad de 1,5 metros.

Para el caso de estudio se tomó en cuenta la producción de 2 estanques en temporadas diferentes del año, las temporadas Mayo-Septiembre y la temporada Diciembre-Abril,

Su siembra se la realizó de manera directa procedente de los laboratorios en la península y en Bahía de Caráquez, con una densidad de siembra de 120pl/m² animales por metro cuadrado.

El ciclo de producción se proyectó en un tiempo de alrededor de entre 16 a 20 semanas con un crecimiento semanal de 1.0 a 1.25 gramos, con un consumo de 1.5 a 2.5 kg de alimento consumido, buscando una tasa de supervivencia por encima del 75%.

Método De Alimentación

El método empleado por la empresa MendoZam S.A.. fue la Alimentación manual, Según Tacón (1989).”es uno de los método más comunes en la práctica acuícola, el cual inicia con la medición de parámetros tomados del estanque, luego la captura de camarones en varios segmentos previamente seleccionados, posteriormente ser realiza la revisión visual en los laboratorios y se estima las variables óptimas para alimentar”, (pág. 53).

Tacón (1989). También nos indica que ”Estas deben estar diseñadas por especialistas deben ser claras en cuanto a cantidad de alimento y los periodos en los que se alimenta el

camarón, existen distintos tipos de marcas comerciales especializadas en alimento balanceado que han aportado al sector camaronero sus propias tablas alimenticias según su tipo de alimento como una referencia de crecimiento óptimo, estas se ajustan periódicamente de acuerdo con las especificaciones según el resultado de las muestras recolectadas en los estanques.” (pág. 55).

De acuerdo con Poveda (2008). A través del método manual se logra una dispersión del alimento de forma directa y su rango de dispersión es de alrededor de 15 metros de diámetros, resultando en varias aplicaciones en un mismo áreas determinadas, uno de sus beneficios es que se considera económico, y una de sus desventajas es que no se lo puede realizar en todo tipo de condición climática se debe considerable para el factor humano. (págs. 68-70).

La empresa realizó alimentaciones con una frecuencia de dos veces por día, sus primeras 4 semanas utilizando el alimento de la marca Nicovita recomendadas para etapas tempranas, luego de esta etapa se utilizó y el alimento Classic línea de agua dulce de la misma marca Nicovita con proteínas por encima de los 35% y grasas del 5 %, las dos etapas fueron alimentadas en base a la tabla comercial recomendada por la empresa Nicovita. Como se puede observar en la figura número (2) ubicada en la sección de anexos.

Actividades

Las actividades del procesos de alimentación en la empresa iniciaron con la inspección y toma de los parámetros del estanque que fueron llevados hacia el área de laboratorio donde se inspeccionaron y se registraron los datos recabados, luego se dirigió hacia la piscina para subirse al bote y dirigirse a los cuatros puntos segmentados de las piscinas para tomar muestras de los camarones por medio de una red o atarraya, luego las muestras fueron llevadas al área de investigación donde se realizaron el monitoreo de los indicadores de supervivencia, peso promedio, conversión alimenticia, ritmo de crecimiento, estas variables fueron registradas en la base de datos para llevar el control de la producción, luego se analizó la información y

posteriormente se tomó una decisión, y se dispuso al operario a retornar a su bote a culminar el proceso de alimentación realizándolo en cada área de los estanques.

Condiciones Del Estanque

Las condiciones del estanque se monitorearon con el fin de saber el ambiente y las condiciones para su alimentación, como se puede observar en la tabla número (13), los controles de los parámetros del estanque como el, pH, oxígeno y la temperatura se los realiza dos veces por día antes de cada alimentación.

Tabla 13

Parámetros de control del estanque MendoZam S.A.

| <i>Parámetros</i> | <i>Oxigeno</i> | <i>PH</i> | <i>Salinidad</i> | <i>Temperatura</i> |
|------------------------------------|----------------|------------|------------------|--------------------|
| <i>Ciclo Mayo – Septiembre</i> | <i>OD</i> | | | |
| <i>Mañana</i> | 5 – 6 mg/l | 7.5 – 8 pH | 15 ppm | 26 °-25 |
| <i>atardecer</i> | 4 – 5 mg/l | 9- 10 pH | 20 ppm | 28°- 26 |
| <i>Ciclo Diciembre- Abril</i> | | | | |
| <i>Mañana</i> | 4 – 5 mg/l | 7.6 – 8 pH | 15ppm | 25°- 26° |
| <i>atardecer</i> | 5 - 5 mg/l | 7.8 – 7.9 | 20ppm | 24° – 26° |

Nota: se pudo observar que existió niveles óptimos de oxigenación en los dos controles realizados con un rango mayor a 3.0mg/l según lo estudiado en las referencias posteriores. (Poveda C V. H., 2008) , los parámetros de pH en el estanque mostraron ser muy elevados por encima de los niveles críticos según Limsuwan (2005, págs. 1-2), los niveles de salinidad en el estanque se observaron óptimos para un desarrollo normal del camarón según la densidad sembrada en la empresa, la temperatura durante la temporada mayo-septiembre se consideró

en condiciones óptimas pero durante la temporada Diciembre- Abril se mostraron temperaturas por debajo de lo óptimo Limsuwan (2005, págs. 3-6).

Muestreos

Dentro de los muestreos la empresa realizó inspecciones poblacionales de sus organismos con una frecuencia de dos veces por día para controlar el peso del estanque, de modo que la empresa lo realizo, seccionando la piscina en 4 partes para extraer muestras al azar, través de mallas de captura con un diámetro de 2.5 m y un radio de 1.25, tal y como se puede observar en la tabla (1) ubicada en la sección de anexo, se mostró los valores expresados en el muestreo realizados por los operarios de la empresa, en el cual se pudo ver el número de animales existentes en las muestras y el peso total de la muestra de las piscina que se destinaron al estudio, por último se promedió los valores y se tomó la decisión más acertada.

Sobrevivencia

Una vez realizado el muestreo del estanque se procedió a la codificación de datos extraídos para medir los porcentajes de supervivencia de cada estanque una vez por semana como se mostró en la tabla (2) la supervivencia de la temporada Mayo-Septiembre, y la tabla (3) la supervivencia semanal de la temporada Diciembre- Abril ubicadas en la sección de anexos donde se registró de forma completa, en la tabla (4) se observó la supervivencia final de cada ciclo de producción por temporada.

Tabla 4

Supervivencia Final De Cosecha Por Temporadas

| Mayo-Septiembre | Diciembre- Abril |
|------------------------|-------------------------|
| 63.3% | 60% |

Nota: Se pudo observar una supervivencia acumulada de 63.3% para la temporada Mayo-Septiembre lo que significa un 16.7 % por debajo de la estimación inicial del 80% de supervivencia Final; Para la temporada Diciembre- Abril se logró alcanzar un 60%, la cual está por debajo con un 20 %.

Biomasa Del Estanque

Una vez realizado el muestreo poblacional de supervivencia se realizó el cálculo de la biomasa donde se pudo determinar el peso real del estanque durante cada semana del ciclo de producción, como se pudo observar en la tabla número (5) el peso total del estanque por semana para la temporada Mayo-Septiembre, y en la tabla número (6), se mostró el cálculo de los estanques para la temporada Diciembre-Abril ubicadas la sección de anexos de forma completa para su mayor comprensión, el resultado final de supervivencia se mostró en la tabla número (7) donde se hizo una síntesis de lo recabado en el diagnóstico realizado.

Tabla 7

Biomasa Final Por Temporadas.

| <i>MendoZam S. A</i> | <i>MUESTRA DE BIOMASA PISCINA 1 MAYO SEPTIEMBRE</i> | <i>-</i> | <i>MUESTRA DE BIOMASA PISCINA 2 DICIEMBRE- ABRIL</i> |
|----------------------|---|----------|--|
| <i>COSECHA</i> | 3321.07.LB | | 3274.04 LB |

Nota: Se pudo observar una biomasa de peso final para la temporada Mayo - Septiembre de 3674,94 libras, con un déficit de 545.13 libras de la estimación inicial; Para la temporada Diciembre- Abril un peso equivalente a 3274,04 libras de camarón por debajo de la estimación inicial con un déficit de 955.48 libras.

Índice De Conversión Alimenticia (Ica)

Una vez realizado el diagnóstico de peso se procedió a realizar la conversión alimenticia de acuerdo a los resultados observados en los apartados anteriores para la toma de decisión de la cantidad de alimento a distribuir, la empresa manejo una conversión mediante observación evidente de peso y uso las tablas alimenticia recomendadas por la marca Nicovita como se pudo observar en la figura (11) las tablas manejan su propia conversión alimenticia según lo ellos consideran óptimo para el crecimiento, y en la tabla número (8), ubicadas en la sección de anexos se mostró los cálculos realizados y la conversión hecha para la cantidad de alimento a distribuir.

Con el fin de simplificar los resultados se presenta en la tabla número (9) la conversión final de alimento distribuido en las dos temporadas puestas a consideración, también se mostró el alimento acumulado por cada temporada y el tiempo en el que se realizó el ciclo de producción.

Tabla 9

Comparación De Índice De Conversión, Alimento Acumulado De Ciclos Por Temporadas.

| <i>MENDOZAM S.A.</i> | <i>MAYO- SEPTIEMBRE</i> | <i>DICIEMBRE- ABRIL</i> |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Alimento Acumulado</i> | 3724.03kg | 3361.71kg |
| <i>Ica</i> | 2.5 | 2.2 |
| <i>Tiempo /Semanas</i> | 20 | 20 |

Nota: Se pudo observar la empresa MendoZam S.A. Utilizó la tabla comercial recomendada por empresa Nicovita la cual le permitió controlar su ración alimenticia según el crecimiento evidente de peso del animal, con una conversión de alimento en la temporada Mayo-Septiembre de 2.5 kilogramos de alimento por kilogramos camarón obtenido, resultando en 0.7 kilogramos de más por semana de lo estimado; y para la temporada Diciembre-Abril se

alcanzó un valor de 2.2, equivalente a un extra de 0.4 kilogramos por semana, tardando 20 semanas en alcanzar la talla comercial.

Ritmo De Crecimiento Y Peso Promedio

Para cálculo de crecimiento se tomó los datos recolectados a lo largo de las estimaciones, se tomó el peso promedio de los organismos de la semana actual para restarle los pesos promedio de la semana anterior, como se muestra en la tabla número (10) ubicada en la sección de anexos se pudo observar el cálculo de los pesos promedio durante las 20 semanas que duro la producción en diferentes temporadas hasta lograr la talla comercial, en la tabla número (11) se muestra el promedio final de peso que resulto al finalizar la cosecha.

Tabla 11

Crecimiento Promedio Al Finalizar Cosecha

| <i>MENDOZAM</i> | <i>Mayo Septiembre</i> | – | <i>Diciembre - Abril</i> |
|------------------------------|----------------------------|---|--------------------------|
| <i>Peso Promedio Cosecha</i> | 1.03 | | 1.02 |

Nota: Se pudo observar el ritmo de crecimiento lento tardando 20 semanas llegar a la talla comercial con un crecimiento de 1.03 y 1.02 respectivamente en cada temporada que se tomó de muestra traduciéndose el resultado por debajo de lo estimado al inicio de la cosecha con un faltante de alrededor de 0.22 y 0.23 gramos por semana respectivamente.

Rendimiento

El diagnóstico concluyó con la estimación del rendimiento de la cosecha al finalizar el ciclo de producción como se pudo observar en la tabla número (14) en la cual se mostró los resultados obtenidos por la empresa MendoZam S.A.

Tabla 14*Rendimiento de las dos temporadas de ciclo de producción*

| <i>Resultado Final</i> | | | |
|---------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------|
| <i>MendoZam S.a</i> | | <i>Mayo - Septiembre</i> | <i>Diciembre- Abril</i> |
| <i>Superficie</i> | | 0.1ha | 0.1ha |
| <i>Densidad inicial</i> | | 120pl/m2 | 120pl/m2 |
| <i>Supervivencia</i> | | 63.3 | 60.0 |
| <i>Peso de Cosecha</i> | | 20.64 | 20.51 |
| <i>Peso promedio</i> | | 1.03 | 1.02 |
| <i>Biomasa final</i> | | 1566.13 kg | 1484.82 kg |
| <i>Alimento acumulado</i> | | 3724.03kg | 3361.71kg |
| <i>Ica</i> | | 2.38 | 2.26 |
| <i>Tiempo</i> | <i>de</i> | 20 | 20 |
| <i>Cultivo/Semanas</i> | | | |
| <i>Rendimiento</i> | | 35,96% | 33% |

Nota: Los datos expresados para la temporada Mayo-Septiembre y Diciembre-Abril mostraron una supervivencia del 63.3 % y 60% respectivamente, con un crecimiento final de 20 gramos en las dos temporadas y un ritmo de crecimiento de 1.03 gramos y 1.02 gramos, con un déficit de 0.23 gramos retrasando la cosecha en 4 semanas, manejando un conversiones alimenticias de 2,3 y 2.2 cada temporada por encima de lo óptimo y un peso de cosecha de 3321.07lb o 1566.13 kg y un rendimiento de 35% para la temporada Mayo-Septiembre y un peso 3274.04lb o 1484.82kg equivalente a 33% para la temporada Diciembre-Abril.

Estudio Referencial

Método De Alimentación Acústico

El método de alimentación acústica han generado un impacto en las prácticas de alimentación existentes en el mundo por su evidente aprovechamiento en el sector acuícola y nació con la necesidad de mejorar los procesos en el área de alimentación, reducir los costos y disminuir tiempos de cosecha mediante un crecimiento optimizado, esto llevo al desarrollo de

alimentadores inteligentes con procesadores de información modernos interconectado a los hidrófonos acústicos y sensores ambientales, los cuales buscan maximizar la productividad del proceso de alimentación manejando el alimento de forma eficiente, determina el momento adecuado de la actividad y la necesidad nutricional del camarón cuando este lo requiera, aumentando las posibilidades de poder subsistir en los estanques.

La empresa Australiana AQ1 Systems (2017) “es la pionera en el método de alimentación acústica y es el principal proveedor a nivel mundial del sistema de alimentado aq1s200, el cual está basado en una nueva tecnología para la acuicultura, especializada en la detección acústica de organismo bajo el agua y equipada con sensores ambientales y un cerebro inteligente que procesa la información para generar alertas al sistema y autogestionarse en el transcurso la producción”,

Este método inteligente de alimentación ofrece soluciones para el control de manejo de los suplementos, mediciones de la actividad de los organismos, mejoras en el crecimiento y su conversión de peso, minimizando la mano de obra y evitando la acumulación de desperdicios en las piscinas permitiendo ser más eficiente y actuar en el momento adecuado para su dispersión, generando numerosos beneficios al productor acuícola.

Cueva (2021) Asesor comercial de la marca Apracom indicó “que los quipos AQ1s200 nacen de la necesidad constante de mejorar en el sector camaronero, actualizando los métodos anteriores y mejorándolos con este novedoso equipamiento que permite una alimentación más eficiente por medio datos proporcionados por el hidrófono, configurado a un controlador o cerebro procesador que escucha a través de algoritmos y filtros que desechan sonidos de otras especies para concentrarse únicamente en el sonido o criqueo de las mandíbulas del camarón a partir de un peso promedio de 1 gramos, administrando de una manera muy eficiente las dosis de alimento, en el apartado de anexos se muestra la ficha técnica del equipamiento aq1sf200”.

Las publicaciones realizadas por Driving Aquaculture Productivity (2017) indicó que “los alimentadores acústicos tienen un procesador de información complejo de última generación, que es utilizado para controlar la salida de alimento e igualar la intensidad de este cuando lo requiera por ende se disminuye el desperdicio, optimizando la utilización del balanceado, mejorando el crecimiento y la conversión del alimenticia, produciendo con un nivel óptimo de rendimiento”.

Según AQ1 (2017) “Está diseñado para trabajar las 24 horas del día para proporcionar monitoreo y alarmas ambientales en tiempo real proporcionado por su equipamiento de sensores inteligente que registran automáticamente la información en tiempo real en un ordenador conectado con el equipamiento a través de internet”.

Como se puede observar en la figura número (1). Ubicada en la sección de anexos este método permite observar en tiempo real la demanda de alimento en correlación con la hora del día y los cambios en los parámetros de calidad del agua y, en última instancia, puede controlar los aireadores si es su caso fueran interconectados con el sistema para ayudar a controlar las condiciones del estanque.

De modo que el método inicia una vez instalados los equipos en los estanque comienza a funcionar indefinidamente monitoreando los sonidos y filtrando los ruidos externos para enfocarse en la actividad del camarón, una vez que detecta actividad a través del sonido realizado por las mandíbulas de los camarones, crea un reporte al cerebro procesador con el fin de llevar un registro de las preferencias de alimentación del animal en el estanque, luego realiza un control de los parámetros generales, revisando si son óptimos para la alimentación; Este método permite supervisar la actividad de alimentación las 24 horas del día para proporcionar ajuste recibiendo los aportes nutricionales en función de la demanda y en función de su ambiente óptimo, tiene una capacidad máxima de 350 kg de peso por tolva lo que resuelta en un aproximado de 8500 kilogramos de biomasa en el estanque lo que resulta en menor recurso

humano y mayor eficiencia en el proceso; todos datos se procesan por medio su cerebro controlador que da lectura a los datos enviados por el equipo, el cual toma la decisión de nivelar o detener el esparcimiento de alimento y la cantidad de este según la actividad que se presente y la calidad del ambiente a su vez se envían a la oficina de control donde se guarda la información y se crean reporte de datos recabados para llevar registro del procesos.

Revista Científica °1 Aquaculture Business Research Center, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Thailand

Configuración Del Estudio

El estudio se llevó a cabo en Aquaculture Business Research Center, Faculty of Fisheries, Kasersart University, Thailand, (2016) camarónicas privadas del distrito de Tha Chang, en la provincia de Surat Thani de Tailandia, se utilizaron nueve estanques de camarones. Cada uno de ellos tenía un tamaño de aproximadamente 0.1 hectárea y 1,6 metros de profundidad. El agua del canal de Bing Pu se bombeaba a un estanque de sedimentación, luego pasaba por el estanque de tratamiento y después se mantenía en el embalse antes de su utilización. Los estanques de muestra oscilaron con una densidad de 75 Postlarvas (PL)/m² de camarón blanco del Pacífico. Todos los estanques se cultivaron alrededor de 120 días. En la tabla (15) se mostró la estimación de la cosecha del caso comparativo número 1.

Tabla 15

Parámetros Caso°1 Tailandia

| PARÁMETROS | INDICADORES CASO Tha Chang Tailandia |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Superficie | 0.1ha |
| Piscinas | 9 |
| Semanas | 16 |
| Peso inicial | 0,075 |
| Densidad/m ² | 75pl/m ² |

Fuente: Aquaculture Business Research Center, Faculty of Fisheries, Kasetsart University,

Thailand

El tratamiento consistió en utilizar un alimentador automático que detecta el sonido de los camarones, calculando la cantidad de alimento y el tiempo que se libera de la máquina en función del sonido del alimento que se consume. Luego, la información sería evaluada por el cerebro procesador que, en esta investigación, fue ubicado a pocos metros de la antena receptora que recibía los datos de todos los estanques. Se colocó a una altura de unos 15 metros. Cada estanque podía ser controlado a través de Internet para la evaluación mediante la actualización del sistema y se proporcionó un hidrófono para controlar el funcionamiento de 2 máquinas de alimentación autónomas.

También se recogieron datos de los parámetros del estanque. Como el pH, el oxígeno disuelto, la salinidad con valores óptimos de 15 a 20 partes por millón de sal, la ganancia media diaria, el índice de conversión alimenticia, el peso corporal, la tasa de supervivencia y el rendimiento se encargó el cerebro procesador de registrar sus datos.

Como se pudo observar en la tabla número (16) el pH medio por la mañana osciló entre 7,51 y 7,61 en los tratamientos y el de la tarde entre 8,01 y 8,09. No se observaron diferencias de pH entre los tratamientos.

Limsuwan (2005) indicó que el pH del agua durante el día no debe variar más de 0,5 porque el cambio de pH estresa a los camarones y tendrá un efecto sobre el crecimiento. El pH óptimo para el cultivo de camarones es de 7,5-8,5 (págs. 5-6)

Tabla 16

Parámetros Fisiológicos Caso Tailandia Ph.

| <i>Caso 1</i> | <i>Mañana</i> | <i>Tarde</i> |
|---------------|---------------|--------------|
| <i>Ph</i> | 7,51-7,61 | 8,01- 8,09 |

Fuente: Aquaculture Business Research Center, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Thailand

El promedio de oxígeno disuelto osciló entre 5,34-5,71 mg/l por la mañana con temperaturas de 25 grados y 6,09-6,39 mg/l por la tarde con temperaturas de 28° grados. El manejo en los estanques pudo controlar el oxígeno disuelto, según Tacón (1989). es el nivel óptimo de oxigenación es de 4 mg/litro (ppm) durante el período de cultivo. (pág. 55).

Aunque el camarón blanco del Pacífico fue criado con altas densidades de población, el nivel de oxígeno en el estanque era adecuado para el cultivo debido a que había un número suficiente y una posición apropiada de los aireadores en el estanque, la tabla número (17) muestra los datos recogidos en la toma de parámetros del agua más específicamente el oxígeno disuelto en el estanque,

Tabla 17

Parámetros Del Estanque Oxigeno Caso °I

| <i>Caso 1</i> | <i>Mañana</i> | <i>Tarde</i> |
|----------------|----------------|----------------|
| <i>Oxigeno</i> | 5,34-5,71 mg/l | 6,09-6,39 mg/l |

Fuente: Aquaculture Business Research Center, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Thailand

Un notable resultado obtuvo el tratamiento acústico, en el que se alcanzó la conversión más baja, de 1,30. Kilogramos por kilogramos obtenido, la autoalimentación por ajuste de tiempo también mostró una conversión más alta de 1,42, como se muestra en la tabla número (18)

Tabla 18*Índice De Conversión Alimenticio Caso°1 Tailandia*

| <i>Caso 1</i> | <i>AQI</i> | <i>Timer</i> |
|---------------|------------|--------------|
| <i>Ica</i> | 1.30 | 1.42 |

Fuente: Aquaculture Business Research Center, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Thailand

Sin embargo, este estudio indicó que la alimentación automática podía gestionar la cantidad de alimento durante el periodo de cultivo mejor que la alimentación manual. La alimentación automática por detección de sonido dio la conversión más bajo porque la cantidad de alimento de la máquina de alimentación automática se controlaba por la demanda real en cada momento, y se liberaba una pequeña cantidad de alimento cada vez. Por el contrario, la alimentación manual mostró que un exceso de alimento fue emitido en el estanque cada vez.

Según Molina (2008) "Cuando se alimenta una gran cantidad de alimento en pellets de una sola vez, algunos de los alimentos permanecen en el agua durante algún tiempo, después de lo cual pierden gradualmente su olor, por lo que el camarón no lo buscará para comerlo. (pág. 56)

El alimento sobrante es arrastrado al centro del fondo del estanque, donde se descompone y genera amoníaco. Cuando el nivel de amoníaco aumenta, la calidad del agua disminuye. A medida que aumenta la cantidad de materia orgánica en el estanque, y cuanto más tiempo se crían los camarones más control se debe llevar de los parámetros en tiempo real.

La alimentación automática con detección de sonido puede evaluar la cantidad de alimento en cada comida y proporcionar lo suficiente para los camarones. La capacidad de obtener beneficios de las piscifactorías de camarones depende de una buena gestión de la explotación y del mantenimiento de una buena calidad del agua.

Limsuwan (2005) nos afirma que "Cuando el oxígeno disuelto del agua es baja, la tasa de crecimiento de los camarones es lenta y la conversión es muy alta debido a la sobrealimentación. El exceso de alimento provoca una acumulación de materiales de desecho en las piscinas. (pág. 2)

En la tabla número (19) se muestra el resultado final obtenido en la investigación realizada por Aquaculture Business Research Center, Faculty of Fisheries, Kasersart University, Thailand.

Tabla 19

Resultados Finales Caso°1 Tailandia

| PARÁMETROS | INDICADORES CASO |
|----------------------------|---------------------|
| AREA (ha) | 0.1ha |
| Densidad de siembra | 75pl/m ² |
| Días de cultivo | 16 Semanas |
| Peso de cosecha | 24,52g |
| Producción kg\ha | 1848,7kg |
| Producción lb/ha | 4076.38 lb |
| ICA | 1,3 |
| Supervivencia | 74.5% |
| Crecimiento semanal | 1,68g |
| Alimento acumulado | 2403,31 |
| Rendimiento/m ² | 40.76% |

Fuente: Aquaculture Business Research Center, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Thailand

La producción de la cosecha osciló entre los 1800 kilogramos, el tratamiento fue significativamente diferentes, los camarones que fueron alimentados automáticamente por detección de sonido siguieron mostrando el mayor rendimiento final.

Revista Científica °2 Departamento de Conservación y Recursos Naturales de Alabama, Claude Peteet Mariculture Cen-ter, Gulf Shores, Alabama.

Configuración Del Estudio

Esta investigación fue realizada en el Departamento de Conservación y Recursos Naturales de Alabama, Claude Petet Mariculture Center, Gulf Shores, Alabama. Los camarones blancos del Pacíficos, *L. vannamey* (peso inicial de 2,06 mg) se obtuvieron de Shrimp Improvement Systems, Isla morada, FL, se aclimataron y luego se criaron en un invernadero de acuerdo con los procedimientos descritos por Molina (2008, pág. 60) durante 17 días antes de la siembra en los estanques de producción. El ciclo de producción se realizó en 16 estanques de 0,1 Hectáreas y duró 16 semanas.

La tabla número (20) muestra los valores iniciales del caso maricultura en Alabama

Tabla 20

Parámetros Iniciales Caso°2 Alabama

| PARÁMETROS | INDICADORES CASO (Maricultura Claude Peter) |
|---------------------|---|
| Superficie piscinas | 0.1ha |
| semanas | 16 |
| peso inicial | 0,036 |
| densidad/m2 | 170m2 |

Fuente: Departamento de Conservación y Recursos Naturales de Alabama, Claude Petet Mariculture Cen-ter, Gulf Shores, Alabama.

Los camarones fueron alimentados con una dieta comercial, se realizó bajo demanda alimenticia con horas entre 7am a 7pm y limitando su capacidad a 150 kg \ ha \ día, alimentando 6 veces al día y 3 controles acústicos semanales para ajustar la ración dependiendo la actividad y hambre del animal y a partir de la semana 5 se ve una alimentación autogestionada.

Los camarones fueron alimentados con una dieta comercial de 1,5 mm (40% de proteína bruta y 9% de crudelísimos) producida por Zeigler, Inc. (Gardner, PA, USA) durante las primeras 4 semanas, y los camarones de todos los tratamientos recibieron la misma cantidad de alimento dos veces al día mediante alimentación manual. De la semana 4 a la 16, se administró una dieta de alto contenido vegetal (36% de proteína bruta y 8% de lípidos brutos) producida por Ziegler, Inc. según los tratamientos

Se calculó sobre la base de un aumento de peso previsto de 1,3 g/semana, una relación de conversión de alimentos (ICA) de 1,2 y una supervivencia del 75% durante el periodo de cultivo.

Los camarones se muestrearon semanalmente a lo largo del periodo experimental utilizando una red de tiro (1,22 m de radio y 0,95 cm de malla) para recoger aproximadamente 150 camarones por estanque. Se registraron los pesos y se inspeccionaron visualmente los camarones para comprobar su estado de salud.

La tabla número (21) muestra el control de los estanques tres veces al día temperatura, salinidad y pH, justo antes del amanecer (0430-0500 h), durante el día (1400-1430 h) y al atardecer (1900-2000 h).

Tabla 21

Parámetros Del Estanque Caso °2 Alabama

| <i>Controles</i> | <i>Oxigeno</i> | <i>Temperatura</i> | <i>Salinidad</i> | <i>Ph</i> |
|-------------------------------------|----------------|--------------------|------------------|-----------|
| <i>Amanecer (0430-0500 H)</i> | 7.51 | 26 | 10ppm | 7,51 |
| <i>Durante El Día (1400-1430 H)</i> | 6.09 | 28 | 12ppm | 8.60 |
| <i>Atardecer (1900-2000 H)</i> | 7.07 | 26 | 12ppm | 8.0 |

Fuente: Departamento de Conservación y Recursos Naturales de Alabama, Claude Peteet

Mariculture Cen-ter, Gulf Shores, Alabama.

El resultado final se pudo evidenciar el peso individual de 35,9 gramos con el tratamiento acústico siendo significativamente mayor según el estudio realizado y su peso final

refleja un rendimiento alto, hubo aumento en el aporte de alimento a comparación de métodos convencionales, debido la autoadministración de alimento entregado de kg\ha; con una mejora en la supervivencia del 75 % y una conversión de 1,14 kg por kilo de camarón producido.

No existió diferencias representativas en los controles físico químicos del agua con la excepción de la baja en el nivel de oxígeno disuelto debido al mayor número de alimentaciones el cual es requerido por los animales al alimentarse.

Los resultados demuestran que, al aumentar la cantidad de alimentación, se permite, mayor ingesta de este y como consecuencia aumenta el crecimiento del animal, lo que resulta en una producción más eficiente con resultado favorables.

El rendimiento final de caso número 2 se lo pudo observar en la tabla número (23) donde se mosto el rendimiento final obtenido por la investigación realizada.

Tabla 23

Resultados Finales Caso^o2 Alabama

| PARÁMETROS | INDICADORES CASO (Maricultura Claude Peter) |
|---------------------|--|
| AREA (ha) | 0,1ha |
| Densidad de siembra | 170m2 |
| Días de cultivo | 16 semanas |
| Peso de cosecha | 35,9gr |
| Producción lb\ha | 4568.8 lb |
| Producción kg/ha | 2072.01 kg |
| ICA | 1,14 |
| Supervivencia | 73.9% |
| Crecimiento semanal | 2,33 |
| Alimento acumulado | 5407 |
| Rendimiento\Ha | 45,68% |

Fuente: Departamento de Conservación y Recursos Naturales de Alabama, Claude Peteeet

Mariculture Cen-ter, Gulf Shores, Alabama.

El rendimiento final de la producción obtuvo un peso de estanque de 4568.8 libras de camarón producido bajo el método acústico con una supervivencia del 73.9% se pudo lograr un crecimiento semanal de 2.33 gramos por semana, con una ingesta elevada, pero con resultados óptimos en relación tiempo y ganancia; con un rendimiento final de producción de 45.10 % en un tiempo de 16 semanas.

III Resultados

El análisis de los resultados se lo realizo con el fin de poder determinar el aprovechamiento que generó el método de alimentación acústica sometido a pruebas en distintos países en condiciones semejantes.

Comparación De Diagramas De Flujo De Procesos

En este apartado se hizo la comparación de flujo de procesos existente en la empresa contra el método acústico propuesto, las gráficas completas del flujo de proceso se encuentran ubicadas en la Página 65 en la sección de anexos.

Grafica 1

Diagrama de flujo actual y propuesto.

| Empresa: MendoZam S. A | | Resumen | | |
|-------------------------------------|---------------|--------------------------|--------|-----------|
| | | Actividad | Actual | Propuesto |
| Actividad: Alimentación | | Operación | 13 | 4 |
| Fecha: | | Inspección | 2 | 0 |
| Método | Actual (x) | Operación- Inspección | 1 | 2 |
| | Propuesta (x) | | | |
| Tipo | Material (-) | Transporte | 9 | 2 |
| | Operario (x) | | | |
| | Maquina (x) | | | |
| Comentario: Comparación de procesos | | Demora | 2 | 1 |
| | | Almacenamiento | 3 | 2 |

Nota: Cómo se puede observar en el diagrama de comparación del proceso actual de alimentación requiere 30 actividades y un tiempo de 118 min realizarlo a comparación del método acústico que lo realiza en 11 actividades en un tiempo de 8 min.

Condiciones Del Estanque.

Tabla 24

Comparación de condiciones de estanque

| <i>Condiciones De</i> | <i>Mayo.</i> | <i>Diciembre-</i> | <i>Caso</i> | <i>•1</i> | <i>Caso</i> |
|-----------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------|----------------|
| <i>Los Estanques</i> | <i>Septiembre</i> | <i>Abril</i> | <i>Tailandia</i> | | <i>Alabama</i> |
| <i>Oxigeno</i> | Mañana | 5 – 6 mg/l | 4 – 5 mg/l | 5,71mg/l | 7.51mg/l |
| | Tarde | 4 – 5 mg/l | 5 - 5 mg/l | 6,09mg/l | 7.07 mg/l |
| <i>Ph</i> | Mañana | 7.8 – 8 PH | 7.9 – 8 pH | 7,51 -7,61 | 7,51ph |
| | Tarde | 9- 9.5 pH | 8 – 9,6ph | 8,01- 8,09 | 8.60ph |
| <i>Salinidad</i> | Mañana | 15 ppm | 15ppm | 15ppm | 10ppm |
| | Tarde | 20 ppm | 20ppm | 20ppm | 12ppm |
| <i>Temperatura</i> | Mañana | 25 ° | 25° | 25° | 26° |
| | Tarde | 28° | 23° | 28° | 26° |

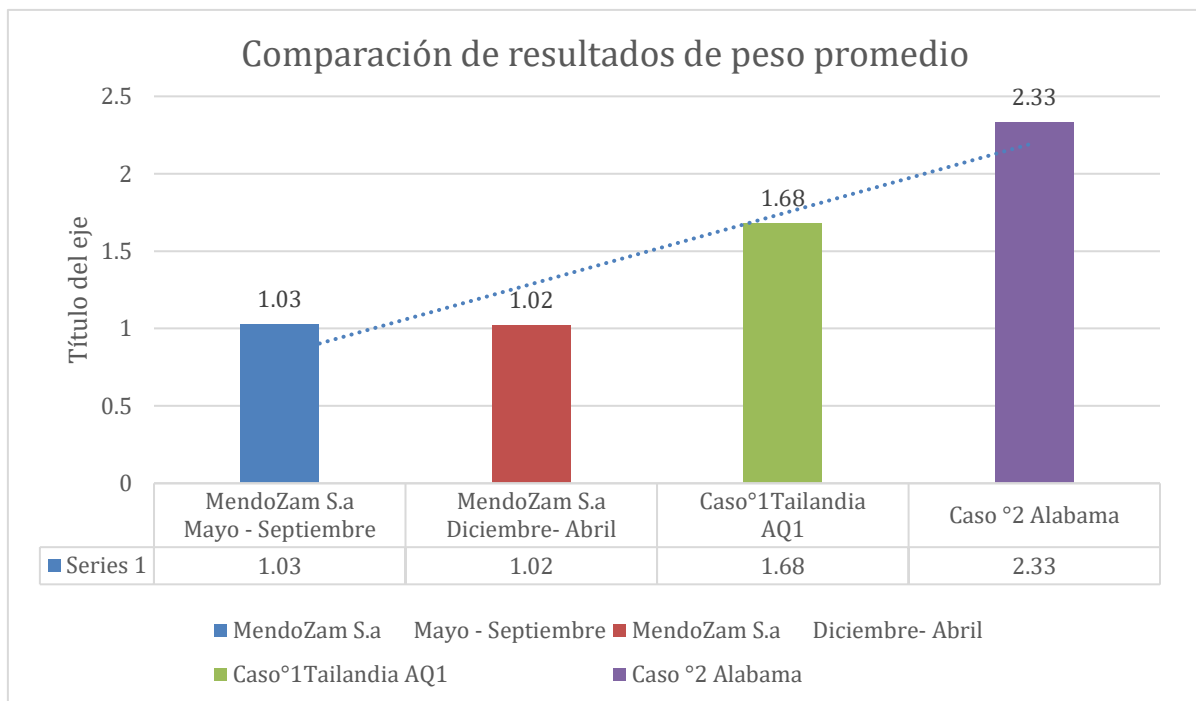
Nota: Como se pudo observar en los resultados expresado en la tabla (24) los parámetros del estanque se encuentran con diferencias significativas a diferencias del PH del estanque en el caso MendoZam Sa. Que se encuentra más elevado que los demás lo que muestra una clara afectación según Limsuwan (2005, pág. 5).

Ritmo De Crecimiento Semanal.

Como se pudo observar en la gráfica número (14) los 3 casos muestran diferencias en su indicadores de crecimiento de peso, la empresa MendoZam S.A., indica un crecimiento de 1.03 y 1.02 gramos por semana según sus ciclos de producción a comparación de los casos comparativos que muestran una mejoría y por encima de estimado en la producción de la empresa MendoZam S.A., con 1.68 gramos por semana para el caso comparativo número 1 realizado en Tailandia y 2.33 gramos muy por encima de la estimación inicial de la empresa para el caso numero dos realizado en Alabama, demostrando un aprovechamiento significativo y una ingesta eficiente.

Grafica 14

Comparación De Resultados De Peso Promedio



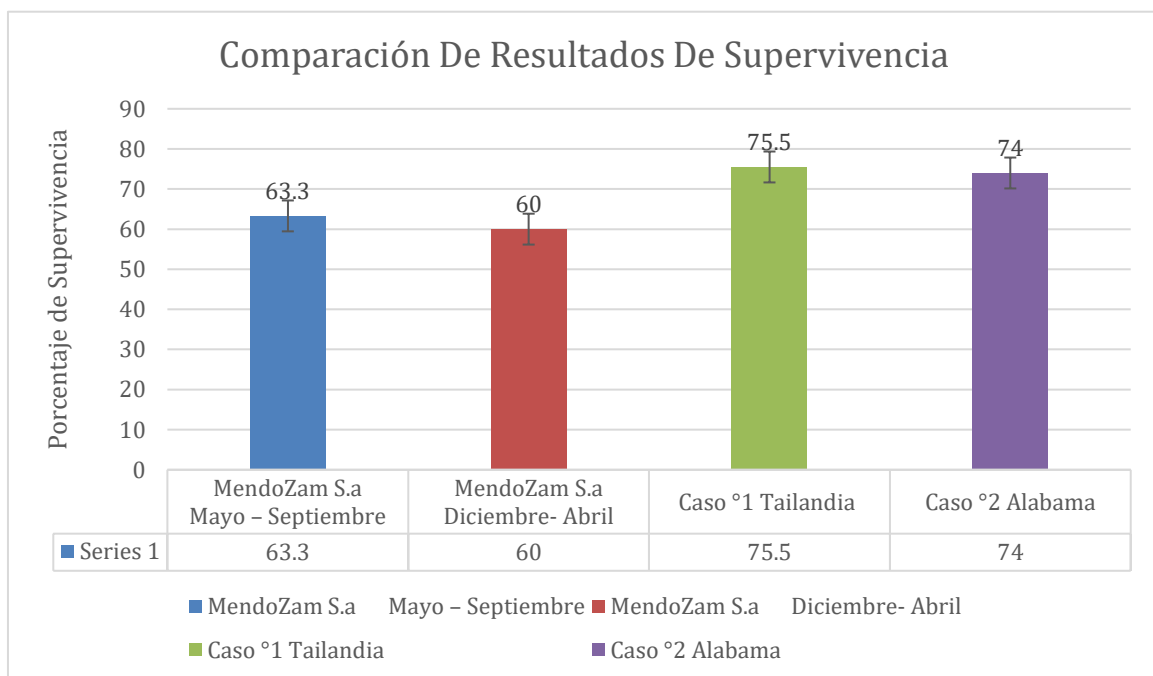
Nota: Este grafico representa la comparación de pesos promedio por semana en cada caso de estudio investigado.

Sobrevivencia

La tasa supervivencia es un factor de suma importancia en la producción de camarones de agua dulce, como se pudo observar en los resultados presentados en la gráfica número (15) existe una diferencia evidente en los tratamientos, la producción realizada en la temporada Mayo-Septiembre resulto en un 63.3% y la temporada Diciembre-Abril un 60% los tratamiento del Caso °1 y Caso °2 mediante el uso del sistema de alimentación por sonido, se pudo obtener resultados de 75.5% y 74% respectivamente para cada caso, la diferencia es significativa y está muy por encima de los rendimientos actuales del caso de estudio.

Grafica 15

Comparación De Resultados De Supervivencia



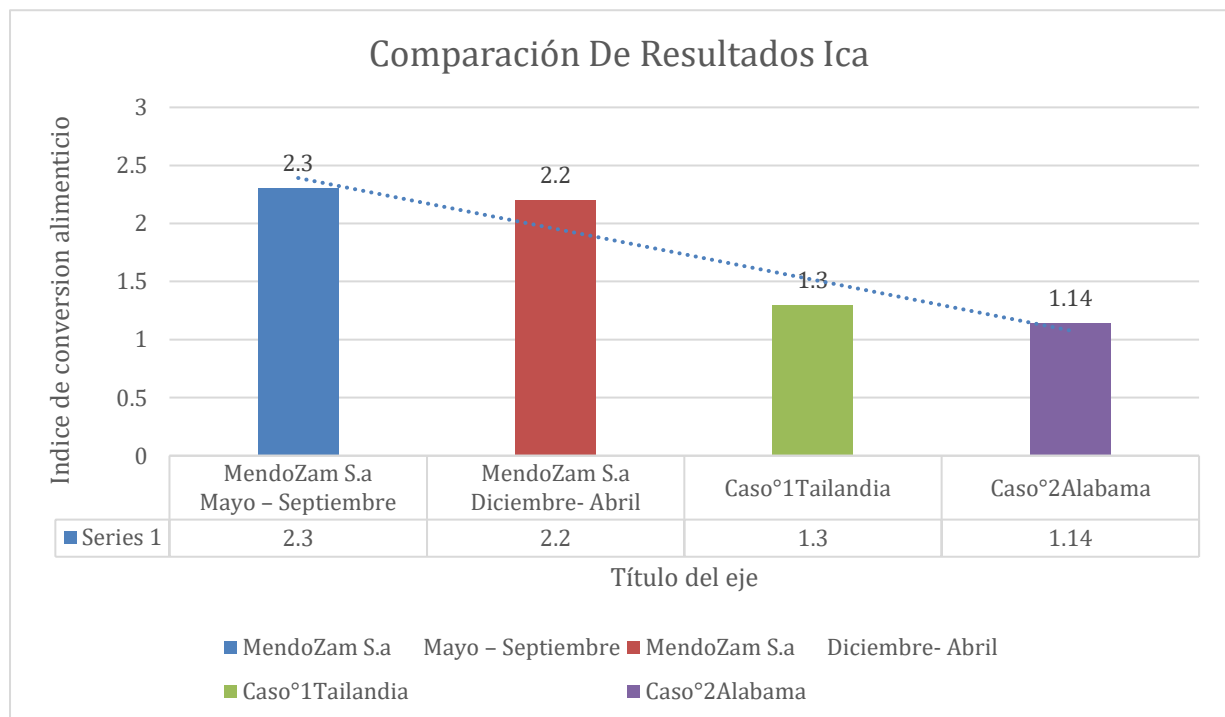
Nota: este grafico representa la comparación de supervivencia final de los casos investigados.

Índice De Conversión Alimenticia (Ica)

El índice de conversión alimenticia es un indicador de manejo óptimo del alimento y su resultado como se pudo observar en la gráfica número (16) los resultados obtenidos fueron con el valor más alto, la temporada Mayo-Septiembre con un 2.3 de conversión alimenticia y con un 2.2 para la temporada Diciembre-abril, los resultados recabados por el caso °1 fue de 1.3 y 1.14 para el caso °2; demostrando una mejoría mediante el método acústico al administrar de mejor manera el alimento entregado a los animales. Debido a la ingesta eficiente de los organismos en el tiempo requerido por ellos permitiéndoles tener un mejor crecimiento proporcional al peso adquirido en el estanque,

Grafica 16

Comparación De Resultados Conversión Alimenticia



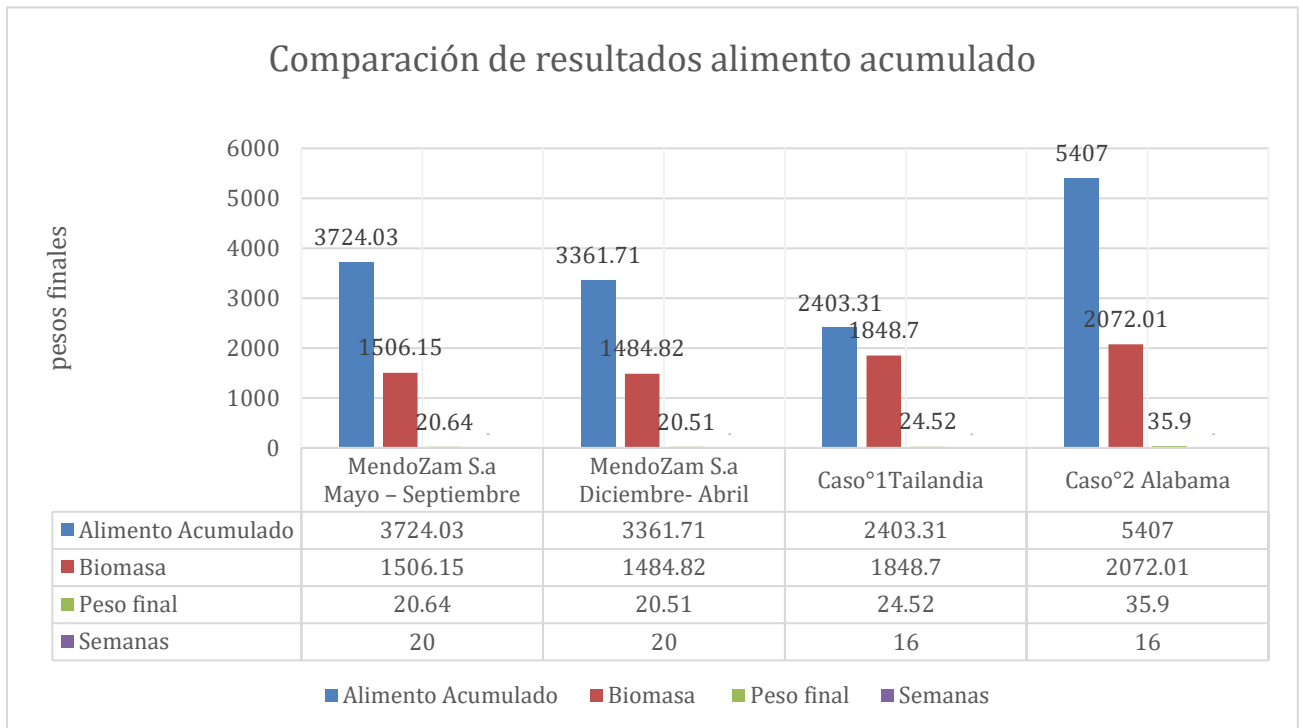
Nota: Este grafico representa la comparación de índices de conversión alimenticia entre diferentes casos de estudio.

Peso Ganado, Alimento Consumido

Los resultado de la comparación de peso final, y alimento consumido se presenta en la siguiente grafica número (17) El caso mayo-septiembre se puede observar un acumulado de 3724.03 kg, resultando en 1506.15 kg de camarón con un peso de 20.64 gramos en 20 semanas debido a su conversión explicada en párrafos anteriores para el caso Diciembre-Abril se puede observar un peso acumulado en alimento de 3361.71 kg lo que resulto en 148482 kg de camarón con un peso individual de 20.51 gramos y al igual que la temporada pasada se realizado en el transcurso de 20 semanas, para el caso °1 se puede ver una notable diferencia donde se muestra una disminución en la acumulación de alimento balanceado con un 2403.31 kg logrando rendimiento de 1848.7 kg y un peso final de 24.52 gramos en 16 semanas, para el caso °2 se muestra la acumulación más alta con 5470 kg y un peso ganado en el estanque de 2072.7 kg con un peso individual de 35.9 gramos demostrando que a mayor ingesta mayor crecimiento, pero se debe a la captación de los alimentos de forma eficiente resultando en mejores resultados en menor tiempo.

Grafica 17

Comparación De Resultados Biomasa Y Alimento Acumulado.



Nota: Esta grafica representa el peso total del estanque, del alimento consumido y peso final alcanzado al finalizar cada tratamiento.

IV Discusión

Entre los resultados más relevantes del trabajo de investigación se pudo apreciar que mediante el uso del método de alimentación acústico se pudo mejorar la eficiencia de los procesos, al simplificar las actividades por medio de la automatización, pudiendo ahorrar tiempo y disminuir la mano de obra operaria, al momento de realizar el proceso, uno de sus grandes beneficios fue logrando elevar los indicadores de productividad, traduciéndose en resultados favorables para la empresa y coincide con las investigaciones realizadas por (Chuchird N, 2016) y (Ullman C, 2019).

Mejoramiento Caso Tailandia

Como se pudo evidenciar existe un aprovechamiento en todos los factores que se estimaron al inicio de la investigación, los resultados obtenidos por los casos comparativos pudieron lograr un porcentaje más alto en sus rendimientos lo cual les permitió mejorar la producción por medio de la aplicación del método acústico de alimentación, en la tabla número (25) se mostró el aprovechamiento que generó los resultados obtenidos, pero sin duda el uso de esta innovadora tecnología destaca, por lograr una dispersión programada, en este caso en particular, fue el menor uso del alimento y esto se debió a la aplicación automatizada que dispersa de forma inteligente el suplemento cuando los animales lo requieren y según los requerimientos finales de la producción, evitando la mortalidad por competencia o canibalismo entre los organismos, generando mayores índices de supervivencia según lo observado en el caso Tailandia , logrando mejores resultado que el método manual de alimentación en peso de cosecha y consumo de alimento.

Tabla 25

Resultados De Mejoramiento Caso°1 Tailandia.

| <i>MendoZam S.A</i> | MEJORAMIENTO – CASO°1 TAILANDIA | | | | |
|---|--|--------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
| <i>Resultado Comparación Caso°1 Tailandia</i> | Caso Tailandia AQ1 | MendoZam S.a Mayo – Septiembre | Mejoramiento | MendoZam S.a Diciembre-Abril | Mejoramiento |
| <i>Superficie</i> | 0,1ha | 0.1ha | 0.1ha | 0.1ha | 0.1ha |
| <i>Peso Promedio</i> | 1.68g | 1.03 | +0.65g | 1.02 | +0.66g |
| <i>Peso Cosecha Libras</i> | 4076 lb | 3321.07lb | +754.93lb | 3274.04lb | +801.96 lb |
| <i>Peso Final</i> | 24.52 | 20.64 | +3.88g | 20.51 | +4.01g |
| <i>Alimento Acumulado</i> | 2403.31 kg | 3724.03kg | +1320.72 | 3361.71kg | +2403.31 |
| <i>ICA</i> | 1.3 | 2.5 | 1.2 | 2.2 | 1.06 |
| <i>Supervivencia</i> | 74.5% | 63% | +11.5% | 60% | +10,5% |
| <i>Rendimiento</i> | 40.76% | 33.21% | +7.55% | 32.74% | +8.02% |
| <i>Semanas</i> | 16 Semanas | 20 Semanas | 4 Semanas | 20 Semanas | 4 Semanas |

Mejoramiento Caso Alabama

La aplicación de tecnología en el sector camaronero tiene un gran impacto en las operaciones. No importa el tamaño de la empresa ni el país donde se encuentre, a través de ella, se puede aportar muchos beneficios que ayudarán a obtener mejores resultados para las organizaciones.

El caso Alabama nos reafirma la importancia de la tecnología en los negocios, ayudando a maximizar el crecimiento por medio de la aplicación de alimento según el requerimiento final, sea este un peso o un tiempo determinado, y esto se debe a la programación del sistema

inteligente de la maquina dispensadora, la cual se proyecta a alimentar en mayores cantidades de forma eficiente para aumentar el peso de los animales por semana, permitiendo lograr mejores pesos individuales en menor tiempo, traduciéndose altos rendimiento para las empresas, tal y como se puede observar en la tabla número (26). Existe un mejoramiento en todos los indicadores beneficiando toda la producción.

Tabla 26

Resultados de mejoramiento Caso°2 Alabama

| MendoZam S.A. | | MEJORAMIENTO – CASO°2 ALABAMA | | | | |
|----------------------------|---------------|--------------------------------------|-------|--------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| <i>Caso Alabama</i> | °2 | MendoZam Mayo Septiembre | S.a – | Mejoramien to | MendoZam S.a Diciembre- Abril | Mejoramiento |
| <i>Superficie</i> | 0.1h | 0.1h | | 0.1h | 0.1h | 0.1h |
| <i>Peso Promedio</i> | 2.33g | 1.03g | | +1.3g | 1.02g | +1,31g |
| <i>Peso Cosecha Libras</i> | 4568.8 lb | 3321.07lb | | +1247.73lb | 3274.04lb | +1294.76 lb |
| <i>ICA</i> | 1.3 | 2.5 | | +1.2 | 2.2 | +1.06 |
| <i>Alimento Acumulado</i> | 5407. kg | 3724.03kg | | +1683.68kg | 3361.71kg | +2046kg |
| <i>Peso final</i> | 35.9. | 20.64g | | +3.87g | 20.51 | +4.01g |
| <i>Supervivencia</i> | 74% | 63% | | +12% | 60% | +15% |
| <i>Rendimiento</i> | 40.76% | 33.21% | | +7.55% | 32.74% | +8.02% |
| <i>Semanas</i> | 16 Semanas | 20 Semanas | | 4 Semanas | 20 Semanas | 4 Semanas |

V Conclusiones

- Se concluyó que Actualmente La empresa MendoZam S.A cuenta con un método de alimentación que le exige un cuidado especial requiriendo mucha mano de obra y tiempo para ejecutar las actividades, esto resulta en una producción por debajo de las estimaciones óptimas para la empresa, la mala aplicación del alimento en los estanques está llevando a la empresa a un consumo elevado de alimento con afectaciones directa sobre las condiciones del estanque con resultados poco favorables, retrasando los tiempos de cosecha durante semanas generando gastos no proyectados en la producción, ocasionando cosechas ineficientes con rendimientos bajos.
- Por otro lado, la aplicación de las nuevas tecnologías aplicadas al sector camaronero como la alimentación acústica ha mejorado significativamente el sector a nivel mundial y se prevé sea un método indispensable en el futuro a pesar del costo de los equipos ya que disminuye la mano de obra y utiliza la materia prima de manera eficiente, no se considera un factor desfavorable más bien es considerado accesible para el sector camaronero y beneficioso al momento de traducirlos en resultados positivos para las empresas que los adquieren.
- La utilización de este método tecnológico en los casos de comparación ha mejorado eficientemente los procesos pudiendo resumir las actividades del método tradicional a simples actividades automatizadas controladas remotamente desde un dispositivo portátil y maximizado los indicadores de productivos, disminuyendo los tiempos de producción, mejorando las condiciones del estanque y generando múltiples beneficios en la producción.
- Gracias a la optimización que le permite esta método los casos de comparación han tenido un manejo eficiente de los recursos, y una mejora significativa

de los factores antes mencionados en la problemática planteada al inicio de la investigación, el factor supervivencia mejoro en todas las comparaciones de los métodos al momento de la cosecha y existieron diferencias durante el cultivo que fueron favorables mediante el método acústico a comparación del método tradicional o de voleo, sus índices de conversión alimenticia también tuvo mejoras optimas manejando el recurso más importante en la producción de manera eficiente ya que la mayor parte de los nutrientes del alimento fueron eficientemente utilizados en los procesos de engorde lo cual se ve reflejado en niveles los óptimos en el estanque debido a niveles bajos de contaminación y a las alamas del sistema inteligente de la maquina manteniendo los factores fisiológicos en nivel inmejorables, los tratamientos que utilizaron la alimentación acústica lograron mantener el pH por de abajo que el método utilizado por la empresa MendoZam S.A, esto es importante debido a que no se proliferan microorganismos externos lo cual crea un mejor ambiente para el animal es por eso que ha demostrado que se puede aumentar de peso de manera eficiente en la producción camaronera lo que indica mayor rentabilidad mediante la utilización de estas maquinaria, y los tratamientos con costos elevados puedan disminuir sus costos mediante una tecnificación lo que va mejorar sus cosechas en cualquier parte del mundo donde se utilicen.

VII BIBLIOGRAFIA

AQ1 SYSTEMS. (2017). *AQ1 SYSTEMS*. Retrieved from AQ1 SYSTEMS:

<http://www.aq1systems.com>

AQ1 SYSTEMS. (2017). *AQ1 SYSTEMS*. Retrieved from AQ1 SYSTEMS:

<http://www.aq1systems.com/results/13510005.html>

AQ1 SYSTEMS. (2017). *AQ1 SYSTEMS*. Retrieved from

<http://www.aq1systems.com/farming/13510001.html>

Bador, D. (2015, Septiembre). El uso de alimentadores automáticos controlados por análisis de. *Aqua cultura*, 109, 48-51.

Blyth P, D. R. (2018). *El monitoreo de los cambios de comportamiento alimenticio del camarón por análisis de sonidos: una nueva herramienta para optimizar el alimento y mejorar resultados de engorde*. Australia: AQ1 SISTEMAS.

Briggs M, S. S. (2004). Introducciones y movimiento de *Penaeus vannamei* y *Penaeus stylirostris* en Asia y el Pacífico. *ORGANIZACIÓN DE LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL PACIFICO*, 13-14.

C, L. (2005). CULTIVO INTENSIVO DEL CAMARON BLANCO. *Boletín Nivcovita*, 1-6.

CENIACUA. (2017). *Programa para el desarrollo sostenible de la Acuicultura en el Caribe Colombiano*. La guajira: CENIACUA.

Ching, C. A. (2013). Técnicas y tratamientos exitosos para el cultivo del camarón en latinoamérica. *Congreso Ecuatoriano de Acuicultura & Aquaexpo*. Cámara Nacional de Acuicultura, Escuela Superior Politécnica del litoral , Guayaquil. Retrieved from

https://www.academia.edu/33756533/T%C3%A9cnicas_y_tratamientos_exitosos_para_el_cultivo_del_Camar%C3%B3n_en_Latinoam%C3%A9rica

- Ching, C. A. (2013). Técnicas y tratamientos exitosos para el cultivo del camarón en latinoamérica. 20-22.
- Chuchird N, T. W. (2016). Study on the efficiency of three different feeding techniques in the culture of pacific white shrimp. 1-10.
- Cuéllar-Anjel, J., Lara, C., Morales, V., De Gracia, A., & García. (2021). Manual de buenas prácticas de manejo para el. *AquaDocs*, 102.
- Cueva, J. (2021, Septiembre). Aq1 SYSTEMS. (J. Mendoza, Interviewer)
- D, M. (2004). Introducción a la. *REVISTA DIGITAL ZAMORANO*, 34-50.
- Darryl E. Jory, P. (2017). El correcto manejo de los alimentos comerciales para camarón. *Global Aquaculture avocate*, 2.
- Durwood M, D. J. (2016). Muestreo de la población en camarones una importante herramienta. *AquaCultura* 113, 40-41.
- FAO. (2009). *Penaeus vannamei*. In *Cultured aquatic species fact sheets*, 12.
- Maquilón. (2017). FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE ALIMENTADORES. *PROYECTO DE INVESTIGACION PRESENTADO PARA OPTAR POR EL*. Universidad De Guayaquil, Guayaquil. Retrieved from <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/22900/1/Proyecto%20de%20Investigacion%20Alimentadores%20Automaticos%20Aquamar%20S.A..pdf>
- Martínez A, L. A. (2014). La biomasa de los cultivos en el ecosistema. Sus beneficios agroecológicos. *CULTIVOS TROPICALES*, 1-5.
- Membreño L, M. S. (2014). Crecimiento de camarones blancos *Litopenaeus vannamei*. *UNIVERSITAS (LEÓN)*, 107-108.

Molina C, V. H. (2008). Estrategia de alimentación en etapa de engorda de camarón. *CYTED*, 56-60.

OLIVIER, s. (1981). Ecología y subdesarrollo en América Latina. *Siglo Veintiuno Eds.*

Retrieved from

<https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/Biomasa.htm>

Porchas M, M. L. (2009). Dinámica del crecimiento de peces y crustáceos. *REDVET*, 5-6.

Poveda C, V. H. (2008). Estrategias de alimentación en la etapa de engorda del camarón. *CYTED*, 68-70.

Poveda C, V. H. (2008). Estrategias de Alimentación en la etapa de engorda del camarón. *CYTED*, 67-68.

Poveda C, V. H. (2008). Estrategias de alimentación en la etapa de engorda del camarón. *CYTED*, 53-55.

Poveda C, Villareal H. (2008). Estrategias de alimentación de engorda de camarones blancos. *Cyted*, 1-3.

Poveda C, Villarreal H. (2008). Estrategia de alimentación en la etapa de engorda de camarón. *CYTED*, 77.

Rojas, A. H. (2005). Prácticas de Desarrollo Sostenible en ambientes costeros. *Buenas Prácticas de Manejo para el Cultivo De Camaron*, 25-28.

SUMACUA. (2019). *ALIMENTADOR AUTOMÁTICO CON HIDROFONO AQ1*. Choluteca: SUMACUA Suministros Acuicolas.

SUMACUA. (2019). *AQ1 SYSTEMS*. Choluteca, Honduras: SUMACUA Suministros Acuicolas.

SYSTEMS, AQ1. (2017). *Sistemas de alimentación de camarones*. Tasmania: AQ1 Driving Aquaculture Productivity.

- Tacon. (1989). NUTRICION Y ALIMENTACIÓN DE PECES Y CAMARONES CULTIVADOS MANUAL DE CAPACITACION. *FAO - AQUACULTURE*, 52-55.
- Talavera V, S. D. (1997). TASA O FACTOR DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN EL CULTIVO DE CAMARON. *ALICORP*, 1-2.
- Ullman C, R. M. (2019, Febrero). Effects of Four Different Feeding Techniques on the Pond Culture of Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*C. *JOURNAL OF THE WORLD AQUACULTURE SOCIETY*, 50(1), 1-11. doi:doi: 10.1111/jwas.12531
- Ureta, N. (15 de Agosto de 2021). Rendimiento Camaronera MendoZam s.a. (J. M. Bonilla, Entrevistador)

ANEXOS

Tabla 1

Muestreo De Animales En El Estanque

| <i>m Sa.</i> | <i>MendoZa</i> | <i>MUESTRA DICIEMBRE -</i> | | | <i>MUESTRA</i> | <i>MAYO-</i> |
|--------------|----------------|----------------------------|---------|-------------------|----------------|--------------|
| | <i>SEMANAS</i> | <i>ABRIL</i> | | <i>SEPTIEMBRE</i> | | |
| | | N° DE | PES | A | MUESTR | PES |
| | | ANIMALES | O POR | | | O POR |
| | | MUESTRA | MUESTRA | | | MUESTRA |
| | <i>1</i> | 150 | 150 | | 150 | 150 |
| | <i>2</i> | 149 | 148 | | 140 | 148 |
| | <i>3</i> | 145 | 140 | | 130 | 140 |
| | <i>4</i> | 123 | 160 | | 120 | 145 |
| | <i>5</i> | 129 | 150 | | 119 | 120 |
| | <i>6</i> | 125 | 115 | | 119 | 146 |
| | <i>7</i> | 122 | 120 | | 117 | 150 |
| | <i>8</i> | 121 | 115 | | 115 | 145 |
| | <i>9</i> | 120 | 115 | | 115 | 130 |
| | <i>10</i> | 120 | 100 | | 113 | 120 |
| | <i>11</i> | 117 | 100 | | 110 | 120 |
| | <i>12</i> | 113 | 130 | | 110 | 130 |
| | <i>13</i> | 110 | 120 | | 108 | 120 |
| | <i>14</i> | 109 | 100 | | 106 | 110 |
| | <i>15</i> | 105 | 100 | | 105 | 90 |
| | <i>16</i> | 100 | 90 | | 104 | 88 |
| | <i>17</i> | 99 | 98 | | 103 | 75 |
| | <i>18</i> | 95 | 80 | | 102 | 65 |
| | <i>19</i> | 94 | 90 | | 101 | 60 |
| | <i>20</i> | 90 | 80 | | 100 | 50 |

Tabla 2*Supervivencia Mayo - Septiembre*

| <i>MENDOZAM</i> | | <i>MUESTRA DE SUPERVIVENCIA MAYO - SEPTIEMBRE</i> | | |
|-----------------|----------------|---|---------------------------|----------------------|
| <i>Semana</i> | <i>Muestra</i> | <i>área (Ha)</i> | <i>Radio Atarraya</i> | <i>Supervivencia</i> |
| <i>1</i> | 150 | 10000 | 1.25 | 1200000 |
| <i>2</i> | 140 | 10000 | 1.25 | 1120000 |
| <i>3</i> | 130 | 10000 | 1.25 | 1040000 |
| <i>4</i> | 120 | 10000 | 1.25 | 960000 |
| <i>5</i> | 119 | 10000 | 1.25 | 952000 |
| <i>6</i> | 119 | 10000 | 1.25 | 952000 |
| <i>7</i> | 117 | 10000 | 1.25 | 936000 |
| <i>8</i> | 115 | 10000 | 1.25 | 920000 |
| <i>9</i> | 115 | 10000 | 1.25 | 920000 |
| <i>10</i> | 113 | 10000 | 1.25 | 904000 |
| <i>11</i> | 110 | 10000 | 1.25 | 880000 |
| <i>12</i> | 110 | 10000 | 1.25 | 880000 |
| <i>13</i> | 108 | 10000 | 1.25 | 864000 |
| <i>14</i> | 106 | 10000 | 1.25 | 848000 |
| <i>15</i> | 105 | 10000 | 1.25 | 840000 |
| <i>16</i> | 104 | 10000 | 1.25 | 832000 |
| <i>17</i> | 100 | 10000 | 1.25 | 800000 |
| <i>18</i> | 98 | 10000 | 1.25 | 784000 |
| <i>19</i> | 97 | 10000 | 1.25 | 776000 |
| <i>20</i> | 95 | 10000 | 1.25 | 760000 |

Tabla 3*Supervivencia Diciembre – Abril.*

| <i>MENDOZAM</i> | <i>MUESTRA DE SUPERVIVENCIA DICIEMBRE - ABRIL</i> | | | |
|-----------------|---|-----------|-------|---------------|
| <i>Semanas</i> | Muestra | área (Ha) | Radio | Supervivencia |
| <i>1</i> | 150 | 100000 | 1.25 | 120000 |
| <i>2</i> | 149 | 10000 | 1.25 | 119200 |
| <i>3</i> | 145 | 10000 | 1.25 | 116000 |
| <i>4</i> | 123 | 10000 | 1.25 | 984000 |
| <i>5</i> | 129 | 10000 | 1.25 | 103200 |
| <i>6</i> | 125 | 10000 | 1.25 | 100000 |
| <i>7</i> | 122 | 10000 | 1.25 | 97600 |
| <i>8</i> | 121 | 10000 | 1.25 | 96800 |
| <i>9</i> | 120 | 10000 | 1.25 | 96000 |
| <i>10</i> | 120 | 10000 | 1.25 | 96000 |
| <i>11</i> | 117 | 10000 | 1.25 | 93600 |
| <i>12</i> | 113 | 10000 | 1.25 | 90400 |
| <i>13</i> | 110 | 10000 | 1.25 | 88000 |
| <i>14</i> | 109 | 10000 | 1.25 | 87200 |
| <i>15</i> | 105 | 10000 | 1.25 | 84000 |
| <i>16</i> | 100 | 10000 | 1.25 | 80000 |
| <i>17</i> | 99 | 10000 | 1.25 | 79200 |
| <i>18</i> | 95 | 10000 | 1.25 | 76000 |
| <i>19</i> | 94 | 10000 | 1.25 | 75200 |
| <i>20</i> | 90 | 10000 | 1.25 | 72000 |

Tabla 5*Biomasa de los estanques Mayo - Septiembre*

*MENDOZAM MUESTRA DE BIOMASA PISCINA 1
MAYO- SEPTIEMBRE*

| <i>SEMANA</i> | <i>SUPERVIVENCIA</i> | <i>PESO GANADO</i> | <i>BIOMASA GRAMOS</i> | <i>BIOMASA EN LIBRAS</i> | <i>BIOMASA KILOS</i> | <i>EN</i> |
|---------------|----------------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------|
| <i>1</i> | 120000 | 1.00 | 120000 | 264.32 | 119.87 | |
| <i>2</i> | 112000 | 1.95 | 217946 | 480.06 | 217.71 | |
| <i>3</i> | 104000 | 2.87 | 298950 | 658.48 | 298.63 | |
| <i>4</i> | 96000 | 3.70 | 355402 | 782.82 | 355.02 | |
| <i>5</i> | 95200 | 4.69 | 446847 | 984.24 | 446.37 | |
| <i>6</i> | 95200 | 5.51 | 524441 | 1155.16 | 523.88 | |
| <i>7</i> | 93600 | 6.29 | 588635 | 1296.55 | 588.01 | |
| <i>8</i> | 92000 | 7.08 | 651539 | 1435.11 | 650.84 | |
| <i>9</i> | 92000 | 6.02 | 553896 | 1220.04 | 553.30 | |
| <i>10</i> | 90400 | 8.91 | 805303 | 1773.80 | 804.44 | |
| <i>11</i> | 88000 | 9.82 | 864590 | 1904.38 | 863.67 | |
| <i>12</i> | 88000 | 10.67 | 939052 | 2068.40 | 938.05 | |
| <i>13</i> | 86400 | 11.00 | 523775 | 1153.69 | 523.21 | |
| <i>14</i> | 84800 | 12.53 | 1062941 | 2341.28 | 1061.80 | |
| <i>15</i> | 84000 | 13.70 | 1150913 | 2535.05 | 1149.68 | |
| <i>16</i> | 83200 | 14.88 | 1236094 | 2722.67 | 1234.77 | |
| <i>17</i> | 80000 | 16.26 | 1288552 | 2838.22 | 1287.17 | |
| <i>18</i> | 78400 | 17.84 | 1372541 | 3023.22 | 1371.07 | |
| <i>19</i> | 77600 | 19.51 | 1471951 | 3242.18 | 1470.38 | |
| <i>20</i> | 77600 | 20.51 | 1507766 | 3321.07 | 1589.80 | |

Tabla 6*Biomasa de los estanques Diciembre -Abril*

| <i>MENDOZAM</i> | <i>MUESTRA</i> | <i>DE</i> | <i>BIOMASA</i> | | <i>DE</i> | <i>ESTANQUE</i> |
|-----------------|-------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
| | <i>DICIEMBRE -ABRIL</i> | | | | | |
| <i>Semanas</i> | <i>Supervivencia</i> | <i>Peso Ganado</i> | <i>Biomasa Gr</i> | <i>Biomasa Libras</i> | <i>Biomasa Kg</i> | |
| 1 | 120000 | 1.00 | 120000.00 | 264.32 | 119.87 | |
| 2 | 119200 | 2.01 | 239205.41 | 526.88 | 238.95 | |
| 3 | 116000 | 3.04 | 352926.64 | 777.37 | 352.55 | |
| 4 | 110544 | 3.81 | 375024.15 | 826.04 | 374.62 | |
| 5 | 103200 | 4.67 | 482070.01 | 1061.83 | 481.55 | |
| 6 | 100000 | 5.76 | 575817.76 | 1268.32 | 575.20 | |
| 7 | 97600 | 6.77 | 661224.80 | 1456.44 | 660.52 | |
| 8 | 96800 | 7.83 | 757655.36 | 1668.84 | 756.85 | |
| 9 | 96000 | 8.87 | 851567.65 | 1875.70 | 850.66 | |
| 10 | 96000 | 10.07 | 966767.65 | 2129.44 | 965.73 | |
| 11 | 93600 | 11.24 | 1052110.46 | 2317.42 | 1050.99 | |
| 12 | 90400 | 12.11 | 1094719.34 | 2411.28 | 1093.55 | |
| 13 | 88000 | 13.03 | 1146322.66 | 2524.94 | 1145.10 | |
| 14 | 87200 | 14.12 | 1230949.54 | 2711.34 | 1229.63 | |
| 15 | 84000 | 15.17 | 1273977.08 | 2806.12 | 1272.62 | |
| 16 | 80000 | 16.28 | 1302200.40 | 2868.28 | 1300.81 | |
| 17 | 79200 | 17.29 | 1369186.56 | 3015.83 | 1367.72 | |
| 18 | 76000 | 18.48 | 1404115.89 | 3092.77 | 1402.62 | |
| 19 | 75200 | 19.52 | 1467877.94 | 3233.21 | 1466.31 | |
| 20 | 72000 | 20.64 | 1486415.05 | 3274.04 | 1484.83 | |

Tabla 8*Índice De Conversión Alimenticio, Peso Ganado Y Alimento Acumulado*

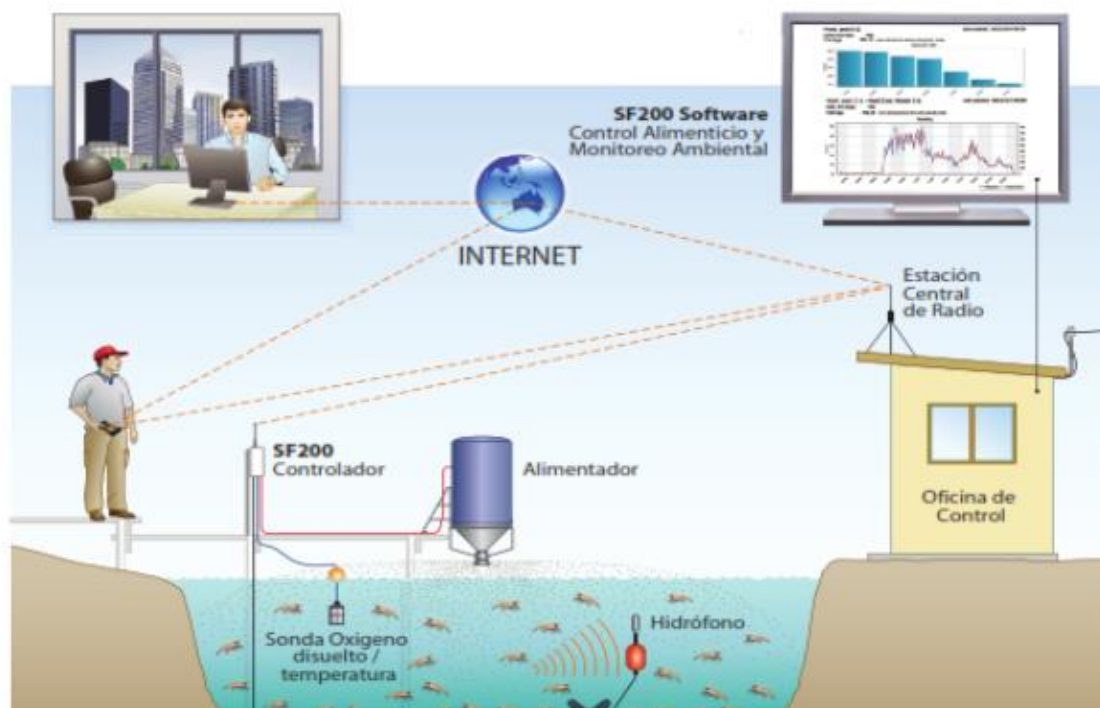
| <i>Semana</i> | <i>MENDO PISCINA MAYO - SEPTIEMBRE</i> | | | | <i>PISCINA DICIEMBRE - ABRIL</i> | | | | |
|---------------|--|-----------|------------|---------------------------------------|----------------------------------|------------|-----------------------|--------------------|-------|
| | <i>Biomasa</i> Kilos | <i>En</i> | <i>Ica</i> | <i>Aliment</i> o Peso Ganado | <i>Biomasa</i> Kg | <i>Ica</i> | <i>Kg De Alimento</i> | <i>Peso Ganado</i> | |
| 1 | 119.87 | | 1.2 | 143.85 | 1.00 | 119.87 | 1.2 | 14.38 | 1.00 |
| 2 | 217.71 | | 1.2 | 261.26 | 1.95 | 238.95 | 1.2 | 28.87 | 2.01 |
| 3 | 298.63 | | 1.2 | 358.36 | 2.87 | 352.55 | 1.2 | 43.82 | 3.04 |
| 4 | 355.02 | | 1.2 | 426.03 | 3.70 | 374.62 | 1.2 | 34.56 | 3.81 |
| 5 | 446.37 | | 2 | 892.74 | 4.69 | 481.55 | 2 | 82.83 | 4.67 |
| 6 | 523.88 | | 2 | 1047.76 | 5.51 | 575.20 | 2 | 125.04 | 5.76 |
| 7 | 588.01 | | 2 | 1176.01 | 6.29 | 660.52 | 2 | 134.31 | 6.77 |
| 8 | 650.84 | | 2 | 1301.68 | 7.08 | 756.85 | 2 | 159.27 | 7.83 |
| 9 | 553.30 | | 2 | 1106.61 | 6.02 | 850.66 | 2 | 177.53 | 8.87 |
| 10 | 804.44 | | 2.5 | 2011.11 | 8.91 | 965.73 | 2.5 | 289.72 | 10.07 |
| 11 | 863.67 | | 2.5 | 2159.17 | 9.82 | 1050.99 | 2.5 | 307.41 | 11.24 |
| 12 | 938.05 | | 2.5 | 2345.12 | 10.67 | 1093.55 | 2.5 | 237.64 | 12.11 |
| 13 | 523.21 | | 2.5 | 1308.04 | 6.06 | 1145.10 | 2.5 | 262.42 | 13.03 |
| 14 | 1061.80 | | 2.5 | 2654.51 | 12.53 | 1229.63 | 2.5 | 335.08 | 14.12 |
| 15 | 1149.68 | | 2.5 | 2874.21 | 13.70 | 1272.62 | 2.5 | 167.03 | 15.17 |
| 16 | 1236.96 | | 2.5 | 3092.39 | 14.88 | 1300.81 | 2.5 | 180.67 | 16.28 |
| 17 | 1299.13 | | 2.5 | 3247.82 | 16.26 | 1367.72 | 2.5 | 172.71 | 17.29 |
| 18 | 1396.04 | | 2.5 | 3490.11 | 17.83 | 1402.62 | 2.5 | 208.20 | 18.48 |
| 19 | 1512.29 | | 2.5 | 3780.71 | 19.51 | 1466.31 | 2.5 | 191.43 | 19.52 |
| 20 | 1589.87 | | 2.5 | 3974.69 | 20.51 | 1484.83 | 2.5 | 208.80 | 20.64 |
| | | | | 37652.1 | | | | 3361.71 | |

Tabla 10*Crecimiento Promedio De Animales En Las Dos Temporadas*

| <i>Semanas</i> | <i>MENDOZAM</i> | | <i>PISCINA MAYO -SEPTIEMBRE</i> | | <i>PISCINA DICIEMBRE- ABRIL</i> | |
|----------------|------------------|----------------|-------------------------------------|----------------|---|----------------|
| | Peso Promedio | Peso Ganado | Peso Promedio | Peso Ganado | Peso Promedio | Peso Ganado |
| <i>1</i> | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| <i>2</i> | 1.01 | 2.01 | 0.95 | 1.95 | 0.95 | 1.95 |
| <i>3</i> | 1.04 | 3.04 | 0.93 | 2.87 | 0.93 | 2.87 |
| <i>4</i> | 0.77 | 3.81 | 0.83 | 3.70 | 0.83 | 3.70 |
| <i>5</i> | 0.86 | 4.67 | 0.99 | 4.69 | 0.99 | 4.69 |
| <i>6</i> | 1.09 | 5.76 | 0.82 | 5.51 | 0.82 | 5.51 |
| <i>7</i> | 1.02 | 6.77 | 0.78 | 6.29 | 0.78 | 6.29 |
| <i>8</i> | 1.05 | 7.83 | 0.79 | 7.08 | 0.79 | 7.08 |
| <i>9</i> | 1.04 | 8.87 | 0.88 | 6.02 | 0.88 | 6.02 |
| <i>10</i> | 1.20 | 10.07 | 0.94 | 8.91 | 0.94 | 8.91 |
| <i>11</i> | 1.17 | 11.24 | 0.92 | 9.82 | 0.92 | 9.82 |
| <i>12</i> | 0.87 | 12.11 | 0.85 | 10.67 | 0.85 | 10.67 |
| <i>13</i> | 0.92 | 13.03 | 0.90 | 11.06 | 0.90 | 11.06 |
| <i>14</i> | 1.09 | 14.12 | 0.96 | 12.53 | 0.96 | 12.53 |
| <i>15</i> | 1.05 | 15.17 | 1.17 | 13.70 | 1.17 | 13.70 |
| <i>16</i> | 1.11 | 16.28 | 1.18 | 14.88 | 1.18 | 14.88 |
| <i>17</i> | 1.01 | 17.29 | 1.37 | 16.26 | 1.37 | 16.26 |
| <i>18</i> | 1.19 | 18.48 | 1.57 | 17.83 | 1.57 | 17.83 |
| <i>19</i> | 1.04 | 19.52 | 1.68 | 19.51 | 1.68 | 19.51 |
| <i>20</i> | 1.13 | 20.64 | 2.00 | 20.51 | 2.00 | 20.51 |

Figura 1

Interpretación Del Método Acústico.



Nota: La figura describe la interpretación del método acústico, elaborado por Copyright 2017 AQ1 Systems.

Figura 2

Tabla de Alimentación Nicovita

| Peso (g) | PL4 | PL10 | PL20 | lg | 3g | 8g | Cosecha → |
|--|--------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------|
| ALIMENTOS PARA LABORATORIOS Y RACEWAYS | ORIGIN 0.3 - 45% * | | | | | | |
| | | ORIGIN 0.5 - 45% * | | | | | |
| | | | ORIGIN 0.8 - 45% ** | | | | |
| ALIMENTOS DE INICIO PARA SIEMBRAS DIRECTAS Y PRECÍAS | | | ORIGIN PRECÍA 0.8 - 40% ** | | | | |
| | | | CLASSIC 0.8 - 35% ** | CLASSIC 12 - 35% **** | | | |
| | | | KATAL 0.8 - 35% *** | KATAL AD 12 - 35% ***** | | | |
| | | | TÉRAP 0.8 - 35% *** | TÉRAP 12 - 35% **** | | | |
| | | | | KATAL 12 - 35% **** | | | |
| ALIMENTOS PARA ENGORDE | | | | | CLASSIC AD 2.0 - 35% ***** | CLASSIC AD 2.5 - 35% ***** | |
| | | | | | CLASSIC 2.0 - 35% ***** | CLASSIC 2.5 - 35% ***** | |
| | | | | | | CLASSIC 2.5 - 28% ***** | |
| | | | | | KATAL 2.0 - 35% ***** | KATAL 2.5 - 35% ***** | |
| | | | | | FINALIS 2.0 - 35% ***** | FINALIS 2.5 - 35% ***** | |
| | | | | | TÉRAP 2.0 - 35% ***** | TÉRAP 2.5 - 35% ***** | |
| | | | | | QUALIS 2.0 - 35% ***** | QUALIS 2.5 - 35% ***** | |

Nota: La imagen describe la tabla de recomendaciones de uso, elaborada en el 2017 por la empresa Nicovita marca filial de Empresas Vitapro.

Figura 3*Estructura Base De Los Alimentadores*

Nota: La estructura base de los alimentadores consiste de herraje que permite su almacenamiento y flotabilidad. la imagen fue extraída de AQ1 Systems Copyright 2017.

Figura 4*Cerebro Controlador*

Nota: El cerebro controlador maneja los sistemas tecnológicos de sistema acústico de forma remota y automática, la imagen fue extraída de AQ1 Systems Copyright 2017.

Figura 5*Hidrófono Inteligente*

Nota: Hidrófono inteligente, es el encargado de escuchar los organismos debajo del agua. la imagen fue extraída de AQ1 Systems Copyright 2017.

Figura 6

Dosificador De Alimento



Nota: El dosificador de alimentos, es el encargado de dispersar el alimento en las piscinas. la figura fue extraída de AQ1 Systems Copyright 2017.

Figura 7

Sensor de OD, temperatura, pH, salinidad



Nota: Sensor multiparámetros se encarga de medir los niveles de parámetros, la figura fue extraída de AQ1 Systems Copyright 2017.

Figura 8

Reporte Multiparámetro



Nota: Reportes de sistema, crea alertas y reportes diarios, la figura fue extraída de AQ1 Systems Copyright 2017.

Figura 9

Camaronera MendoZam s.a



Nota: Piscinas camaronera empresa MendoZam S.a (Diciembre 2021).

Figura 10
















Biólogo de la empresa



Nota: Nexar Ureta biólogo encargado de la producción empresa MendoZam S.a (Diciembre 2021)













Grafica 1*Diagrama de Flujo de Procesos Actual*






| Empresa: MendoZam S. A | | Resumen | | |
|---|--|--|---------------|------------------|
| | | Actividad | Actual | Propuesto |
| Actividad: Alimentación | | Operación | 13 | |
| Fecha: | | Inspección | 2 | |
| Método | Actual (X) Propuesta (-) | Operación- Inspección | 1 | |
| Tipo | Material (-) Operario (-) Maquina (-) | Transporte | 9 | |
| Comentario: Mediante el uso del método tradicional se realizaron 28 actividades en 118 min | | Demora | 2 | |
| | | Almacenamiento | 3 | |

| N° | Actividades |  |  |  |  |  |  | Tiempo/min | Observacion |
|----|-----------------------------|---|---|---|---|--|--|------------|-------------|
| 1 | Ir Hacia Piscinas | | | |  | | | 3 | |
| 2 | Tomar Muestras Del Estanque |  | | | | | | 10 | |
| 3 | Ir A Laboratorio | | | |  | | | 3 | |
| 4 | Inspeccionar | |  | | | | | 10 | |
| 5 | Registro De Datos | | | | |  | | 5 | |
| 6 | Ir hacia piscina | | | |  | | | 3 | |
| 7 | Subir a bote |  | | | | | | 2 | |
| 8 | Ir A Segmento 1 | | | |  | | | 5 | |
| 9 | Lanzar Atrarraya |  | | | | | | 1 | |

Grafica 2*Diagrama De Flujo Propuesto*

| | | | | |
|--|--|--|---------------|------------------|
| Empresa: MendoZam S. A | | Resumen | | |
| | | Actividad | Actual | Propuesto |
| Actividad: Alimentación | | Operación | | 4 |
| Fecha: Septiembre 2021 | | Inspección | | 0 |
| Método | Actual (-) Propuesta (x) | Operación- Inspección | | 2 |
| Tipo | Material (-) Operario (-) Maquina (x) | Transporte | | 2 |
| Comentario: Mediante la utilización del método Acústico se realizaron 11 actividades en 8 min | | Demora | | 1 |
| | | Almacenamiento | | 2 |

| N° | Actividades |  |  |  |  |  |  | Tiempo/min | Observacion |
|----|--|---|---|---|---|---|--|------------|-------------|
| 1 | Se Enciende Sistema |  | | | | | | 1 | |
| 2 | Sistema Toma Registro De Los Parámetros Del Estanque |  | | | | | | 1 | |
| 3 | Se Envía datos A Cerebro Controlador | | | |  | | | 0.30 | |
| 4 | Procesa e inspección | | |  | | | | | |
| 5 | Almacena Datos | | | | | |  | 0.30 | |
| 6 | Hidrófono Detecta Actividad |  | | | | | | 1 | |

| | | | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|---|---|--|------|--|
| 7 | Envía Reporte De Actividad Al Cerebro Procesador | | | |  | | | 0.30 | |
| 8 | Se Procesa y se Analiza los datos | | |  | | | | 0.30 | |
| 9 | Se Registra Datos | | | | | |  | 0.30 | |
| 10 | Cerebro Procesador toma decisión | | | | |  | | 0.30 | |
| 11 | Alimentar |  | | | | | | 2 | |
| | TOTAL | | | | | | | 8min | |

Entrevista

Entrevistado: Biólogo Nexar Andrés Ureta López

Cargo: Área de alimentación

Empresa: MendoZam S.A.

CEDULA DE ENTREVISTA

EMPRESA CAMARONERA MENDOZAM S.A

¿Qué importancia considera usted tiene la alimentación en los camarones?

La alimentación es la etapa de mayor relevancia en la producción de camarones, le aportan la energía adecuada para subsistir en los estanques y alcanzar el peso requerido en el tiempo programado y es relevante ya que el mal cálculo de la ración alimenticia puede incurrir en gastos no programados en la producción

¿Qué opina sobre los métodos tradicionales de alimentación?

A mi parecer el método de alimentación tradicional es una de las formas más rudimentarias y económicas de realizar este proceso, pero sin duda es una de las más utilizada a nivel global.

¿Desde su experiencia cuales son las actividades que considera de mayor relevancia en la alimentación de camarón?

Desde la experiencia puedo decir que todas las actividades del método tradicional son relevantes ya que todo su procedimiento esta encadenado con fin de dispersar de manera eficiente el alimento de los organismos, debe existir un control riguroso de la ejecución de estos procesos ya que en muchas ocasiones se ve irregularidad en el método debido al personal encargado de ejecutarlo, este proceso requiere un esfuerzo y técnica, ya que su rango de dispersión debe ser proporcional a la zona segmentada en los estanque y su alrededor, ya que de lo contrario no solo alimentaria mal a los camarones, también contribuiría a la proliferación bacteriana en el fondo del estanque, por acumulación del alimento en zona poco pobladas por el animal y se va comenzar sentir el desgaste de los nutrientes del agua debido a la aumento de parámetros del estanque.

¿Qué recomendaciones daría usted para mejorar los procesos de alimentación del camarón?

Una de mis recomendaciones seria realizar un control e identificar los procesos a mejorar, modificar actividades que obstaculicen el flujo continuo del proceso donde existan demoras o simplificar las actividades, también capacitar a los empleados para que realicen de mejor manera sus actividades y mantener eficiente los procesos.

Utilizar metodologías y herramientas adecuadas o que garanticen un beneficio al productor

Motivar al personal para mantener el compromiso y la dedicación

Realizar reuniones semanales para discutir las mejorar o el rendimiento del proceso.

¿Considera que es necesario la búsqueda de nuevos métodos de alimentación en el sector camaronero?

Actualmente existe mucha información en el campo de la acuicultura y se está actualizando cada día debido a la competitividad en el sector y ha dado pasos agigantados a sus principios con los método de revisión visual en comederos, luego el método de alimentación al voleo y en pocos años a la automatización, con la llegada de estas nuevas tecnologías se esperan mejoras en su ciclo de producción, la eficiencia en los procesos permitirá mantener los estanques de manera óptima y disminuir perdidas parciales o totales de las cosechas, claro que una buena estrategia de alimentación depende del uso adecuado de las herramientas necesarias y la organización adecuada.
