

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

CARRERA: BIOLOGIA PESQUERA



TESIS DE GRADO

Previo a la Obtención del Título de Biólogo Pesquero

**“CRECIMIENTO DEL CHAME (*Dormitator latifrons*. Richardson 1844)
Y DEL RÁBANO (*Raphanus sativus*. Linneo 1753), EN UN CULTIVO
ACUAPÓNICO CON UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN”**

AUTORES:

**ULBIO ELÍAS PAREDES VERA
OSCAR FRANCO BUSTAMANTE**

DIRECTOR DE TESIS:

BLGO. JUAN PABLO NAPA.

MANTA - MANABÍ – ECUADOR

2014

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Director de la Tesis “**CRECIMIENTO DEL CHAME (*Dormitator latifrons. Richardson 1844*) Y DEL RÁBANO (*Raphanus sativus. Linneo 1753*), EN UN CULTIVO ACUAPÓNICO CON UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN**”

Certifico que los señores:

Ulbio Elías Paredes Vera;
Oscar Franco Bustamante.

Han desarrollado el presente trabajo previo a la obtención del Título de Biólogo Pesquero, bajo mi responsabilidad.

Atentamente.

Blgo. Juan Pablo Napa.
DIRECTOR DE TESIS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos miembros del tribunal correspondiente declaramos que hemos aprobado la tesis titulada:

Tema“ **CRECIMIENTO DEL CHAME (*Dormitator latifrons. Richardson 1844*) Y DEL RÁBANO (*Raphanus sativus. Linneo 1753*), EN UN CULTIVO ACUAPÓNICO CON UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN” que ha sido propuesta desarrollada y sustentada por Ulbio Elías Paredes Vera y Oscar Franco Bustamante previa a la obtención del título de “BIÓLOGO PESQUERO”, de acuerdo al reglamento para la elaboración de tesis de grado de tercer nivel de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Facultad “Ciencias del Mar”**

Blga. Tania Lin Maldonado

Decana Facultad

Blgo. Juan Pablo Napa.

Director de Tesis.

Blgo. Javier Cañarte

Miembro Principal.

Blgo. Walther Baque

Miembro Principal.

DEDICATORIA

A mis padres: Ulbio María y Mercedes Cristina; a mis Hermanos: Bolívar Alexander, Juan Pablo, Cinthya María y Ulbio Andrés. A Mi esposa: Birmania Intriago.

Por permitirme soñar, luchar y creer en mis fortalezas.

Por todo el apoyo y cariño sincero, brindado con tanta generosidad y nobleza.

Ulbio Elías Paredes Vera

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mi familia, por ser quienes me han llevado en el camino correcto de la vida convirtiéndose en la razón de mí ser, siendo mi fuente de apoyo, comprensión e infinito amor,

Oscar Franco Bustamante

AGRADECIMIENTO

Sabemos que los triunfos no nos pertenecen en exclusividad absoluta porque en ellos están involucradas muchas personas, como los distinguidos maestros y maestras de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, que con sus experiencias y vastos conocimientos nos entregaron la luz del saber que garantizó la calidad de nuestros estudios.

A nuestro distinguido y estimado Tutor de Tesis, Biólogo. Juan Pablo Napa, persona de alta calidad humana y nobleza que orientó nuestro trabajo de Tesis, poniendo de manifiesto su capacidad creativa y reconocida trayectoria en este campo de la investigación.

Para ellos y ellas nuestro eterno reconocimiento y gratitud.

Ulbio Elías Paredes Vera

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer sinceramente a todas las personas que no solo colaboraron con en este trabajo, sino en mi formación personal y profesional:

Al creador de todas las cosas, dedico en primer lugar mi trabajo a Dios, por colocarme duras piedras en el camino, las cuales a pesar de las dolorosas caídas ha sido una fuente valiosa de aprendizaje en la escuela de la vida.

A mis padres por haber sembrado en mí la semilla del esfuerzo, la verdad, la lealtad, convirtiéndose en los mejores maestros de mi vida con su ejemplo y guía permanente.

A mis hermanos, que son mis mejores amigos, quienes me han dado su apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida.

Oscar Franco Bustamante

TEMA:

“CRECIMIENTO DEL CHAME (*Dormitator latifrons. Richardson 1844*) Y DEL RÁBANO (*Raphanus sativus. Linneo 1753*), EN UN CULTIVO ACUAPÓNICO CON UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN”

ÍNDICE GENERAL	
CAPÍTULO I	1
1.INTRODUCCIÓN	2
1.1. MARCO METODOLÓGICO	2
1.1.1. PROBLEMÁTICA	2
1.1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.1.3. OBJETIVOS	4
1.1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.2. HIPÓTESIS	5
1.3. VARIABLES.	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1. EL CHAME	6
2.1.1. INFORMACIÓN DEL CHAME	6
2.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL CHAME	7
2.1.3. BREVE RASGOS ANATÓMICOS-FISIOLÓGICOS	7
2.1.4. HÁBITOS ALIMENTICIOS	8
2.1.5. CRÍA Y ENGORDE	9
2.1.6. SISTEMA REPRODUCTOR	9
2.1.7. CULTIVO Y COSECHA DEL CHAME	10
2.1.8. ESTANQUES	10
2.1.9. SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO DEL CHAME EN EL ECUADOR Y LA PROVINCIA DE MANABÍ	10
2.2. EL RÁBANO	11
2.2.1. BOTÁNICA DEL RÁBANO	12
2.3. ACUAPONÍA	12
2.3.1. ACUACULTURA EN LA ACTUALIDAD	13
2.3.2. CULTIVOS ACUAPONICOS	13
2.3.3. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN POR ACUACULTURA- S.R.A.	14
2.3.4. DESCRIPCIÓN FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA ACUAPÓNICO	15
CAPÍTULO III	16
DISEÑO METODOLÓGICO	16
3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	16
3.3. FACTORES EN ESTUDIO	17
3.4. DETERMINACIÓN DE MERMAS Y RENDIMIENTO	21
3.5. METODOLOGÍA PARA LA TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS- ANÁLISIS DE LABORATORIO	21
3.6. RECURSOS	29
CAPÍTULO IV	30
RESULTADOS	30
4.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	30
CAPÍTULO V	55
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES Y DISCUSIONES	56
BIBLIOGRAFÍA	58
ANEXOS	59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	
Chame obtenido en la investigación	59
Características de una Chamera Típica del sitio La Segua	59
Configuración de un sistema acuapónico	60
ÍNDICE DE TABLAS	
Clasificación taxonómica del Chame	7
Clasificación Científica	11
Composición química del rábano	11
Diferencias entre plantas en suelo y sin suelo	14
Características químicas del balanceado	18
Grado nutricional balanceado crecimiento-Agripac	19
Contenido nutricional de la melaza	19

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo principal aprovechar un sistema acuapónico con la cría del Chame y de Rábano para de esta manera aprovechar los nutrientes presentes. Además identificar el crecimiento de ambas especies, identificar sus características de desarrollo y crecimiento ya que es de donde se aprovecharán las condiciones favorables de los desechos biológicos que a su vez sirven como abonos.

La hipótesis se basa en el cuestionamiento de que si es posible o no utilizar un sistema de recirculación en el que se aprovechen los desechos generados por la cría del Chame, lograr abonar las plantas de rábano. Las variables dependientes e independientes serán en torno al sistema de recirculación y al crecimiento tanto del Chame como del Rábano.

Al final de la investigación se logró el desarrollo de ambas especies logrando tallas en los peces del estanque "A" de 21,5 cm con pesos de 155 grs. hasta talla de 29,67 cm y pesos de 509,83 grs. En el estanque "B" de 17,9 cm y pesos de 124 grs. hasta 26,67 cm y pesos de 484 grs. Y el en estanque "C" de 13,5 cm y peso de 90 gr hasta 23 cm y peso de 495.67 grs. aproximados. En cuanto al Rábano crecieron aproximadamente 3 cm en un periodo de siete semanas con pesos de 15 gr promedio.

SUMMARY

This paper's main objective is to take advantage of an aquaponic system breeding and radish Chame to thereby use the nutrients present. Also identify the growth of both species, identify characteristics of growth and development and that is where the favorable conditions of biological waste that in turn serve as fertilizers will take advantage

The hypothesis is based on the question of whet the it is possible or not to use a recirculation system in which the waste generated by breeding Chame take advantage, achieves fertilizing radish plants. The dependent and independent variables will be around the recirculation system and the growth of both Chame as the Radish

At the end of the investigation the development of both species making carvings in the fish pond "A" 21.5cm weighing 155g was achieved. Up to size of 29.67cm and weight of 509.83 grams .In the pond "B" of 17.9cm and weight of 124 grams. To 26.67cm and weight of 484 grams. And the pond "C" of 13.5cm and weight of 90 gr to 23 cm and weight of 495.67grams approximate. Regardin gradish grew approximately 3cm in seven-week average weights of 15gr.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCION

La Acuaponia en nuestro país y en nuestra provincia especialmente ha evolucionado con el transcurso del tiempo debido a la rentabilidad en relación a la inversión realizada y es tanto así que en sectores como Tosagua, es común ver como los productores han cambiado de a poco sus cultivos por grandes piscinas donde crían el mencionado y rentable Chame, llegando al punto de criarlo en las grandes seguas en el cantón Chone.(Paredes & Franco, 2014)

La industria del Chame es una tendencia que en nuestro país y sobre todo en nuestra provincia de Manabí toma fuerza cada vez con mayor intensidad ya que se ha convertido en un negocio rentable sobre todo en los sectores rurales. Para esto se han realizado varias campañas de emprendimiento y proyectos productivos por parte de los gobiernos provincial y nacional que apuntan al desarrollo acelerado y crecimiento de esta actividad que permite a las personas de nuestra provincia sustentar sus requerimientos y con ello incrementar el número de personas productivas y reducir la migración la cual se había constituido en un problema social en los últimos años.(Paredes & Franco, 2014)

En cuanto al cultivo del rábano en nuestro medio no es muy común pero si lo es en la sierra ecuatoriana, pero justamente por las características de esta planta y sobre todo de su sistema radicular, es muy comercializada y apetecida en diferentes lugares del país y es que es un cultivo que tiene muchos años de tradición, incluso desde épocas remotas tal como se mostrará en la bibliografía que se presenta en el marco teórico de esta investigación.(Paredes & Franco, 2014)

Como técnicos en el área de la biología y productos pesqueros y con las exigencias de este mundo moderno, tenemos el compromiso de innovar en estas actividades y no solo eso sino que debemos enmarcarnos en nuevas técnicas por lo que debemos aprovechar de mejor manera los recursos con los que contamos y que mejor que utilizar el agua empleada para la cría del chame en otras actividades productivas como lo estamos estableciendo y proponiendo en e

investigación ya que sugerimos a través de la misma, reutilizar esta agua y los nutrientes que ahí se encuentran producto de la cría del chame para criar plantas de uso doméstico.(Paredes & Franco, 2014)

1.1. MARCO METODOLÓGICO

- Problemática.
- Justificación
- Objetivos
- Hipótesis
- Variables.

1.1.1. PROBLEMÁTICA

El problema radica en que no se está dando valor agregado a las aguas producto de las actividades acuícolas y bien sabemos que no pueden ser utilizadas para consumo ni usos humanos pero si bien es cierto que estas aguas son ricas en proteínas y nutrientes que sirven como abonos para actividades agrícolas y con esto dar buen fin y lugar a la cadena productiva. Con esta técnica no solo daremos solución a graves problemas de evacuación y usos de aguas sino que se estaría promoviendo una nueva tendencia por parte de nuestros productores que encontrarían en esta propuesta una nueva forma de producción más acorde a los retos del nuevo siglo y sería económicamente viable y ambientalmente amigable ya que ayudaría mucho en varios aspectos.

Desde el punto de vista técnico, el proyecto tiene el suficiente sustento en cuanto a la cantidad de materia prima que puede aprovechar en los sistemas de producción; para ello se debe de recordar la cantidad de agua que se utilice para producción; para ello se debe recordar la cantidad de agua que se utilice para acuicultura se puede relacionar y aprovechar de acuerdo a los índices de crianza de chame en la provincia lo cual sabemos que es elevado, y esto se puede evidenciar en uso doméstico que es costumbre en nuestra provincia.

Una de las deficiencias de nuestros productores es especialmente por falta de conocimiento del manejo técnico y más aún del aprovechamiento de los sistemas productivos, con esta investigación se está demostrando que la innovación es conveniente tanto para la parte económica como para la parte productiva. Es conveniente establecer cultivos acuapónicos, ya que se aprovecha las heces fecales de los peces la cual es abono para los vegetales influyendo en su crecimiento.

1.1.2. JUSTIFICACIÓN

La realización de este proyecto investigativo tiene como finalidad aprovechar los sistemas acuapónicos para más de un fin al mismo tiempo, ya que en la actualidad se utilizan los cultivos hidropónicos o la acuicultura pero al final de todo estas aguas se pierden debido a que no se utilizan para otras actividades y no solo eso sino que con estas aguas se genera contaminación posterior. Es justificable la realización de este proyecto ya que con ello se logrará dar mejor uso y mayor amplitud a la generación de nuevas tendencias y además se estaría aprovechando lo que sale de aquí ya que en nuestro caso se aprovechan los nutrientes que se obtienen de la cría de chame para con estas mismas aguas llenas de nutrientes, minerales y además de abono, se puedan obtener rábanos de buena calidad e incluso de mejores características que los cultivados en métodos convencionales.

Tanto el chame como el cultivo del rábano, son muy importantes que se conjugan y relacionan ya que tienen mucho que ver en la alimentación humana, el rábano por su lado posee propiedades nutritivas, además sabemos que es un cultivo muy rentable y cuenta con muchas bondades, ya que es capaz de desarrollarse en nuestra región, pero lo interesante de esto es que se suele desarrollar en la región Interandina y en nuestra investigación se cultivará en la costa, es decir en nuestra ciudad de Manta lo cual además se convierte en una alternativa para el desarrollo del sector agrícola con lo que abre nuevas opciones no solo para la ciudad de Manta que es donde se realizó el estudio sino que en otras ciudades dentro de

esta bondadosa provincia que cuenta con grandes atributos y características que facilitan este tipo de actividades productivas.

1.1.3. OBJETIVOS

1.1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el crecimiento del chame (*Dormitator latifrons*) y del rábano (*Raphanus sativus*) en un sistema acuapónico.

1.1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.-

- Identificar el crecimiento del rábano mediante los desechos biológicos del chame.
- Identificar el aporte de nutriente que recibe el cultivo de rábano a través de las heces del chame.
- Determinar las características físico-químicas del agua en el cultivo

1.2. HIPÓTESIS

1.2.1. HIPÓTESIS ALTERNATIVA

Es posible que se pueda establecer un cultivo acuapónico y con ello recircular los desechos orgánicos del chame para utilizarlos como nutrientes en el cultivo de rábanos.

1.2.2. HIPÓTESIS NULA

No es posible establecer cultivos en conjunto de chame y de rábanos por medio de acuaponía, y de recirculación de los desechos de los peces no se podrán utilizar como abonos orgánicos para las plantas.

1.3. VARIABLES

1.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Sistema de recirculación

1.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE

- Crecimiento

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. EL CHAME

Es por esta razón que el Chame cuyo nombre científico es: (*Dormitator latrifrons*), se perfila como una de las especies más aptas para integrarla a la producción debido a su fácil manejo, adaptabilidad, rusticidad, que le permiten vivir en ambientes de agua dulces, como estuarios (Eurihalinos). Por la constitución anatómica de su tracto digestivo y por el tipo de alimentación consistente en raíces de plantas acuáticas, fitoplancton y detritos orgánicos, es considerado como un pez tipo filtrador, iliófago y herbívoro, con un alto poder de conversión alimenticia y bajo costo para el productor al no tener que alimentarlos con preparados especiales como balanceados. Se considera que el Chame es sexualmente maduro a partir de los 15 cm de longitud. (KMIKALE, 2006)

2.1.1. INFORMACIÓN DEL CHAME

Esmeraldas donde se lo cultiva artificialmente en piscinas de arcillas y en jaulas; en Chone y Tosagua, provincia de Manabí, también se lo cultiva en piscina de arcillas; mientras que en la península de Santa Elena, en el guasmo, en Yaguachi y en Guayaquil, provincia del Guayas al chame se lo cultiva de manera artificial en piscina de cemento, de arcilla y enjaula. Debemos de tener en cuenta que en Yaguachi y en la península de Santa Elena el propietario de estas piscinas es el señor Alejandro Cisneros de la empresa CAMESI que cuenta con hectáreas de producción y esta empresa es la que se encarga de exportar al CHAME a los Estados Unidos. (Acuacultura, 2000)

2.1.2. CARACTERISTICAS DEL CHAME

Posee un cuerpo alargado generalmente cilíndrico y robusto con cabeza ancha dorso plano ojos laterales mandíbula de igual longitud, dientes comprimidos numerosas espinas cartilagosas, branquiales bien desarrolladas, con dos aletas dorsales, se constituye por espinas cortas y flexibles; mientras la segunda está formada por suaves rasgos que proceden de una sola espina cartilaginosa (**Verilustración 1**). (Alvarado, 2002)

Tabla 1. Clasificación taxonómica del Chame

Phylum	Craneata
Subphylum	Gnastnostomata
Serie	Pises
Clase	Teleostei
Subclase	Actinopterygii
Orden	Perciformes
Suborden	Gobioidea
Familia	Eleotridae
Género	Dominator
Especie	Dominatorlatrifons

Fuente: (Loor, 2012)

En nuestro país lo encontramos desde el estuario del río San Lorenzo, río Esmeraldas (provincia de Esmeraldas), río Chone, río Portoviejo (provincia de Manabí), delta del río Guayas (provincia del Guayas) hasta el estuario del río Santa Rosa (provincia de El Oro)(**ver ilustración 2**). (Alvarado, 2002)

2.1.3. BREVES RASGOS ANATÓMICOS –FISIOLÓGICOS

2.1.3.1. Cabeza

La cabeza delo Chame es ancha y se encuentra localizada en la parte anterior del organismo, en ellas se encuentran algunos órganos de los sentidos, los ojos son laterales, boca con mandíbula de igual longitud, dientes comprimidos en ápices, órgano olfatorio, auditivo y el cerebro, numerosas espinas branquiales bien desarrolladas y dispuestas en dos series en cada arco. (Bonifaz N, 1985)

2.1.3.2. Cuerpo

Se encuentra en la parte posterior del organismo, constituye la masa muscular comestible del pez. El cuerpo es alargado, generalmente cilíndrico en la parte anterior, leve a muy fuertemente comprimido posteriormente. En el cuerpo se encuentra los órganos vitales (corazón, hígado, estómago, riñones, aparato reproductor, vejiga natatoria, entre otros). (Bonifaz N, 1985)

2.1.3.3. Esqueleto

El esqueleto del Chame es importante, ya que proporciona soportes a las partes blandas y en consecuencia determina indirectamente la forma del pez; también da ventaja mecánica, posiblemente la de tomar un papel importante en la formación de glóbulos rojos (Hematopoyesis).(Bonifaz N, 1985)

2.1.3.4. Músculos.

En el pez existen tres clases de músculos: el musculo visceral o liso es de contracción lenta e involuntaria se encuentra en las paredes del tubo digestivo; el musculo extraído junto con el esqueleto de la forma del pez y es de contracción rápida y voluntaria; y el musculo cardiaco localizado en el corazón es de contracción rápida e involuntaria .La gran masa muscular esta en los laterales del pez. Los músculos son los que le sirven de revestimiento al pez.(Bonifaz N, 1985)

2.1.4. HÁBITOS ALIMENTICIOS

La alimentación y hábitos alimenticios del (*Dormitator latifrons*) se basa fundamentalmente en el detritus y algunos restos vegetales, correspondiendo por lo tanto a un consumidor primario del tipo detritívoro vegetal, dentro de la estructura de las comunidades ictiofaunísticas. El chame puede ser también omnívoro, incluyendo en su dieta micromoluscos, ostrácodos, nemertinos, tramátodos, escamas de peces, copépodos, anélidos, larvas de insectos y

eventualmente sedimentos inorgánicos con los cuales incorpora también algunos foraminíferos.(Saltos, 2011)

2.1.5. CRÍA Y ENGORDE

El proceso de engorde comienza desde el mismo día en que los alevines llegan al estanque. Considerando que el bloom de algas existente sea el óptimo, ya que el plancton se constituye en la principal fuente de alimento, más que todo en estas primeras fases del proceso de cría y engorde. Paralelamente se verifica la turbidez del agua provocada por la concentración de fito y zooplancton, utilizando el disco de Secchi.(Alvarado, 2002)

2.1.6. SISTEMA REPRODUCTOR

El sexo en los peces es diferenciado aunque es difícil de observar sus diferencias externas durante el alevinaje por lo cual se acude al método de sexaje, mediante la aplicación decolorantes a los orificios urogenitales. En el Chame el número de óvulos en sus ovarios va de 5 a 7 millones. El sistema reproductor del macho está formado por un par de testículos y los canales deferentes que comunican al poro urogenital. Los testículos aparecen como cintas alargadas de color blanco, están unidos por tejido conectivo a ambos de la vejiga natatoria. Los espermatozoides son producidos por los testículos y descienden por los canales deferentes hasta la papila genital a través de la cual son expulsados (Alvarado, 2002)

Las especies hembras y macho del chame se pueden reconocer fácilmente. Además del color que los diferencia, es que los machos son rojizos y tienen una papila genital triangular sin filamentos. Durante la época de reproducción el vientre es de color rojizo y abultado, y se observa en la cabeza una prominencia suave. Al presionar el vientre sale esperma por la papila genital. En cambio las hembras son de color más oscuro y se puede observar que la papila genital es cuadrangular y está provista de pequeños filamentos.(Loor, 2012)

2.1.7. CULTIVO Y COSECHA DEL CHAME.

El chame puede ser cultivado tanto en agua salada como en agua dulce. La práctica más común en chameras de agua dulce, que son estructuras naturales que receptan agua en la estación invernal. Para este cultivo no se requiere renovación del agua porque en estas condiciones se forma detritus naturalmente, que es el alimento principal del chame, pocas veces se necesita rellenar de agua estas adecuaciones por motivos de evaporación, y son abastecidos por bomba de agua. (Saltos, 2011)

2.1.8. ESTANQUES

Un estanque es un recinto de agua poco profundo, que es utilizado para el cultivo controlado de chames e instalado de tal forma que facilite su llenado y vaciado totalmente. Una vez escogido el lugar donde se construirá el o los estanques, esto se lo realiza en base a la textura del suelo, lo cual permite tener un mínimo de filtración.

2.1.9. SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO DEL CHAME EN EL ECUADOR Y LA PROVINCIA DE MANABÍ.

El sector chamero en la actualidad se encuentra atravesando una escasez tanto de alevines, como de animales en talla comercial. Esta escasez del recurso se debe a que la siembra y cultivo se han venido haciendo de manera descontrolada, lo que daba por resultado cantidades insuficientes de peces en talla comercial, la misma que no abastecía la creciente demanda. En tal virtud los productores se veían obligados a extraer más alevines y también a comercializar tallas más pequeñas, lo que afectó de manera significativa el recurso, tornándose esto en una explotación irracional y luego en una sobre explotación, con la consecuencias subsiguientes. (Sanchez, 2002)

El comercio del Chame en las diferentes fases del desarrollo, ya sea como alevín, y en tallas comerciales esto para el consumo de los mercados locales, como para la exportación, es clara muestra de la importancia que ostenta esta actividad en la región, dejándose ver cada vez más la necesidad de apoyo científico y tecnológico, para dar solución a problemáticas tan importantes como lo es la escasez de alevines y el largo tiempo (doce a dieciocho meses) que demora la obtención de las tallas para exportación, lo que sin duda alguna permitiría lograr la optimización de los sistemas de producción y que nos llevaría a gozar de verdadera competitividad, elemento éste de vital importancia para mantener las actuales vías de comercialización y mejor aun abrir nuevos mercados.(Sanchez, 2002)

2.2. EL RÁBANO

El origen de los rábanos no se ha determinado de forma concluyente; aunque parece ser que las variedades de rábanos de pequeño tamaño se originaron en la región mediterránea, mientras que los grandes rábanos pudieron originarse en Japón o China. En inscripciones encontradas en pirámides egipcias, datadas 2.000 años a.C.; ya se hacía referencia a su uso culinario.(Terranova, 1998)

Tabla 1.1. Clasificación Científica

REINO	VEGETAL o PLANTAE
Familia:	Crucíferas
Género:	Raphanus
Especie:	sativus

Fuente: (Terranova, 1998)

Tabla 1.2. Composición química del rábano

COMPUESTO	CANTIDAD
Agua	95 %
Hidratos de carbon	3%
Proteínas	1 %
Calcio	34 mg/100 g
Fósforo	27 mg/100g
Vitamina C	20 mg/100g
Potasio	240 mg/100g
Sodio	40 mg/100 g
fibra	1%

Lípidos	0,2%
---------	------

Fuente: (Terranova, 1998)

2.2.1. BOTÁNICA DEL RÁBANO

Planta herbácea de tallo rudimentario y hojas moderadamente grandes de pedúnculo alargado; su raíz, la parte comestible, ha engrosado su parénquima optando forma esférica o alargada en forma de trompo, almacenando sustancias alimenticias y medicinales que le dan un sabor picante bastante fuerte, pero agradable al gusto. Las flores son grandes con limbo blanco con venas violeta; silicuas patentes, alargadas y cónicas. Planta anual, que tarda de dos a tres días en germinar, dependiendo del suelo y del clima; se cosecha entre los 25 y 30 días según la variedad. (Terranova, 1998)

2.2.1.1. Siembra

Se produce por semillas en semillero, pero para su comercio se usa la siembra directa en hileras separadas entre sí 30 cm, dejando 5 cm entre matas, sobre un suelo húmedo y bien mullido; las desyerbas deben ser cuidadosas y frecuentes, pues al arrancar las malezas que hayan logrado un sistema radicular fuerte, se corre el riesgo de arrancar también los rábanos. (Terranova, 1998)

2.3. ACUAPONÍA

Es la fusión entre el componente acuícola y el componente hidropónico. En este sistema los desechos metabólicos generados por los peces y los restos de alimento son utilizados por los vegetales y transformados en materia orgánica vegetal. De esta forma se genera un producto de valor a través de un subproducto desechable, con la ventaja que el subproducto genera nutrientes en el agua y es aprovechado por la planta, ofreciendo una mejora en la calidad del agua. (Ministerio de Agricultura Ganadería y pesca, 2011)

Los sistemas ofrecen una serie de ventajas sobre ciertos sistemas de recirculación en los que solo producen peces. Los desechos biológicos disueltos

en el agua son absorbidos por las plantas, reduciendo así la tasa de recambio en agua diario y su descarte hacia el medio ambiente; mientras que en el sistema de recirculación tradicional se trabaja con un recambio de agua del 5 al 10% diario para evitar la acumulación de desechos metabólicos. En el acuapónico, por el contrario, la mayoría trabaja solo con un 1,5 % de recambio de agua diario o menos. (Ministerio de Agricultura Ganadería y pesca, 2011)

2.3.1. ACUACULTURA EN LA ACTUALIDAD.

Esta actividad a nivel mundial cuenta con dos grupos. El primero de ellos, está constituido por quienes llevan adelante sistemas acuapónicos de manera doméstica o aficionada, con fines ornamentales o de autoconsumo. El segundo está representado por quienes llevaron la acuaponía a una escala comercial, haciendo de esta una actividad rentable. La utilización de un sistema acuapónico de manera casera o doméstica, es una excelente opción cuando se pretende tener un aporte de alimento auto-producido. (Caló P. , 2011)

2.3.2. CULTIVOS ACUAPONICOS.

La acuaponía es un método utilizado para cultivar peces y plantas usando soluciones minerales en vez de suelo agrícola. Las raíces reciben una solución nutritiva equilibrada disuelta en agua con todos los elementos químicos esenciales para el desarrollo de la planta. (Urrestarazo, 2004)

En el pasado el cultivo de las plantas sin tierra se ha desarrollado a partir de los descubrimientos hechos en las experiencias llevadas a cabo para determinar qué sustancias debe hacer crecer a las plantas y composición de ellas. (Guamantica, 2002)

Tabla.1.3 Diferencias entre plantas en suelo y sin suelo

CARÁCTERÍSTICAS ESENCIALES	SOBRE SUELO	SIN SUELO
NUTRICIÓN DE LA PLANTA	Es difícil controlar debido a su variación por el medio	Se tiene estabilidad permitiendo monitorear y corregir
ESPACIAMIENTO	Se limita su fertilidad y la densidad de plantación es menor	Altas densidades y mayor aprovechamiento de espacio y luz
CONTROL DE MALEZA	Se tiene mayor presencia de malezas	Disminuye la población y resultan casi inexistentes
ENFERMEDADES Y PATÓGENOS EN EL SUELO	Son propensas a enfermedades producidas por el suelo	No existen patógenos debido a que se sustituyó el suelo
AGUA	Tiende a un estrés hídrico debido que aunque el suelo tenga agua no está disponible en su totalidad	No existe tal estrés ya que las técnicas hidropónicas tienen siempre disponible el agua.

Fuente:(Urrestarazo, 2004)

2.3.3. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN POR ACUICULTURA-SRA.

Un sistema de recirculación por acuicultura es un sistema través del cual se pueden cultivar organismos acuáticos en forma intensiva. Esto implica utilizar pequeños espacios para lograr altas producciones, a través de la aplicación de tecnologías de tratamiento de agua. Existen gran cantidad de filtros utilizados en el tratamiento de agua, y si bien no es la intención de la presente recopilación ahondar en este tema, se separarán los dos grupos principales utilizados en acuaponía y que son los mecánicos y los biológicos.(Caló P. , 2011)

2.3.4. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA ACUAPONICO.

Un cultivo acuapónico es un cultivo de peces y a la misma vez vegetal en el que no se emplea suelo alguno. Para lograrlo, se emplean diferentes técnicas para la

fijación de las plantas, las que tendrán contacto con una solución nutritiva. Los nutrientes presentes en el agua son absorbidos por ellas a medida que crecen incorporándose nuevamente a la solución. (Caló P. , 2011)

- **NFT:** Estos sistemas son interesantes primeramente, desde el punto de vista espacial. Consisten en hacer correr una película de solución nutritiva muy fina a lo largo de un canal de cultivo, lo que permite agrupar plantas y obtener rendimientos altos por unidad de superficie.

- **Lecho de sustrato:** Se trata de contenedores como cajones, bateas, artesas, etc., llenos de un sustrato inerte que sirve de sostén a las plantas. Dichos contenedores no suelen tener más de 30 cm de profundidad, ingresando el agua por uno de sus extremos y egresando por el opuesto, retornando así al reservorio.

- **Balsas flotantes:** Los sistemas de balsas flotantes se caracterizan por no necesitar reservorio de agua aparte de la zona de cultivo, constituyendo por sí misma el reservorio. Se utilizan contenedores similares a los de lecho de sustrato pero en este caso se encuentran enteramente llenos de solución nutritiva (**ver Ilustración 3**). (Caló P. , 2011)

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO CUASI EXPERIMENTAL

3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación fue realizada en el barrio “15 de Septiembre” atrás de la ciudadela “Villa María” # 624, del cantón Manta, provincia de Manabí, en la propiedad de la familia “Franco Bustamante” ubicado en la parroquia urbana Manta, en el cual se adecuaron los estanques para realizar la presente investigación y se realizó en este lugar ya que presta las condiciones para poder realizar la siembra tanto de los chames como de los rábanos, condiciones tales como climáticas y edafológicas necesarias para las especies producto de la investigación.

Continente: Americano (América del Sur)

País: Ecuador

Provincia: Manabí

Parroquia: Manta

Cantón: Manta

Superficie: el cantón Manta posee 306 km², 272000 habitantes aproximadamente.

Temperatura media: 26° C en invierno y 24° C en verano.

Altitud promedio: 0 msnm

Precipitaciones: 210 mm/año

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la tesis se emplearon dos tipos de investigación: la bibliográfica, por el alto contenido de material de libros y portales virtuales de Internet; y la científica, por la variedad de experimentos y técnicas que se aplicaron para el desarrollo de esta investigación además de los diferentes análisis que se realizaron en el laboratorio. Estos datos se tabularon a través del

programa Microsoft Excel 2007 con el que se realizaron los cuadros de rangos tanto de eso como de talla obtenida por los chames en cada uno de los meses.

3.3. FACTORES EN ESTUDIO

3.3.1. FACTORES

Se consideraron los siguientes factores:

- **FACTOR A:** Crecimiento del chame con presencia de cultivo de rábanos en el mismo medio.
- **FACTOR B:** Desarrollo de rábanos hidropónicos con abonos orgánicos producto de siembra de chame.

Para la realización de la presente investigación se utilizó un tanque de 550 lts de plástico que se utilizó como reservorio de agua al cual se le acoplaron 20 codos de 1 ¼ pulgadas plastigama con 30 metros de tubos de pvc de las mismas dimensiones y para evitar que ingresen impurezas que taponen la tubería se le colocó un filtro de monel de 1 ½ pulgadas ayudándonos de 13 adaptadores de 1 ¼ “.

Para el establecimiento del cultivo de rábanos se utilizaron 19 sacos de grano lavado y para fijar las tuberías y mangueras se utilizaron 16 amarras metálicas de 1 ¼ “y en esta adaptación se utilizaron 2 filtros plásticos de las mismas dimensiones los cuales. El sistema se enciende y apaga con un sensor de bomba para caudal acuapónico al mismo que se le colocó una bomba de succión con su respectivo cheque y un nudo.

Para el sistema de regulación de temperatura se utilizó un calefón a gas y 1 pulmón para adaptarlo al cilindro de gas industrial y se utilizaron para esto 4 metros de manguera con sus respectivos cheques y uniones adaptados con codos enroscables y neplos. Para el sistema eléctrico se utilizó una toma corriente de 110 v con 1 caja de breakers de 20 amperios y un sensor de temperatura.

En las instalaciones se utilizaron además mallas de fitoplancton, 600 ladrillos para realizar los estanques, que se construyeron además con 20 sacos de cemento, 6 metros de arena y 1 m³ de piedras.

En la alimentación de los peces se utilizó 1 saco de 50 kg de balanceado de camarón al 35% de proteína, 1 sobre (100 unidades) semillas de rábano. Y una balanza electrónica marca “Netler Toledo” para muestrear y pesar los chames y rábanos e identificar los pesos adquiridos a lo largo de la investigación.

3.3.2. Datos detallados de cada estanque:

- Las medidas del estanque “A” son de alto 62 cm, largo 394,8 cm, ancho 236 cm.
- La cantidad de agua que va a albergar el estanque “A” es de 5776,71 litros.
- El estanque “B”, sus medidas son de alto 54 cm, largo 148,2 cm, ancho 88,4 cm.
- La cantidad de agua que va a albergar el estanque “B” es de 707,44 litros.
- El estanque “C” tiene medidas que son de alto 56,0 cm, largo 144,6 cm, ancho 87,9 cm.
- La cantidad de agua que va a albergar el estanque “C” es de 711,77 litros.

3.3.3. Alimento que se les va a suministrar a los chames

Se tomará en cuenta que la ración de comida se les suministrara de acuerdo al peso y a la temperatura promedio.

En estado juvenil se aplica el 15% de alimento durante el primer mes de investigación, luego de ese periodo se va decreciendo el porcentaje de alimento llegando al 8% debido a su metabolismo por ser adulto.

3.3.4. Tipos de alimento:

- El balanceado de camarón al 35 % de proteína es comprado en Agripac certificadas y la dirección av. 4 de noviembre y calle 115 manta.
- Se utilizara la melaza para mezclar con el balanceado.

Tabla 1.4. Características químicas del balanceado

Proteína	Min. %	35.0
Grasa	Max. %	13.0
Fibra	Max. %	5.0
Cenizas	Max. %	13.0
Humedad	Max. %	12.0

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco

Tabla 1.5. Grado nutricional balanceado crecimiento-agripac

Materia seca	78%
Proteínas	3%
Sacarosa	60- 63%
Azucares reductores	3 -5%
Sustancias disueltas	4-8%
Agua	16%
Grasas	0.40%
Cenizas	9%
Calcio	0,74%
Magnesio	0.35 %
Fosforo	0.08%
Potasio	3,67%
Glicina	0.10 %
Leucina	0.01 %
Lisina	0.01 %
Treonina	0.06%
Valina	0.02%
Colina	600ppm
Niacina	48.86 ppm

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco

Tabla1.6 Contenido nutricional de la melaza

HIERRO	0.50 MG.
PROTEINAS	1.2 G.
CALCIO	5,00 MG
FIBRA	0,6 G.
CARBOHIDRATOS	36,0 G.
VITAMINA A	540 UI
FOSFORO	30,0 MG
TIAMINA	0.07 MG
RIBOFLAMINA	0.03 MG
NIACINA	0.50 MG

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco

3.3.5. Ejemplares para el cultivo

- Se comprara 80 ejemplares de chame en etapa juvenil, lugar situado de la compra en Chone (represa sinbocal) talla de 13- 14 cm.

- Se colocara en el estanque “A” 36 ejemplares, en el estanque “B” 30 ejemplares y en el “C” 10 ejemplares

3.3.6. Cantidad de plantas.

- Siendo a la vez este proyecto experimental se aplicó 150 semillas, equivalentes a 150 plantas de rábano.
- Para tener la relación más acorde fue necesario conocer que el rábano no necesita muchos parámetros exclusivos para la siembra, crecimiento y cosecha, por ende se remplaza el abono que necesita por los desechos biológicos de los peces los cuales están diluidos en el agua.

3.3.7. Semillas para el cultivo

- Las semillas de rábanos se adquirieron en Agripac ya que son certificadas.
- Se compraron semillas debido a que con el sistema que se va a montar se podrá geminar la planta directamente desde su semilla en su sitio definitivo sin ser necesario trasplantarla al cultivo acuapónico lo cual puede provocar además estrés en estas.
- La germinación de la semilla durara aproximadamente 4 días en el mismo sistema.

3.3.8. Medidas de la cama de cultivo

La cama del cultivo es de 1mt de ancho, 30cm de alto y 2mt de largo en la cual entran 150 plantas ya que hay que tomar en cuenta que cada planta es un rábano

3.3.9. Funcionamiento del sistema.

- El funcionamiento de recirculación del sistema será cada 24 minutos por medio del radar durante las 24 horas.

- Cuando se utilice la bomba debe estar encendida por lapsos de 7 minutos
- En cuanto al recorrido del agua en todo el sistema debe durar aproximadamente 10 minutos.

3.4. DETERMINACIÓN DE MERMAS Y RENDIMIENTO

Luego del proceso se realizó la determinación de mermas y rendimientos para obtener la rentabilidad del chame se lo hará con la siguiente fórmula:

- En mermas de agua en el estanque “A” se aplicó 26 lt de relleno de agua por evaporación, aplicando la siguiente formula.

$$(0,50\text{mt} \times 0,03\text{mt}) \div 5776\text{lts} = 26\text{lts}$$

Altura del agua (mt) × Altura de pérdida de evaporación ÷ para la cantidad de agua del estanque.

- Y de igual manera se aplica para los estanques “B” y “C” lo que varia es la altura de agua del estanque y la cantidad de agua del estanque

3.5. METODOLOGÍA PARA TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS- ANÁLISIS DE LABORATORIO.

Se utilizó una matriz para tabular la información adquirida y los datos se procesaron con una sola muestra por grupo, para determinar los factores que se detallan a continuación.

3.5.9. ANÁLISIS DE PROTEÍNAS.

3.5.9.1.MATERIALES:

- Balones Kjeldahl de capacidad 500-800 ml.
- Cilindro graduado de 25 ml.
- Cilindro graduado de 100 ml.
- Fiola de 500 ml.

- Pipeta volumétrica de 50 ml.
- Embudo de vidrio de vástago largo.
- Bureta de 50 ml.

3.5.9.2.EQUIPOS:

El aparato Kjeldahl: consta de dos partes:

- a) Digestor: reverberos y extractor de gases.
- b) Destilador: reverberos, refrigerantes, trampa de seguridad Kjeldahl, tubos de desprendimiento, envase colector.

3.5.9.3.REACTIVOS:

- $\text{SO}_4 \text{ CU}_5 \text{ H}_2\text{O}$.
- $\text{SO}_4 \text{ Na}_2$ anhidro Q.P.
- $\text{SO}_4 \text{ H}_2$ 0,84 Q.P.
- $\text{SO}_4 \text{ H}_2$ 0,1N.
- NaOH 0,1N.
- Zincengranallas.
- Parafina.
- Soda Kjeldahl: disolver 454gr de NaOH en 1.000 ml de agua.
- Indicador rojo de metilo, solución alcohólica al 0,5%.
- Papel indicador rojo de tornasol.
- Agua destilada.

3.5.10. DETERMINACIÓN DE CARBOHIDRATOS

3.5.10.1. MATERIALES:

- Beaker de 50 ml.
- Matraces volumétricos de 100 ml.
- Probeta Graduada de 50 ml.
- Termómetro.
- Fiola.

- Embudo.
- Papel Filtro.

3.5.10.2. REACTIVOS:

- Acetato Básico de Plomo.
- Sacarosa Q.P.

3.5.10.3. TÉCNICA DE DETERMINACIÓN DE CARBOHIDRATOS:

- Pesar 10 gr de muestra en un beaker de 50 ml.
- Transferir a un matraz volumétrico de 100 ml con auxilio de de 50 ml de agua destilada, ajustar la temperatura de 20°C.
- Añadir 3 ml de acetato básico de plomo.
- Agitar hasta completar precipitación y filtrar.
- Descartar los primeros 25 ml de del filtrado.
- Recibir el resto del filtrado en un matraz erlenmeyer seco.
- Transferir para un tubo de 200 mm de un polarímetro.
- Proceder a la lectura a 20°C bajo luz monocromática de sodio.
- Paralelamente a la muestra se disolverán 10gr de sacarosa Q.P. en 100 ml de agua destilada a 20°C y se lee esta solución en un tubo de 200 mm a 20°C.

FORMULA 03.03.

POR ROTATORIO ESPECÍFICO:

(03.03)

$$P.R.E. = \frac{100 * \alpha}{L * C}$$

DONDE:

α = Lectura del Problema en el Polarímetro.

L= Longitud del Tubo Expresado en Decímetro.

C= Concentración con la que se trabaja en la solución muestra (g/100 ml).

CONCENTRACIÓN:

FORMULA

(03.04.)

$$CONCENTRACIÓN = \frac{100 * \alpha}{L * (\alpha)_D^{20}}$$

DONDE:

α = Lectura del Problema en el Polarímetro.

L= Longitud del Tubo Expresado en Decímetro.

D= Poder rotatorio de la sustancia en estudio.

SACAROSA (Peso/Volumen):

FÓRMULA

$$SACAROSA = \frac{100 * \alpha}{2 * 66.5^{\alpha}}$$

DONDE:

α = Lectura del Problema en el Polarímetro.

2= Longitud del Tubo Experimento en Decímetro.

66.5°=Rotación Específica a 20°C de la Sacarosa.

3.5.11. COLIFORMES Y *EscherichiaColi*

3.5.11.1. EQUIPOS Y MATERIALES

- Estufa de Incubación a 35° ± 0,5°C
- Baño de agua con cubierta termorregulado a 44,5° ± 0,2° C
- Homogenizadores: Stomacher y licuadora con vasos esterilizables
- Balanza: capacidad hasta 2.500 g y sensibilidad de 0,1 g.

- Pipetas bacteriológicas de 1 - 5 y 10 mL.
- Placas Petri de 100 mm de diámetro
- Tubos o botellas de dilución de vidrio borosilicato con tapas herméticas
- Tubos de fermentación de 16 x 160 y 18 x 180 mm.
- Propipetas
- Cepillo de cerdas esterilizable

3.5.11.2. REACTIVOS

- Agua de Dilución Buffer Fosfato (R 2)
- Agua Peptonada 0,1% y 0,5 % (R 3)
- Reactivo Kovacs (R 16)
- Solución de α -Naftol (R 20)
- Solución de KOH al 40 % (R 20)
- Reactivos para tinción Gram (R 22)
- Indicador Rojo de Metilo (R 13)

3.5.11.3. TÉCNICA DE PREPARACIÓN DE LOS MEDIOS DE CULTIVO

- Preparar el medio de cultivo pesar en la balanza la cantidad de 40 gr. de medio caldo lactosadobiliado verde brillante.
- Diluir en 1000 ml de agua destilada, esta dilución se somete a calentamiento en el agitador calentador magnético hasta que esta se encuentre a punto, esto es cuando no se observa grumos en la mezcla.
- Una vez que se concluya este procedimiento que dura alrededor de 15 minutos se traspasa a tubos de ensayo, se los tapa con tapas rosca, se lo esteriliza y se conserva a temperatura de refrigeración hasta su uso.
- Realizar el mismo procedimiento con el agar Levine (Eosina), excepto que la dosis de este sea de 37.4 gr por litro. El Eosina se envasa en dos matraces conteniendo 500 ml cada uno, se esteriliza y se homogeniza en el agitador calentador magnético.
- Finalmente se los dispensa en cajas petrix estériles, con 10ml en cada una.

3.5.11.4. PRUEBA CONFIRMATIVA PARA *Escherichiacoli*

- a) De cada tubo de caldo EC que presente formación de gas en el test confirmativo de coliformes fecales, transferir un inóculo a una placa de agar LEAM y sembrar por agotamiento en superficie para obtener colonias aisladas.
- b) Incubar las placas invertidas a 35°C por 18 a 24 horas. Al término del período de incubación observar las colonias que presentan un centro oscuro con o sin brillo metálico.
- c) De cada placa de agar LEAM transferir 2 colonias aisladas a tubos de agar nutritivo o agar standard para realizar pruebas morfológicas (tinción Gram), bioquímicas (IMVIC) y producción de gas.

Realizar la prueba a todos los cultivos en que se observen bacilos cortos Gram negativos.

3.5.12. ANÁLISIS DE *SALMONELLA*

3.5.12.1. EQUIPOS Y MATERIALES

- Stomacher o licuadora con vasos esterilizables
- Balanza analítica cap. 2.500 g sensibilidad 0,1 g
- Estufas de incubación a 35° y 42° ± 1° C
- Baño de agua termorregulado 45°- 50° C
- Agitador de tubos (Vortex)
- Placas Petri
- Pipetas de 1 y 5 mL graduadas en 0,01 y 0,1 mL respectivamente
- Asa de nicrom de aro de 3 mm de diámetro y asa en punta
- Tubos con tapa de 12x120 mm, 16 x 160 mm y 18 x 180 mm
- Frascos de 500 mL de capacidad.
- Bolsas de polietileno de 18,5 x 30 cm x 200 µm de espesor, aproximadamente
- Láminas de vidrio

3.5.12.2. REACTIVOS

- Solución de α naftol (R.20)
- Solución de KOH al 40% (R 20)
- Solución de Rojo de Metilo (R 20)
- Solución de Cloruro Férrico al 10% (R 10)
- Solución de Hipoclorito 8%0 (R 30)
- Agua Peptonada Tamponada (R 4)
- Antisueros Somáticos (O) Polivalentes para *Salmonella* (R 6)
- Reactivo de Kovacs (R16)
- Alcohol al 70% (R 5)
- Solución Salina Formolada al 8 %0 (R 37)
- Solución de Novobiocina al 1%(R 32)
- Solución Salina al 2% (R 36)
- Solución Verde Brillante al 1%(R 43)
- Agua destilada

3.5.12.3. PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA Y PREENRIQUECIMIENTO NO SELECTIVO

- a) Pesar 25 o 50 g como mínimo y homogenizar con 225 o 450 mL de Agua Peptonada Tamponada (proporción muestra/agua peptonada 1:9) dependiendo de la naturaleza de la muestra se debe mantener esta proporción.

- b) Incubar el homogeneizado a 35° C por 18 - 24 horas.

3.5.12.4. ENRIQUECIMIENTO SELECTIVO.

- a) Agitar suavemente y transferir 1mL a 10 mL de Caldo Selenito Cistina (CSC) adicionado de Novobiocina al 1% y 0,1 mL a 10 mL Caldo Rappaport Vassiliadis (CRV).
- b) Incubar por 24 horas el CSC a 35°C y el CRV a 42 °C.

3.5.12.5. AISLAMIENTO EN AGAR SELECTIVO

- a) Agitar los tubos utilizando Vortex. Sembrar por aislamiento con asa de cada uno de los caldos sobre Agar *Salmonella-Shigella* (SS) agotando el inóculo sobre el Agar Xilosa Lisina Desoxicolato (XLD). La superficie del agar debe estar seca, para ello, preparar las placas el día anterior y mantenerlas a temperatura ambiente.
- b) Incubar las placas a 35° C por 24 - 48 horas.
- c) Lectura: observar en las placas la presencia de colonias sospechosas
 - Agar *Salmonella –Shigella*(SS) Colonias transparentes u opacas, por lo general lisas con o sin centro oscuro.
 - Agar Xilosa Lisina Desoxicolato (XLD)Colonias transparentes con o sin centro oscuro. Los serotipos *S.paratyphi A.* y *S. cholerasuis*, pueden dar colonias transparentes sin centro negro.

3.5.12.6. PRUEBAS BIOQUIMICAS

- a) Seleccionar 2 o más colonias típicas o sospechosas de cada una de las placas de agar selectivo *. Inocular cada una de las colonias en TSI, LIA y MIO.
- b) Tocar suavemente el centro de la colonia sospechosa con el asa en punta e inocular el TSI en profundidad y superficie y sin flamear nuevamente, inocular

el tubo de agar LIA, pinchando dos veces en profundidad y hacer estría en superficie. Inocular el MIO en picadura.

c) Incubar los tres medios a 35°C por 24 horas y en el caso que el LIA no presente una reacción muy definida, incubar por 24 horas más.

* Si sólo se seleccionan colonias sospechosas provenientes de los aislamientos de uno de los dos caldos selectivos, se debe repicar por lo menos seis colonias.

3.5.12.7. CONFIRMACION.

Se someten a confirmación serológica todas las colonias que cumplan las combinaciones bioquímicas, por ser sospechosas de pertenecer al género *Salmonella*, para lo cual se seleccionan tres tubos con TSI provenientes del set de placas inoculadas del CSC y tres provenientes de CRV.

3.6. RECURSOS

3.6.9. RECURSOS HUMANOS

- Ulbio Elías Paredes Vera
- Oscar Franco Bustamante
- Tutor y Tribunal Designado.

3.6.10. RECURSOS INSTITUCIONALES

- Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí (ULEAM).
- Laboratorio “WorldSurveyServices S.A.” ubicado en la ciudadela Albatros en la Av. de las Américas N° 1608 y Av. Carlos Luis Plaza Dañinen la ciudad de Guayaquil.
- Predios de la familia Franco Bustamante.
- Biblioteca.

CAPÍTULO IV

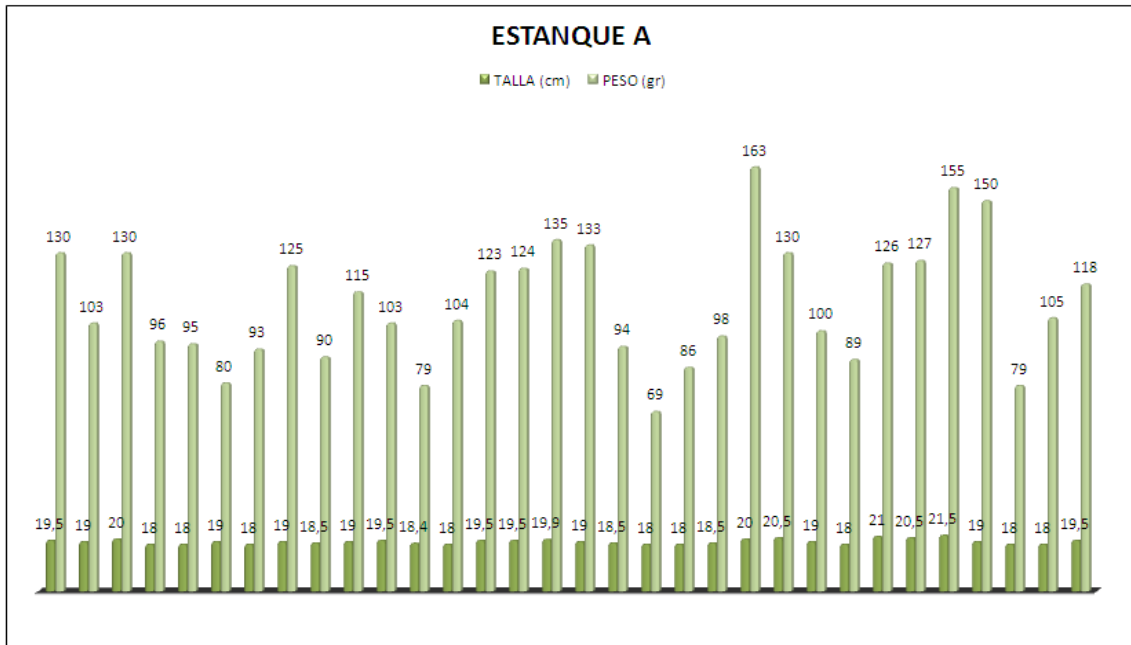
RESULTADOS

4.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se determinaron las características tanto de los rábanos como de los chames con los que se trabajaron y los cuales dieron como resultados los que a continuación presentamos.

Se muestran resultados en los meses de Octubre, Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Abril y el crecimiento mensual de los peces de acuerdo a la talla, se presentan los resultados de los análisis del agua y del pescado realizados en laboratorio, los mismos que fueron realizados en un laboratorio certificado y las muestras fueron tomadas con todas las precauciones y de acuerdo a las normas técnicas recomendadas para obtener los resultados más certeros y obtener los datos necesarios.

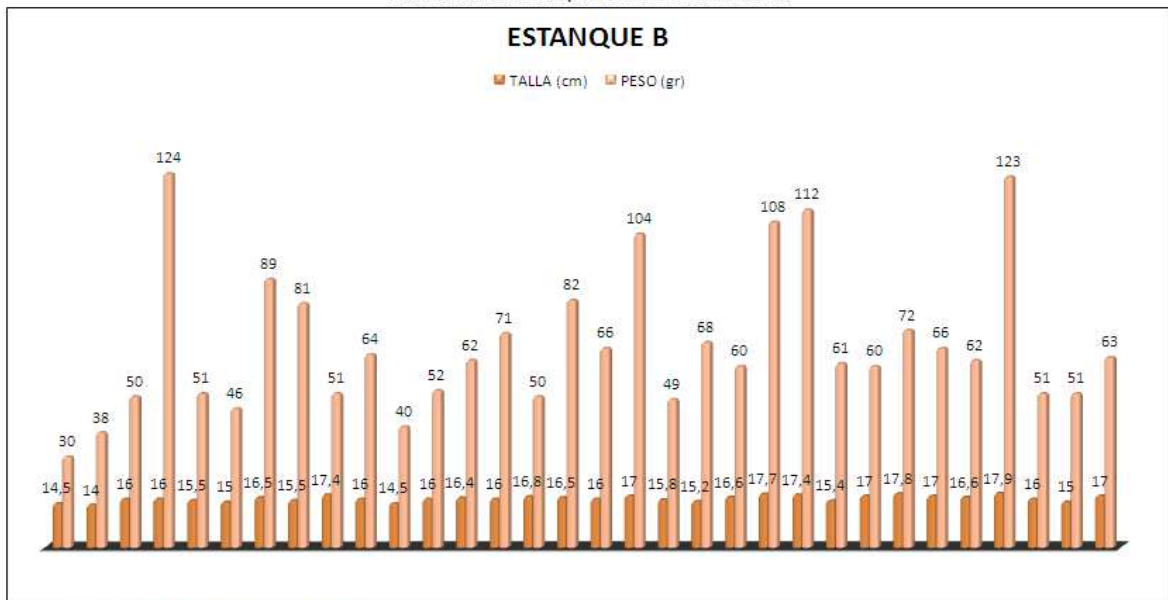
Resultados del estanque A en el mes de Octubre



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En el mes de Octubre se dio seguimiento al estanque A, el mismo que registro desarrollo del chame a los cuales se les hicieron muestreos aleatorios y se vieron tallas de 19,5 cm y 130 gramos de peso, mientras que habían ciertos alevines que presentaron menor talla como fueron 69 cm de largo y 18 gramos de peso.

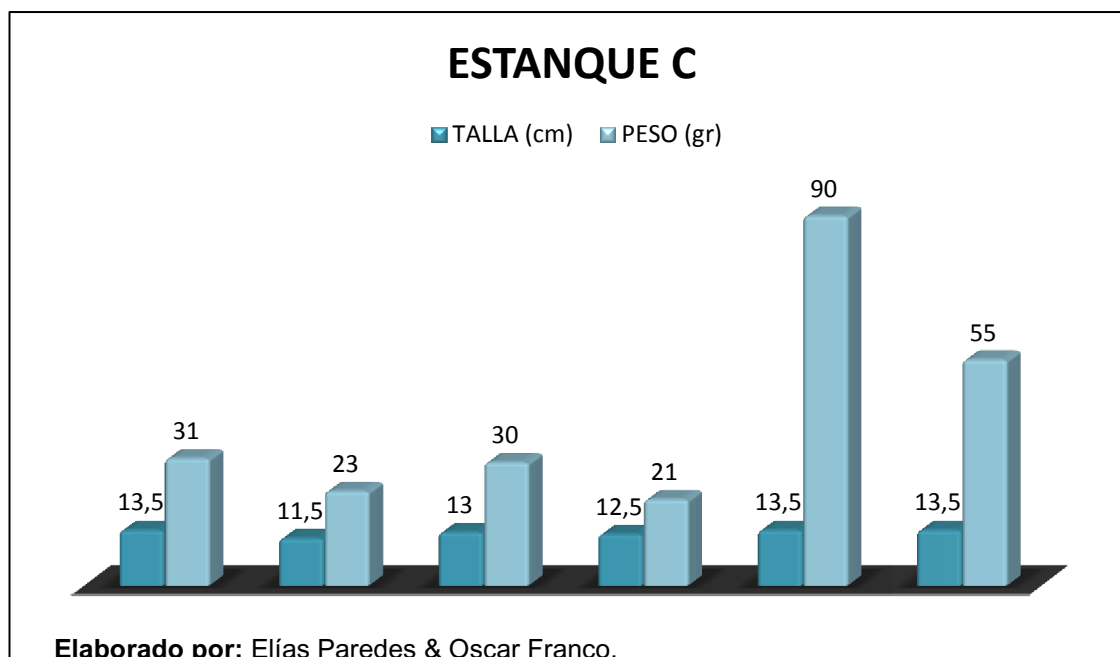
Resultados del estanque B en el mes de Octubre



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

De los chames muestreados en el estanque “B”, el que tuvo menor peso y talla fue uno con 30 cm de largo y 14,5 gramos de peso mientras que el chame que registró mayor peso fue con 124 gramos y 16 cm de largo. Considerándose como media los chames con 71 gramos de peso y 16 centímetros de largo.

Resultados del estanque C en el mes de Octubre



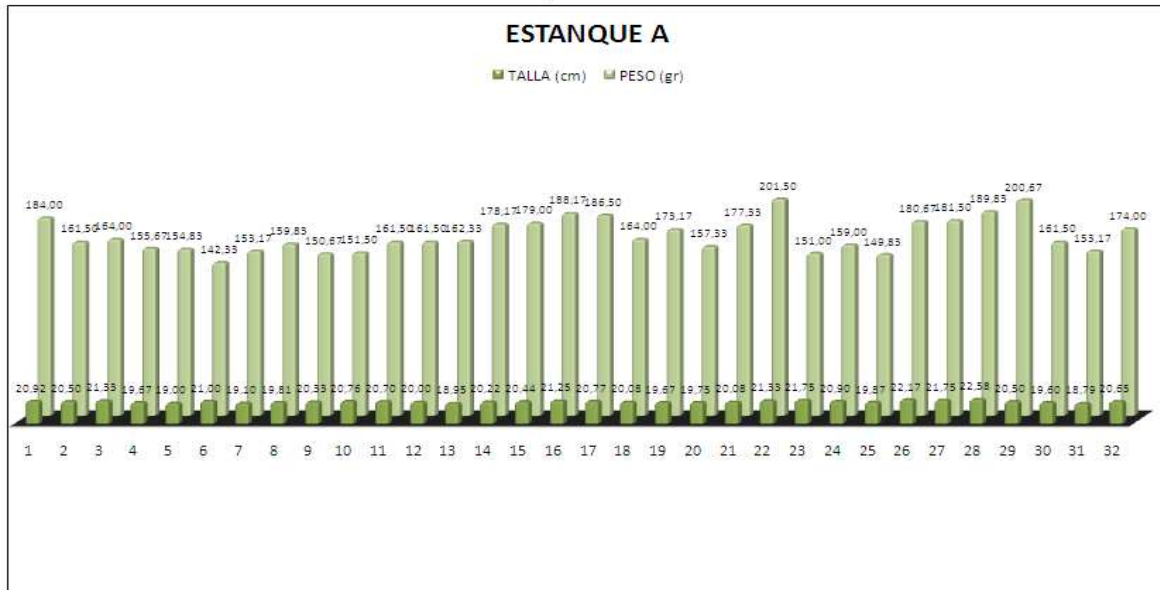
En el estanque “C”, se realizó un muestreo de cierta cantidad de chame y se obtuvieron chames con pesos aproximados de 90 gramos y con rangos de tamaño de 3,5 cm de largo en cuanto a los de mayor peso y tamaño. Mientras que se tuvieron también chames con tamaños de 11,5 cm de largo y pesos de 23 gramos. Lo cual se mantenía salvo uno de ellos que registró un peso sorprendente de 55 gramos mientras que en el tamaño la tendencia se mantenía en 13,5 cosa similar a los demás.

Tabla 4.0. Resultados promedio del mes de Octubre

Promedio Peso=	85,06	gr.
Promedio Talla=	17,22	cm.
Cantidad de alimento =	21,26	gr.
Cantidad de veces de dosificación de alimento=	4	veces durante 24 horas
Total de Alimento consumido en las 24 horas =	85,06	gr.

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco

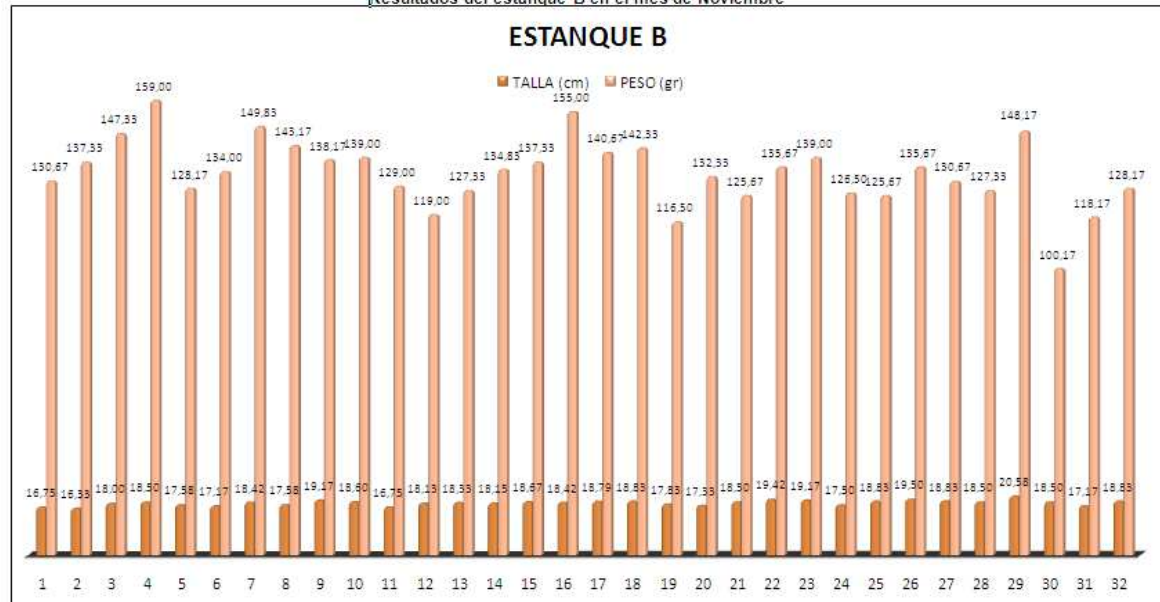
Resultados del estanque A en el mes de Noviembre



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En unos peces se registraron 21 cm de largo y 142,55 gramos de peso y en otros casos tenían 20,92 cm de largo pero tenían 184 gramos de peso. Estableciéndose en este estanque una media de 20 cm de largo y pesos aproximados de 178 gramos.

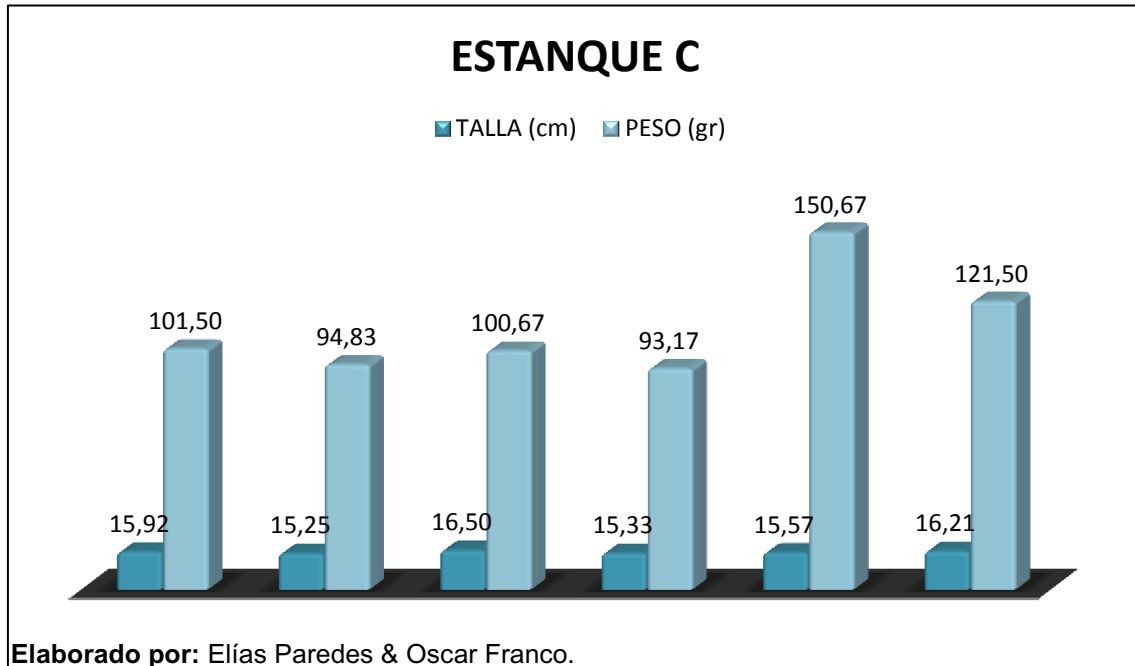
Resultados del estanque B en el mes de Noviembre



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En el estanque B en este mes de noviembre se tuvieron rangos mínimos de 100, gramos de peso mientras que tenían tallas similares a las del estanque A, es decir, tenían aproximadamente 17 cm de largo. Mientras que los que mayor peso habían registrado eran los de 159 gramos de peso.

Resultados del estanque C en el mes de Noviembre

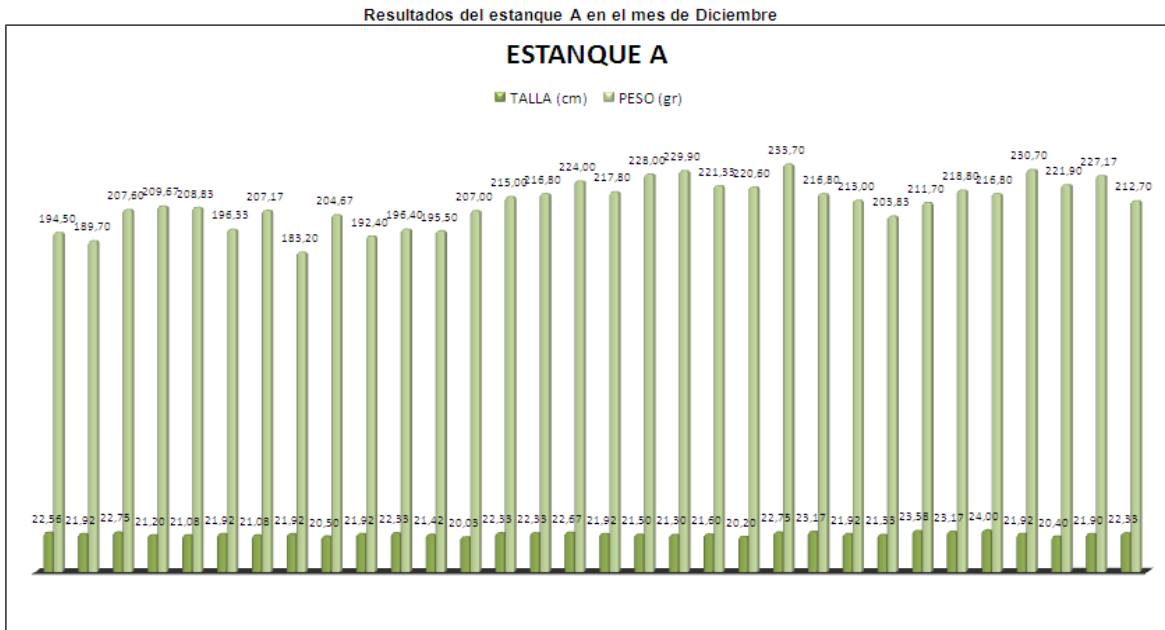


Por último en el tercer estanque identificado como estanque “C”, se reportaron tallas de entre 15,25 y 16,21 cm y tallas que oscilaban entre 101,50 y a50,67 gramos de peso en los de mayor tamaño. A continuación se presenta una tabla con tallas y pesos promedios del estanque “C”.

Tabla 4.1. Resultados promedio del mes de Noviembre

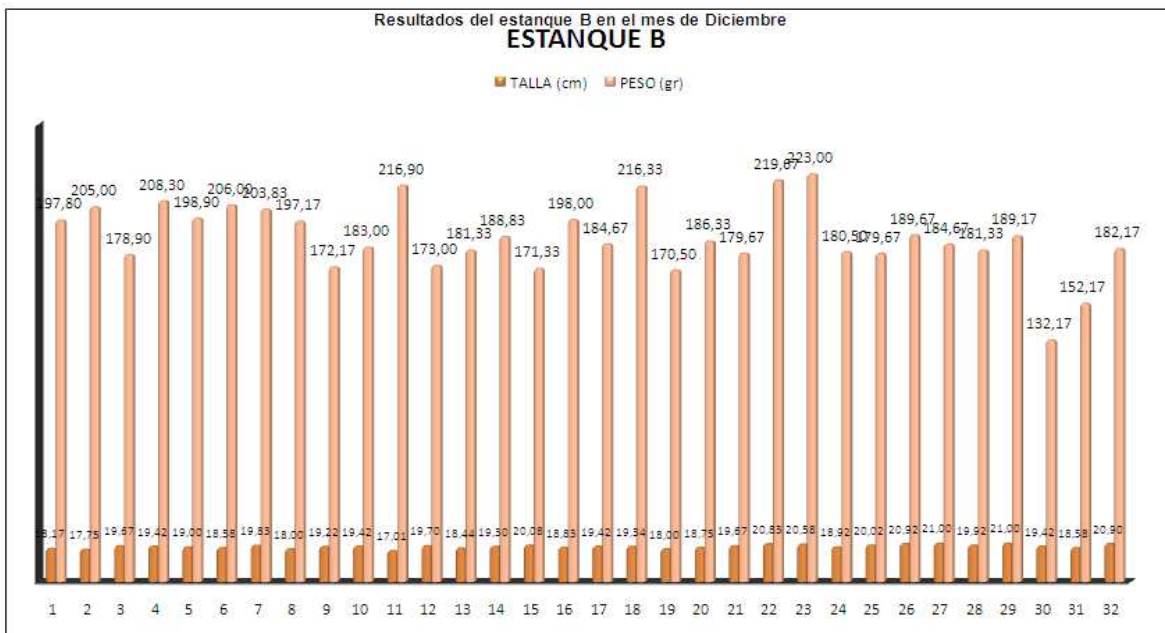
Promedio Peso=	147,33	gr.
Promedio Talla=	19,05	cm.
Cantidad de alimento =	36,83	gr.
Cantidad de veces de dosificación de alimento=	4	veces durante 24 horas
Total de Alimento consumido en las 24 horas =	147,33	gr.

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

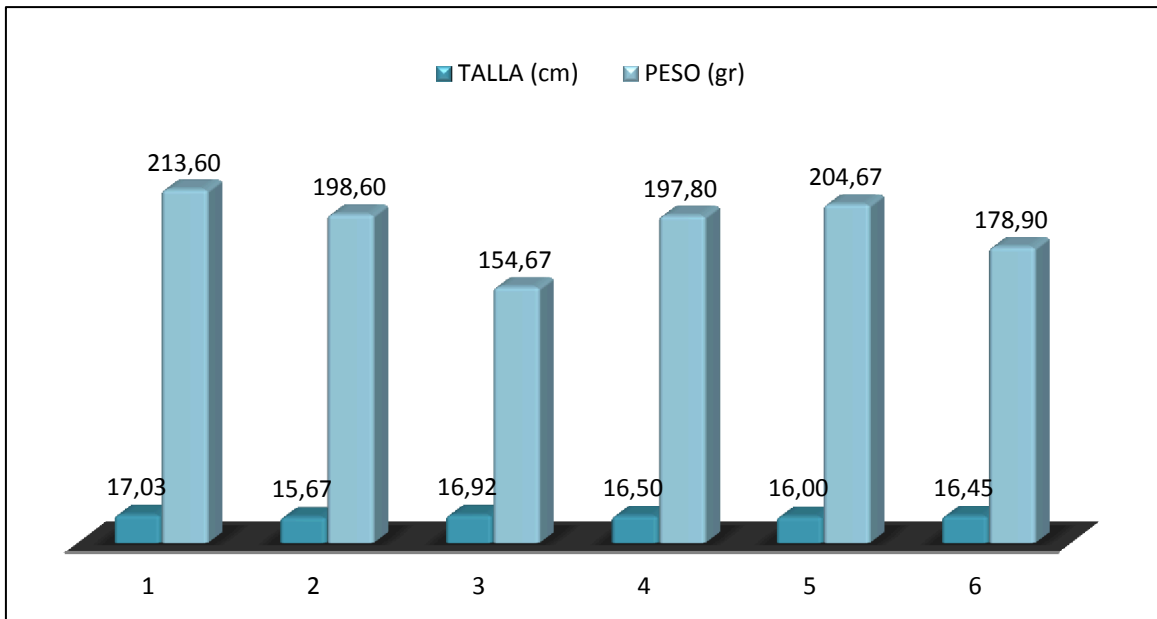
En el tercer mes de establecido el sistema de producción, se realizó nuevamente muestreo en los estanques siendo el resultado del estanque A tallas de entre 21,92 y 24 cm de largo mientras que en cuanto al peso, se obtuvieron entre 194,5 y 229,90 gramos de peso aproximadamente, es importante mencionar que los pesos eran similares entre sí. Recordando la competencia existente entre ellos.



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En el estanque B también obtuvimos tallas de los chames entre 18 y 22 cm y pesos aproximados entre 132,17 los de menor tamaño y 219,07 gramos de peso los que en la competencia entre sí ganaron más peso.

Resultados del estanque C en el mes de Diciembre



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

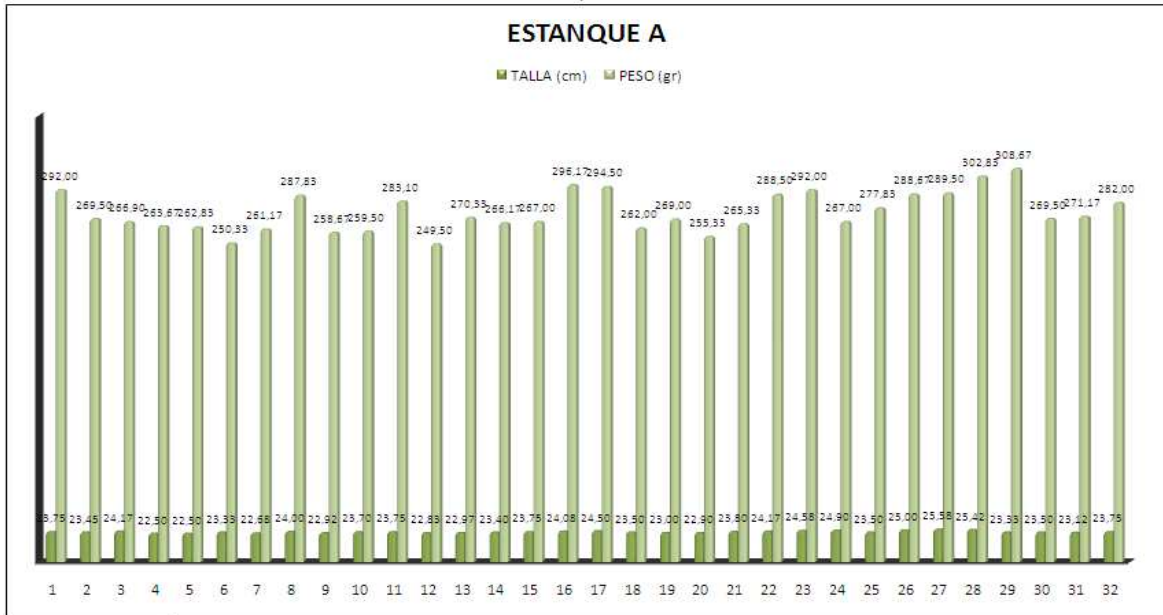
En este mismo mes en el estanque C se reportaron tallas de entre 15.67 y 17.03 cm de largo mientras que el peso fue de entre 154,67 gramos los que menor peso registraron y 213,60 gramos los que tuvieron mayor peso. A continuación se presenta una tabla con los pesos y tallas promedio en este mes.

Tabla 4.2. Resultados promedio del mes de Diciembre

Promedio Peso=	199,34	gr.
Promedio Talla=	20,27	cm.
Cantidad de alimento =	49,84	gr.
Cantidad de veces de dosificación de alimento=	3	veces durante 24 horas

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

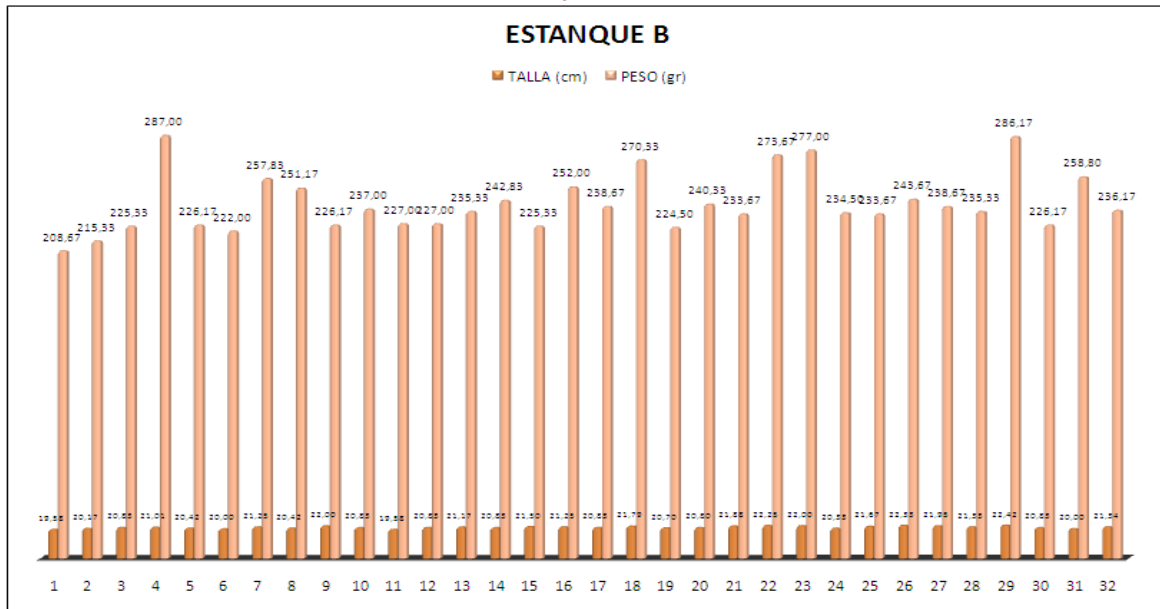
Resultados del estanque A en el mes de Enero



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En el estanque A en el mes de enero se tuvieron tamaños aproximados de 22,97 los que menor talla tuvieron y los que más crecimiento lograron llegaron a medir hasta 25 cm de largo mientras que en cuanto al peso tuvieron los de menor peso 249,50 gramos y los de mayor peso 305,67 gramos aproximadamente.

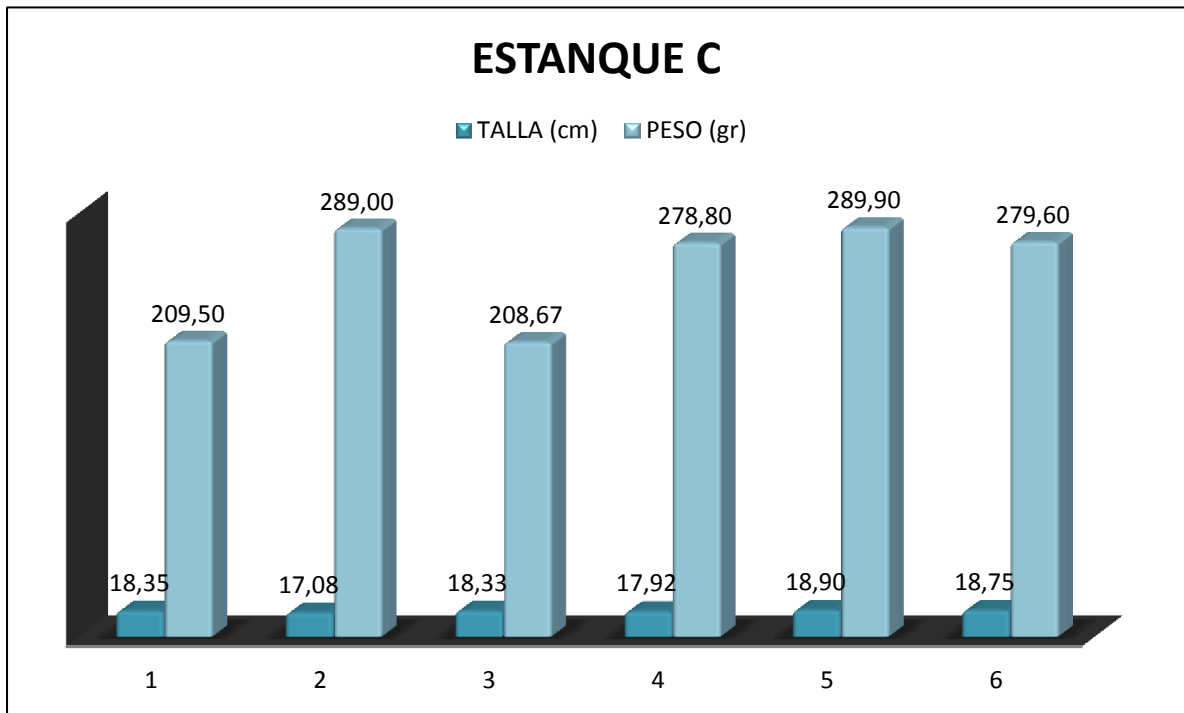
Resultados del estanque B en el mes de Enero



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En el estanque B el menor peso registrado fue de 208,67 gramos y el que logró mayor peso en este mes fue de 287 gramos y en cuanto al tamaño el menor fue de 19,98 cm y el mayor alcanzó 21,98 cm de tamaño.

Resultados del estanque C en el mes de Enero



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

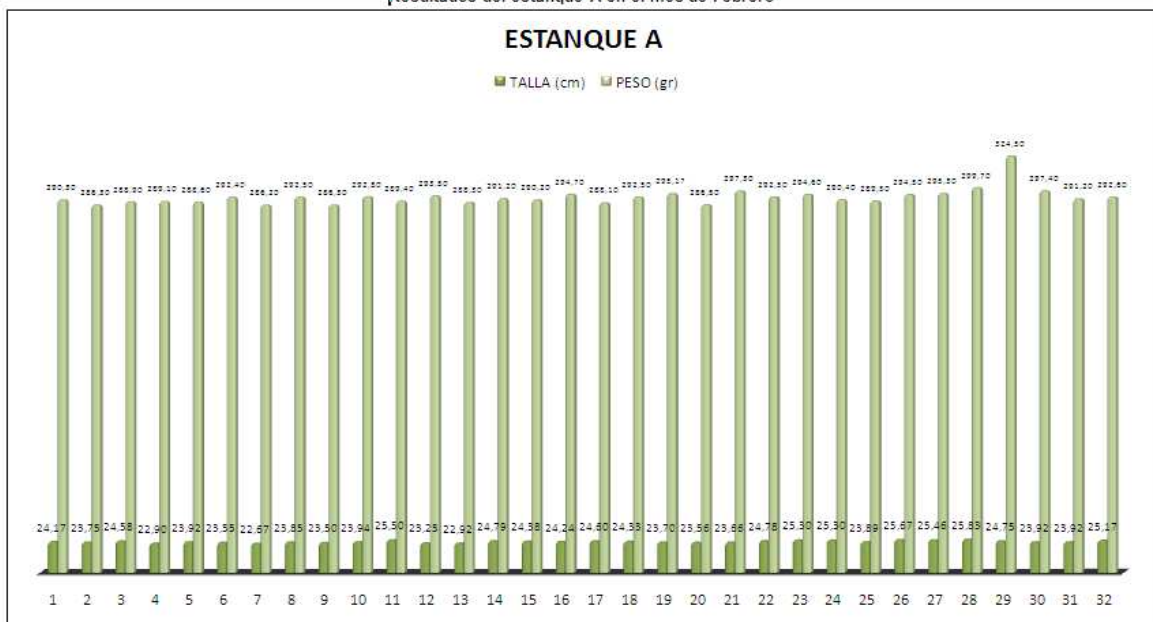
En el estanque C se registraron tamaños de 17.08 cm el que menor tamaño tuvo y el que mayor tamaño tuvo fue de 18.75 cm. Mientras que el peso fue de 208.67 gramos de peso y el que mayor peso registró 289.90 gramos de peso. En resumen se presenta abajo un promedio estimado de tallas y pesos obtenidos en este mes en los tres estanques.

Tabla 4.3. Resultados promedio del mes de Enero

Promedio Peso=	258,02	gr.
Promedio Talla=	22,03	cm.
Cantidad de alimento =	64,51	gr.
Cantidad de veces de dosificación de alimento=	4	veces durante 24 horas
Total de Alimento consumido en las 24 horas =	258,02	gr.

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

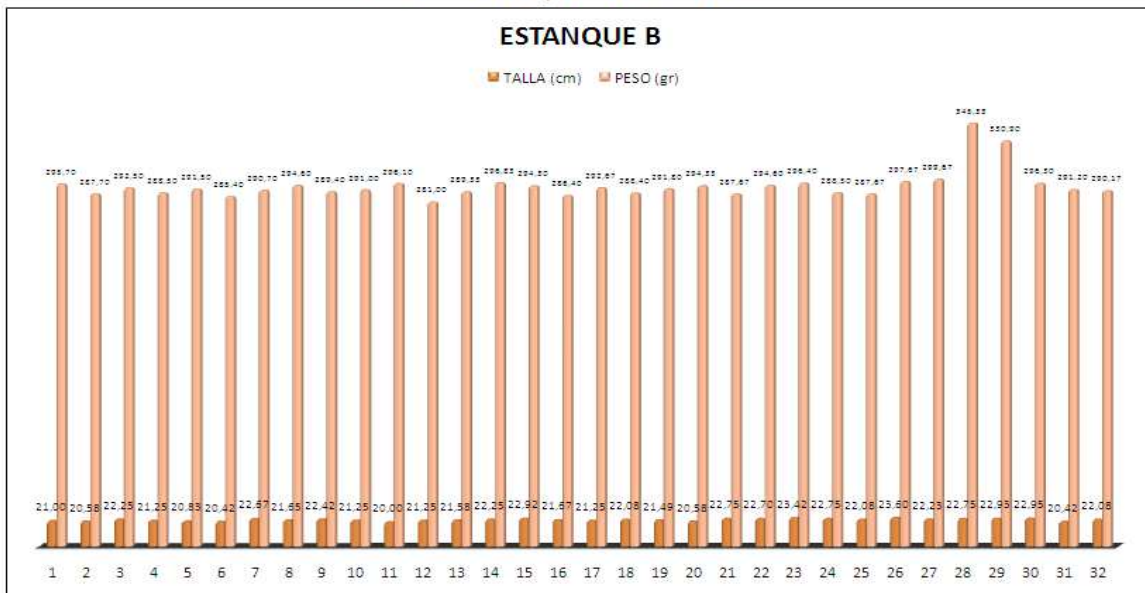
Resultados del estanque A en el mes de Febrero



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En el mes de febrero se realizaron muestreos y se obtuvieron pesos de entre 24,17 cm de peso y 25.70 tamaños que oscilan entre 198 gr. y 224 gramos de peso durante este mes en los diferentes chames que fueron muestreados.

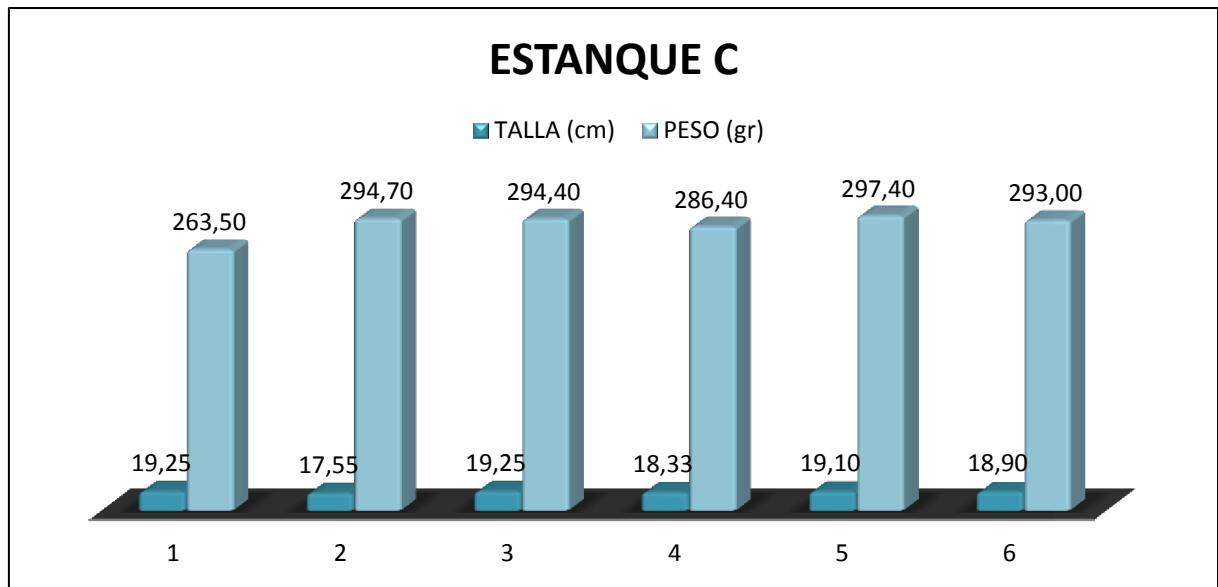
Resultados del estanque B en el mes de Febrero



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En el estanque B los tamaños de los peces más pequeños fue de 20.58 cm el que menor tamaño tuvo y el que mayor tamaño ganó fue de 25.20 mientras que en el peso se reportaron desde 201 gramos el que menor peso registró y el que mayor peso tuvo fue de 248.39 gramos.

Resultados del estanque C en el mes de Febrero



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

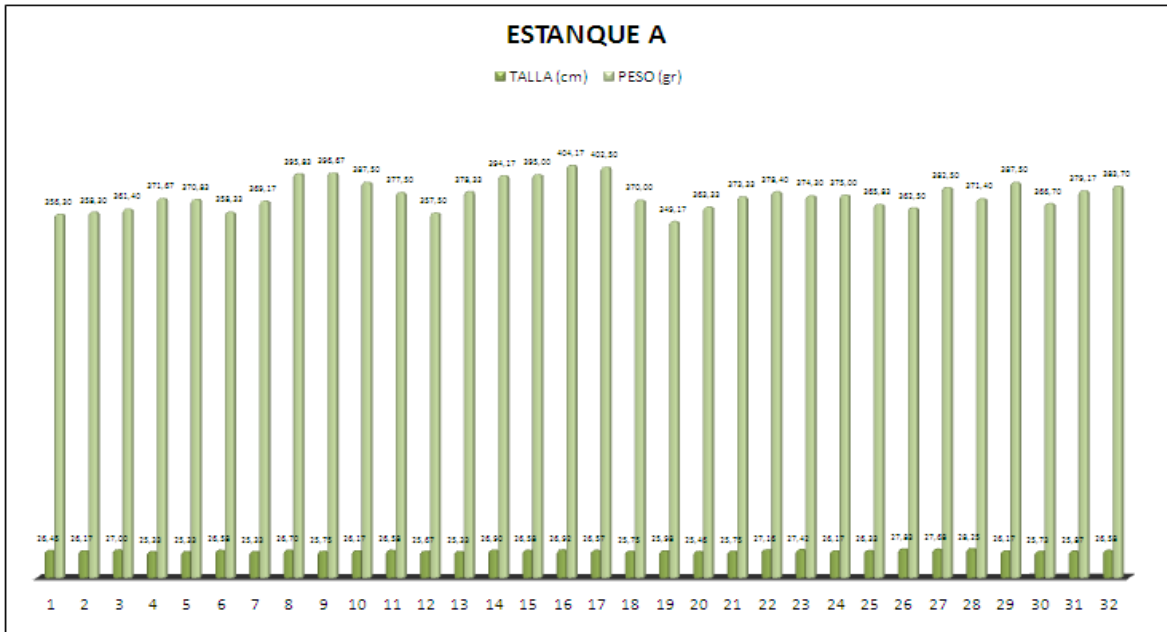
En el estanque C se inició con 17.55 cm y se terminó con 19.25 cm de largo mientras que en el peso se tuvieron desde 263.50 gramos hasta 297.40 gramos el que más peso ganó en estos meses. Se muestra una tabla a continuación que indica el promedio de talla y peso obtenidos.

Tabla 4.4. Resultados promedio del mes de Febrero

Promedio Peso=	293,09	gr.
Promedio Talla=	22,69	cm.
Cantidad de alimento =	73,27	gr.
Cantidad de veces de dosificación de alimento=	2	veces durante 24 horas
Total de Alimento consumido en las 24 horas =	146,54	gr.

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

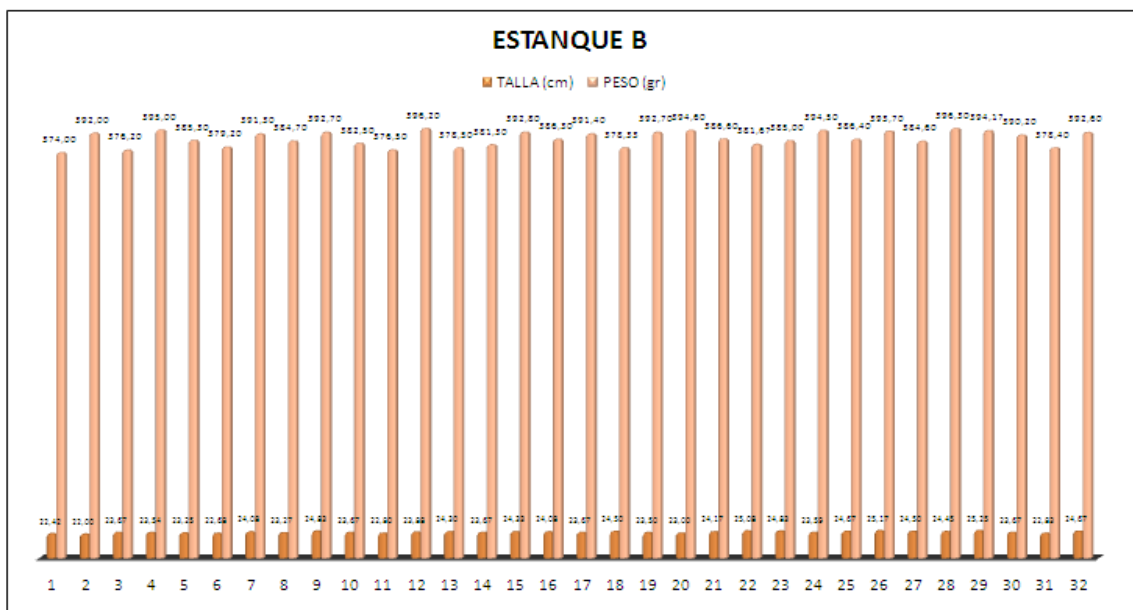
Resultados del estanque A en el mes de Marzo



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En Marzo se muestrearon los 32 ejemplares y se registraron tallas que oscilaban entre 26.48 y 28.23 cm de tamaño y en cuanto al peso fueron de 257,98 y de peso tenía entre 247,27 gramos y alcanzaban hasta 408.50 gramos de peso.

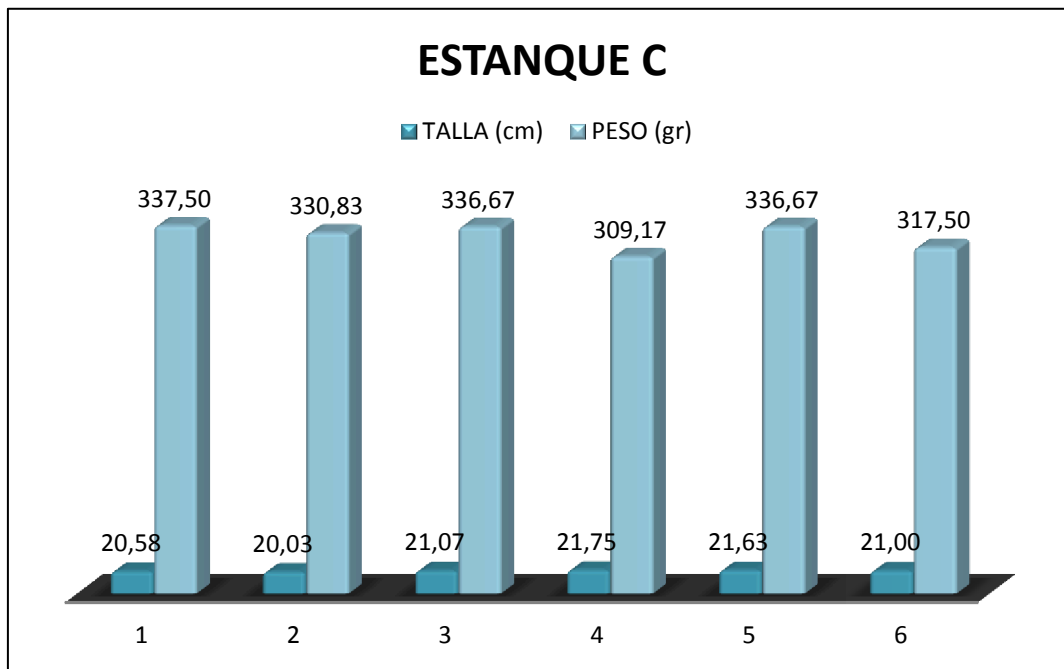
Resultados del estanque B en el mes de Marzo



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco. |

En el estanque B se reportaron tallas similares y disminuían entre 24 y 26 cm de largo y entre 240 y 394 gramos de peso.

Resultados del estanque C en el mes de Marzo



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

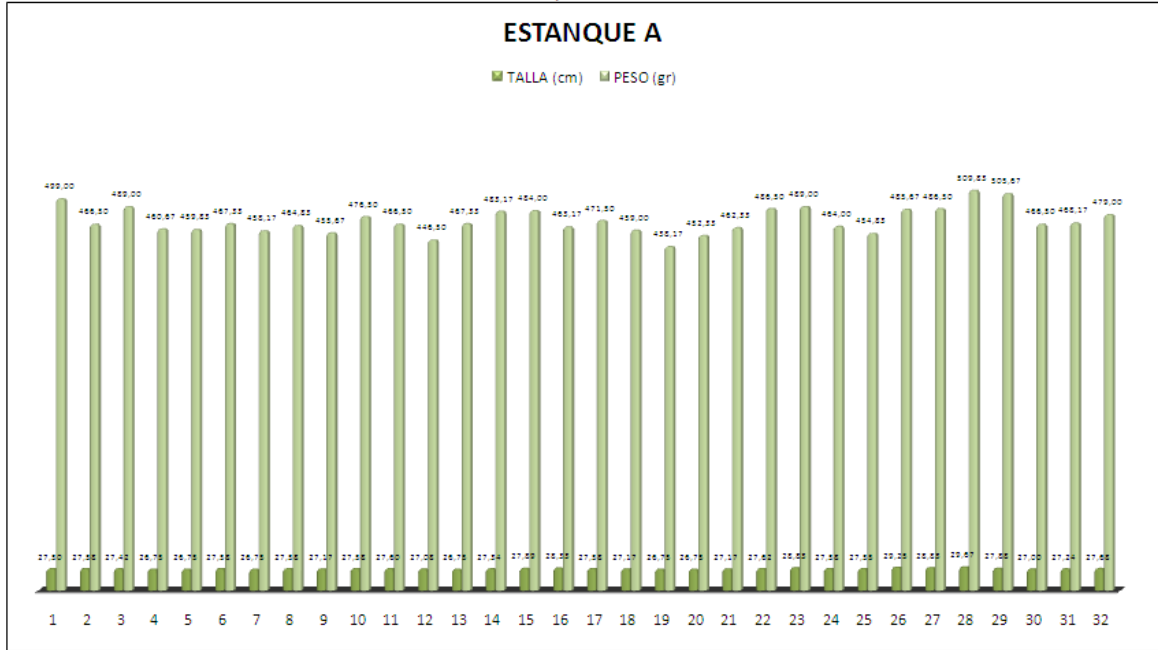
En el estanque C en este mes de muestreo se obtuvieron chames con tamaños entre 20,58 los que menos alcanzaron y 21,75 cm de peso, mientras que en el tamaño fueron de 309.17 gramos y el que mayor peso alcanzó fueron de 337.50 gramos. El resumen de la misma se muestra a continuación de este mes en cuanto a talla y peso.

Tabla 4.5. Resultados promedio del mes de Marzo

Promedio Peso=	376,74	gr.
Promedio Talla=	24,77	cm.
Cantidad de alimento =	94,19	gr.
Cantidad de veces de dosificación de alimento=	3	veces durante 24 horas
Total de Alimento consumido en las 24 horas =	282,56	gr.

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

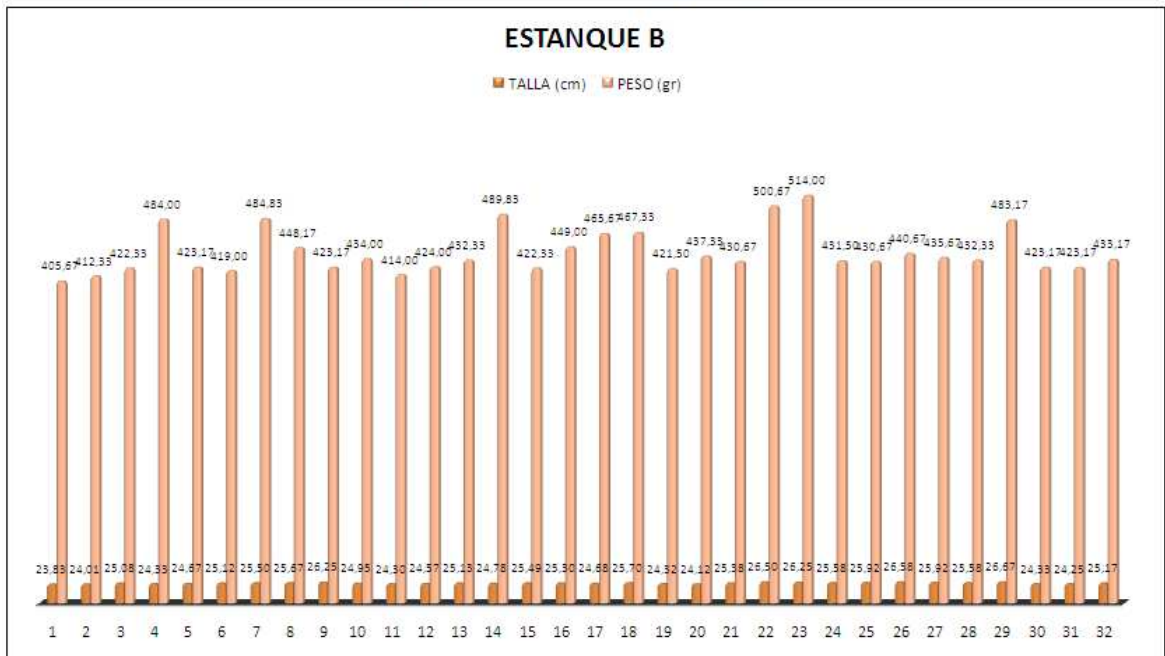
Resultados del estanque A en el mes de Abril



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En el último mes se obtuvieron como resultado final en el estanque A chames con pesos entre 27 y 32 cm de largo mientras que el peso obtenido fue de entre 434 y 505 gramos aproximadamente.

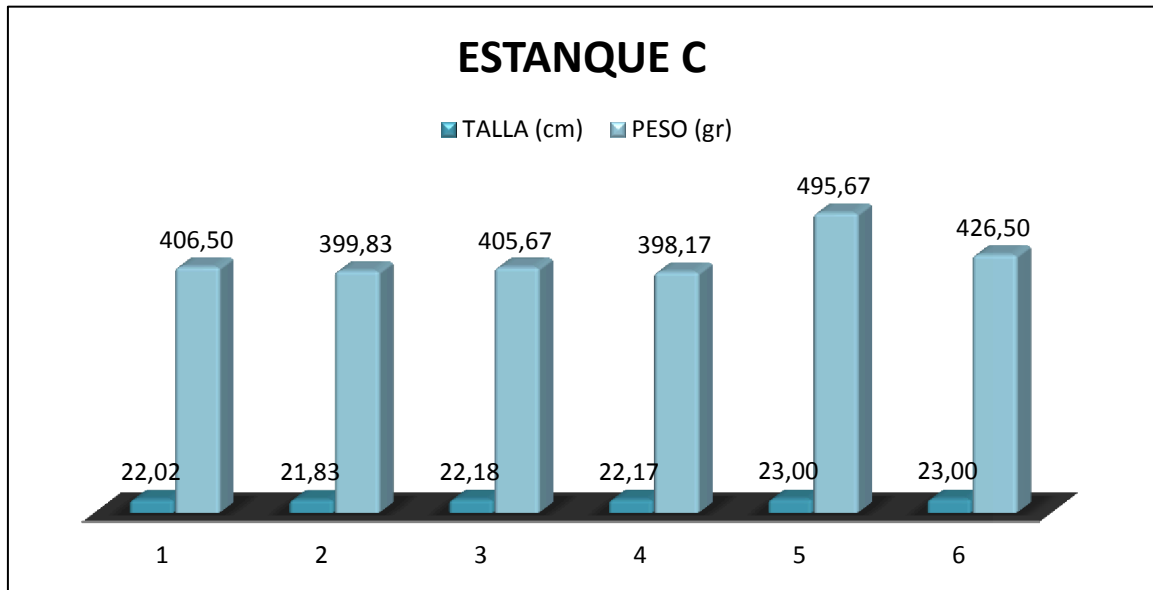
Resultados del estanque B en el mes de Abril



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

Y en el estanque B se tuvieron tallas en los ejemplares que menor tamaño lograron entre 23.34 cm y los que ganaron más tamaño lograron 26.67 cm y pesos que pasaban de 500 gramos aproximadamente.

Resultados del estanque C en el mes de Abril



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

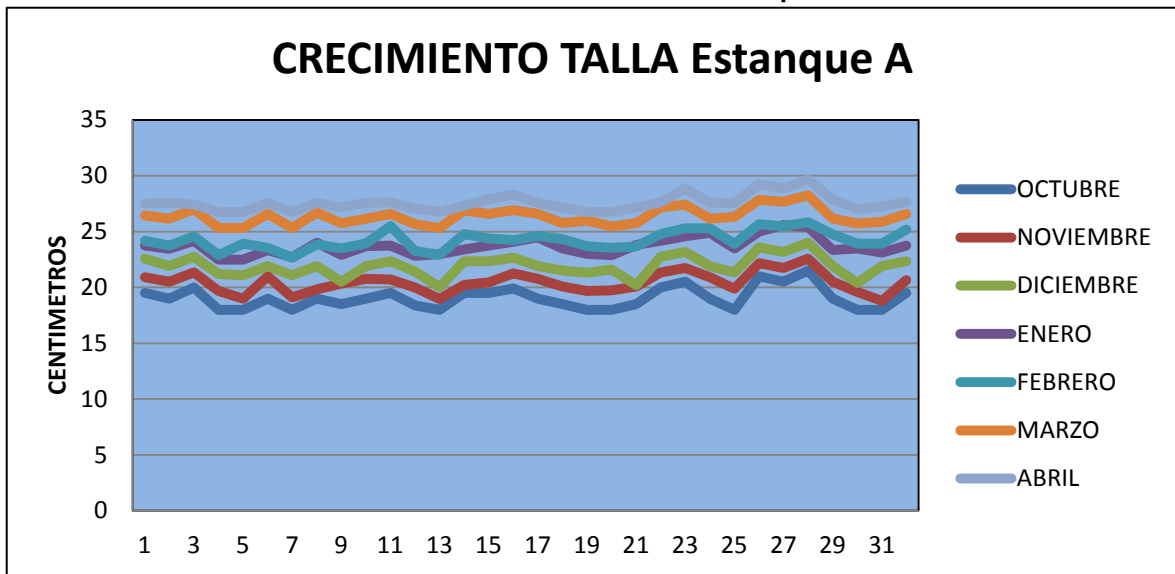
En cuanto al estanque C se muestrearon 6 ejemplares y se tuvieron tallas de entre 21.83 cm hasta otros chames que tenían 23 cm aproximadamente mientras que en cuanto al peso logrado tenían desde 398.17 gramos el que menor peso logró y 495.67 gramos el que mayor peso ganó en este tiempo. Los pesos promedios se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4.4. Resultados promedio del mes de Abril

Promedio Peso=	453,98	gr.
Promedio Talla=	26,03	cm.
Cantidad de alimento =	113,49	gr.
Cantidad de veces de dosificación de alimento=	4	veces durante 24 horas
Total de Alimento consumido en las 24 horas =	453,98	gr.

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

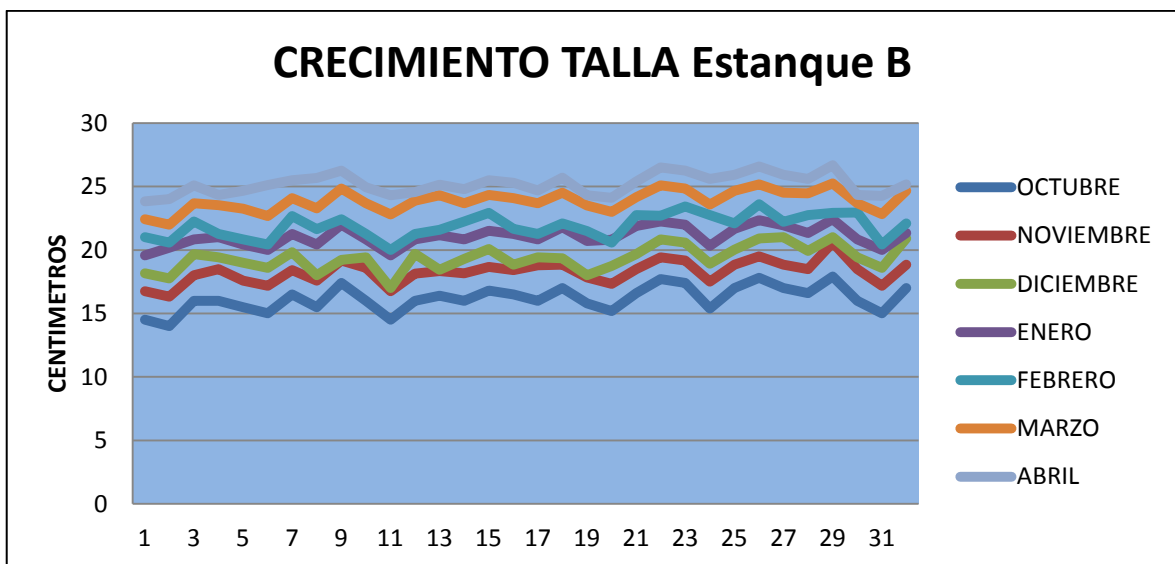
Resultados de Crecimiento del estanque "A"



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En cuanto al crecimiento del chame en los siete meses inicialmente tenían tallas aproximadas de 17 cm de largo y al final de la investigación se registraron tallas de hasta 30 cm en los chames que mayor tamaño obtuvieron con la misma alimentación.

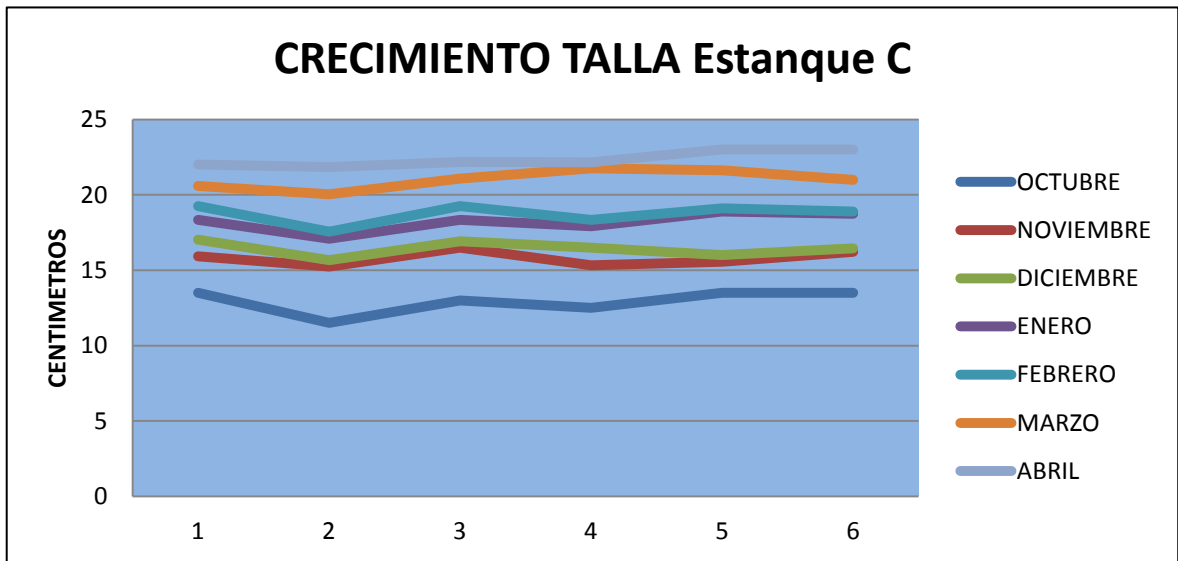
Resultados de Crecimiento del estanque "B"



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En el estanque B se inició con tamaños de 14 cm aproximadamente y al final de la investigación se tuvieron tamaños de 27 cm aproximadamente debido a que los chames de este estanque eran menores.

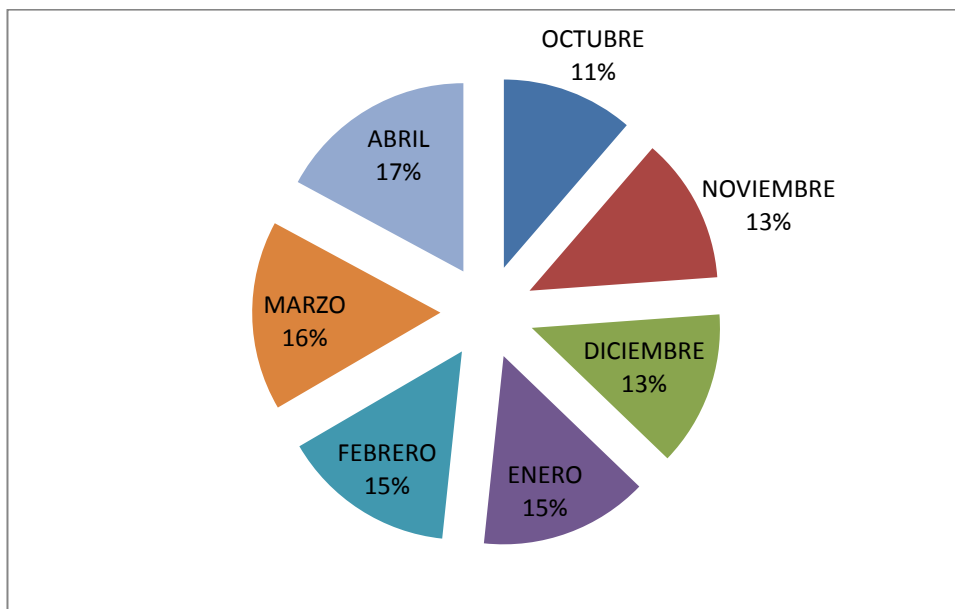
Resultados de Crecimiento del estanque "C"



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En el estanque C que fue donde se ubicaron los ejemplares de menor tamaño se inició con chame de 11 cm aproximadamente y al final se obtuvieron chames de 23 cm de largo como tamaño medio.

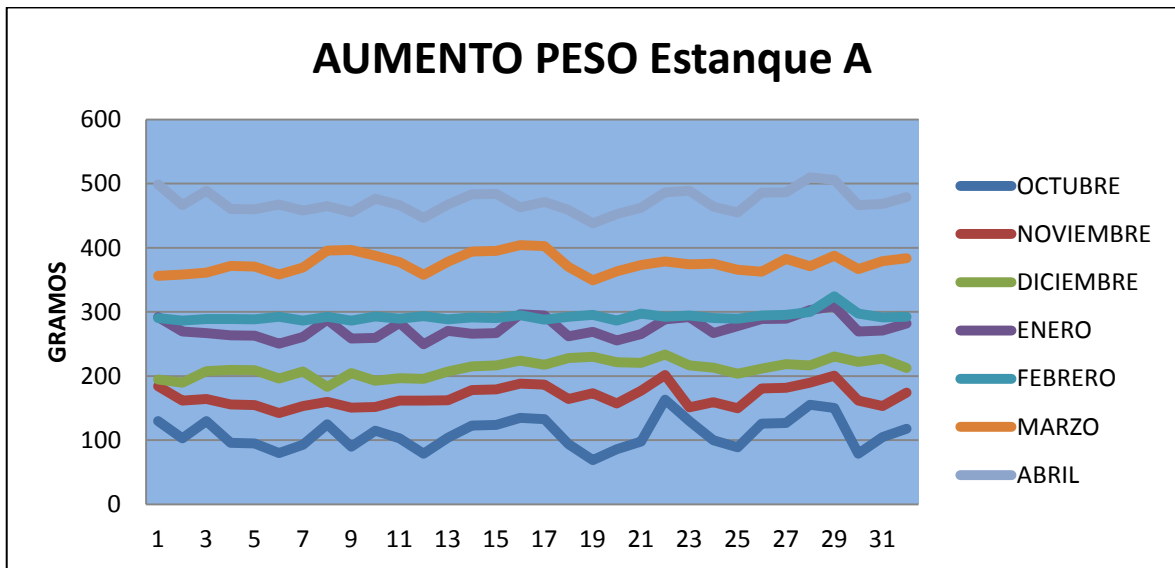
CRECIMIENTO PROMEDIO TALLA



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En el presente esquema se presenta en porcentaje el tamaño ganado de acuerdo a los meses en los que se realizó la investigación. Empezando con porcentaje de 11% y al final de la misma se obtuvieron hasta 17%.

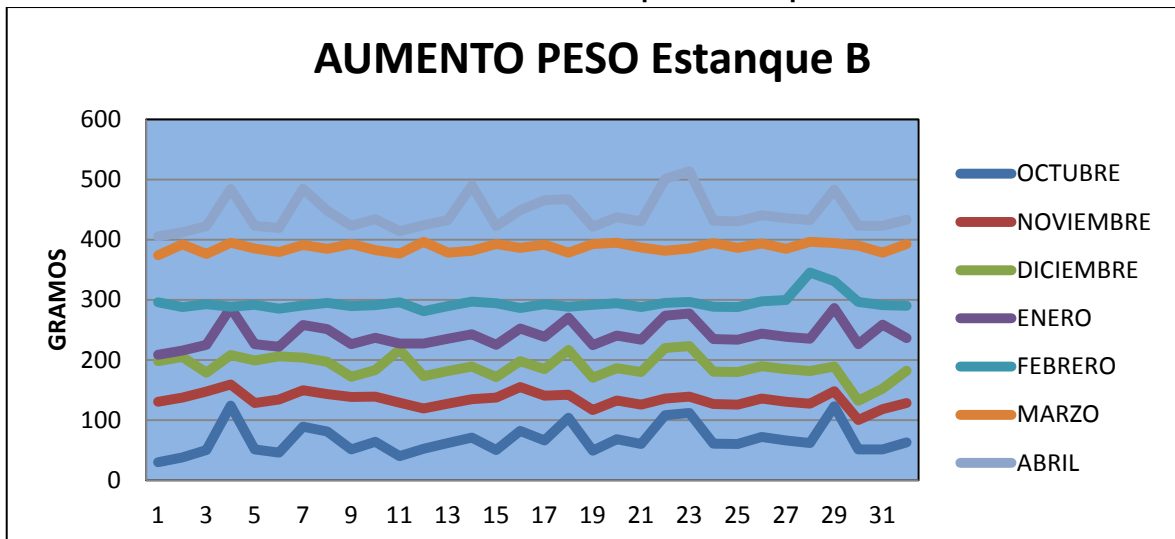
Resultados de aumento de peso estanque "A"



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En cuanto al peso a lo largo de toda la investigación en el estanque A que fue donde se ubicaron los chames con mayor peso se ubicaron chames con pesos iniciales de 24 gramos y al final se tuvieron ejemplares hasta con 520 gramos de peso.

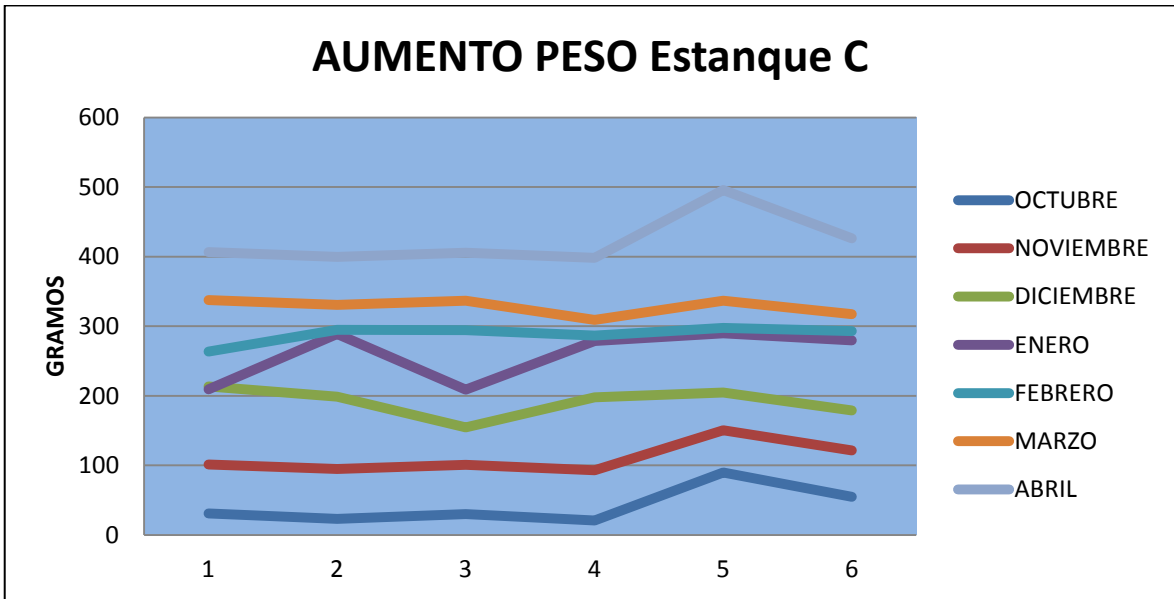
Resultados de aumento de peso estanque "B"



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

Por otra parte en el estanque B el aumento de peso en los siete meses de la investigación iniciaron con chames de menos de 17 gramos y al final se obtuvieron pesos de 500 gramos aproximadamente tal como se muestra en la tabla siguiente.

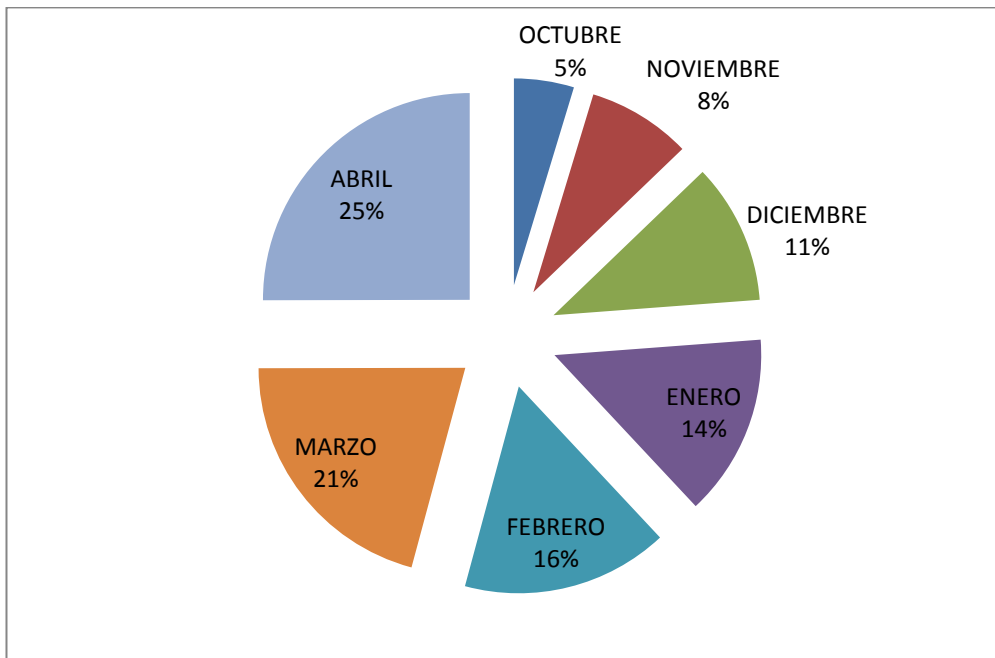
Resultados de aumento de peso estanque "C"



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En el estanque C los pesos promedios fueron de aproximadamente 15 gramos y al final de la investigación, es decir en octubre se acercaron a los 500 gramos, los que mayor peso ganaron.

AUMENTO PROMEDIO PESO



Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

A continuación se muestra en porcentajes la ganancia de peso entre los estanques en cada uno de los meses que duró la investigación.

TALLA (Crecimiento mensual)

ESTANQUE	No.	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
A	1	19,5	20,92	22,56	23,75	24,17	26,45	27,50
A	2	19	20,50	21,92	23,45	23,75	26,17	27,58
A	3	20	21,33	22,75	24,17	24,58	27,00	27,42
A	4	18	19,67	21,20	22,50	22,90	25,33	26,75
A	5	18	19,00	21,08	22,50	23,92	25,33	26,75
A	6	19	21,00	21,92	23,33	23,55	26,58	27,58
A	7	18	19,10	21,08	22,68	22,67	25,33	26,75
A	8	19	19,81	21,92	24,00	23,85	26,70	27,58
A	9	18,5	20,33	20,50	22,92	23,50	25,75	27,17
A	10	19	20,76	21,92	23,70	23,94	26,17	27,58
A	11	19,5	20,70	22,33	23,75	25,50	26,58	27,60
A	12	18,4	20,00	21,42	22,83	23,25	25,67	27,08
A	13	18	18,95	20,03	22,97	22,92	25,33	26,75
A	14	19,5	20,22	22,33	23,40	24,79	26,90	27,34
A	15	19,5	20,44	22,33	23,75	24,38	26,58	27,89
A	16	19,9	21,25	22,67	24,08	24,24	26,92	28,33
A	17	19	20,77	21,92	24,50	24,60	26,57	27,58
A	18	18,5	20,08	21,50	23,50	24,33	25,75	27,17
A	19	18	19,67	21,30	23,00	23,70	25,98	26,75
A	20	18	19,75	21,60	22,90	23,56	25,46	26,75
A	21	18,5	20,08	20,20	23,80	23,66	25,75	27,17
A	22	20	21,33	22,75	24,17	24,78	27,16	27,62
A	23	20,5	21,75	23,17	24,58	25,30	27,42	28,83
A	24	19	20,90	21,92	24,90	25,30	26,17	27,58
A	25	18	19,87	21,33	23,50	23,89	26,33	27,55
A	26	21	22,17	23,58	25,00	25,67	27,83	29,25
A	27	20,5	21,75	23,17	25,58	25,46	27,68	28,83
A	28	21,5	22,58	24,00	25,42	25,83	28,25	29,67
A	29	19	20,50	21,92	23,33	24,75	26,17	27,88
A	30	18	19,60	20,40	23,50	23,92	25,73	27,00
A	31	18	18,79	21,90	23,12	23,92	25,87	27,24
A	32	19,5	20,65	22,33	23,75	25,17	26,58	27,68
B	33	14,5	16,75	18,17	19,58	21,00	22,42	23,83
B	34	14	16,33	17,75	20,17	20,58	22,00	24,01
B	35	16	18,00	19,67	20,83	22,25	23,67	25,08
B	36	16	18,50	19,42	21,01	21,25	23,54	24,33
B	37	15,5	17,58	19,00	20,42	20,83	23,25	24,67
B	38	15	17,17	18,58	20,00	20,42	22,68	25,12
B	39	16,5	18,42	19,83	21,25	22,67	24,08	25,50
B	40	15,5	17,58	18,00	20,42	21,65	23,27	25,67

B	41	17,4	19,17	19,22	22,00	22,42	24,83	26,25
B	42	16	18,60	19,42	20,83	21,25	23,67	24,95
B	43	14,5	16,75	17,01	19,58	20,00	22,80	24,30
B	44	16	18,13	19,70	20,83	21,25	23,88	24,57
B	45	16,4	18,33	18,44	21,17	21,58	24,30	25,13
B	46	16	18,15	19,30	20,83	22,25	23,67	24,78
B	47	16,8	18,67	20,08	21,50	22,92	24,33	25,49
B	48	16,5	18,42	18,83	21,25	21,67	24,08	25,30
B	49	16	18,79	19,42	20,83	21,25	23,67	24,68
B	50	17	18,83	19,34	21,79	22,08	24,50	25,70
B	51	15,8	17,83	18,00	20,70	21,49	23,50	24,32
B	52	15,2	17,33	18,75	20,80	20,58	23,00	24,12
B	53	16,6	18,50	19,67	21,88	22,75	24,17	25,38
B	54	17,7	19,42	20,83	22,25	22,70	25,08	26,50
B	55	17,4	19,17	20,58	22,00	23,42	24,83	26,25
B	56	15,4	17,50	18,92	20,33	22,75	23,59	25,58
B	57	17	18,83	20,02	21,67	22,08	24,67	25,92
B	58	17,8	19,50	20,92	22,33	23,60	25,17	26,58
B	59	17	18,83	21,00	21,95	22,23	24,50	25,92
B	60	16,6	18,50	19,92	21,33	22,75	24,45	25,58
B	61	17,9	20,58	21,00	22,42	22,93	25,25	26,67
B	62	16	18,50	19,42	20,83	22,95	23,67	24,33
B	63	15	17,17	18,58	20,00	20,42	22,83	24,25
B	64	17	18,83	20,90	21,34	22,08	24,67	25,17
C	65	13,5	15,92	17,03	18,35	19,25	20,58	22,02
C	66	11,5	15,25	15,67	17,08	17,55	20,03	21,83
C	67	13	16,50	16,92	18,33	19,25	21,07	22,18
C	68	12,5	15,33	16,50	17,92	18,33	21,75	22,17
C	69	13,5	15,57	16,00	18,90	19,10	21,63	23,00
C	70	13,5	16,21	16,45	18,75	18,90	21,00	23,00
		1205,3	1333,67	1419,19	1541,80667	1588,18	1733,57667	1822,35

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

PESO (Crecimiento Mensual)

ESTANQUE	No.	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
A	1	130	184,00	194,50	292,00	290,30	356,30	499,00
A	2	103	161,50	189,70	269,50	286,30	358,30	466,50
A	3	130	164,00	207,60	266,90	288,90	361,40	489,00
A	4	96	155,67	209,67	263,67	289,10	371,67	460,67
A	5	95	154,83	208,83	262,83	288,60	370,83	459,83
A	6	80	142,33	196,33	250,33	292,40	358,33	467,33
A	7	93	153,17	207,17	261,17	286,20	369,17	458,17
A	8	125	159,83	183,20	287,83	292,50	395,83	464,83
A	9	90	150,67	204,67	258,67	286,30	396,67	455,67
A	10	115	151,50	192,40	259,50	292,80	387,50	476,50
A	11	103	161,50	196,40	283,10	289,40	377,50	466,50
A	12	79	161,50	195,50	249,50	293,50	357,50	446,50
A	13	104	162,33	207,00	270,33	288,30	378,33	467,33
A	14	123	178,17	215,00	266,17	291,20	394,17	483,17
A	15	124	179,00	216,80	267,00	290,20	395,00	484,00
A	16	135	188,17	224,00	296,17	294,70	404,17	463,17
A	17	133	186,50	217,80	294,50	288,10	402,50	471,50
A	18	94	164,00	228,00	262,00	292,50	370,00	459,00
A	19	69	173,17	229,90	269,00	295,17	349,17	438,17
A	20	86	157,33	221,33	255,33	286,50	363,33	452,33
A	21	98	177,33	220,60	265,33	297,30	373,33	462,33
A	22	163	201,50	233,70	288,50	292,50	378,40	486,50
A	23	130	151,00	216,80	292,00	294,60	374,30	489,00
A	24	100	159,00	213,00	267,00	290,40	375,00	464,00
A	25	89	149,83	203,83	277,83	289,50	365,83	454,83
A	26	126	180,67	211,70	288,67	294,50	362,50	485,67
A	27	127	181,50	218,80	289,50	295,30	382,50	486,50
A	28	155	189,83	216,80	302,83	299,70	371,40	509,83
A	29	150	200,67	230,70	308,67	324,50	387,50	505,67
A	30	79	161,50	221,90	269,50	297,40	366,70	466,50
A	31	105	153,17	227,17	271,17	291,20	379,17	468,17
A	32	118	174,00	212,70	282,00	292,60	383,70	479,00
B	33	30	130,67	197,80	208,67	295,70	374,00	405,67
B	34	38	137,33	205,00	215,33	287,70	392,00	412,33
B	35	50	147,33	178,90	225,33	292,50	376,20	422,33
B	36	124	159,00	208,30	287,00	288,50	395,00	484,00
B	37	51	128,17	198,90	226,17	291,50	385,30	423,17
B	38	46	134,00	206,00	222,00	285,40	379,20	419,00
B	39	89	149,83	203,83	257,83	290,70	391,30	484,83
B	40	81	143,17	197,17	251,17	294,60	384,70	448,17
B	41	51	138,17	172,17	226,17	289,40	392,70	423,17

B	42	64	139,00	183,00	237,00	291,00	382,50	434,00
B	43	40	129,00	216,90	227,00	296,10	376,50	414,00
B	44	52	119,00	173,00	227,00	281,00	396,20	424,00
B	45	62	127,33	181,33	235,33	289,33	378,50	432,33
B	46	71	134,83	188,83	242,83	296,83	381,30	489,83
B	47	50	137,33	171,33	225,33	294,30	392,80	422,33
B	48	82	155,00	198,00	252,00	286,40	386,30	449,00
B	49	66	140,67	184,67	238,67	292,67	391,40	465,67
B	50	104	142,33	216,33	270,33	288,40	378,33	467,33
B	51	49	116,50	170,50	224,50	291,80	392,70	421,50
B	52	68	132,33	186,33	240,33	294,33	394,60	437,33
B	53	60	125,67	179,67	233,67	287,67	386,60	430,67
B	54	108	135,67	219,67	273,67	294,60	381,67	500,67
B	55	112	139,00	223,00	277,00	296,40	385,00	514,00
B	56	61	126,50	180,50	234,50	288,50	394,50	431,50
B	57	60	125,67	179,67	233,67	287,67	386,40	430,67
B	58	72	135,67	189,67	243,67	297,67	393,70	440,67
B	59	66	130,67	184,67	238,67	299,67	384,60	435,67
B	60	62	127,33	181,33	235,33	345,33	396,30	432,33
B	61	123	148,17	189,17	286,17	330,90	394,17	483,17
B	62	51	100,17	132,17	226,17	296,30	390,20	423,17
B	63	51	118,17	152,17	258,80	291,20	378,40	423,17
B	64	63	128,17	182,17	236,17	290,17	392,60	433,17
C	65	31	101,50	213,60	209,50	263,50	337,50	406,50
C	66	23	94,83	198,60	289,00	294,70	330,83	399,83
C	67	30	100,67	154,67	208,67	294,40	336,67	405,67
C	68	21	93,17	197,80	278,80	286,40	309,17	398,17
C	69	90	150,67	204,67	289,90	297,40	336,67	495,67
C	70	55	121,50	178,90	279,60	293,00	317,50	426,50
		5954	10313,3333	13953,8667	18061,4333	20516,1	26372	31778,3333

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

RESULTADOS DE DESARROLLO DE LOS RÁBANOS EN SIETE SEMANAS

DESARROLLO EN PESO DE ACUERDO A LA SEMANA DEPLANTACIÓN

DESARROLLO DEL RÁBANO							
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7
PESO EN GRAMOS	1	8	12	18	22	36	40

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

Los rábanos que se plantaron también fueron objeto de seguimiento para determinar si con el medio reutilizado que estábamos utilizando para realizar su riego, estaban obteniendo ganancia de peso. Es así que en la primera semana, es decir luego de su siembra, mientras estaba como brote, tuvo un peso de 1 gramos el cual fue aumentando con el transcurso de las semanas hasta llegar a tener 40 gramos aproximadamente en promedio.

DESARROLLO EN TAMAÑO DEL RÁBANO.

CRECIMIENTO DEL RÁBANO							
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7
TAMAÑO EN CENTÍMETROS	0,2	0,4	0,8	1,5	2,2	2,7	3

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

En lo que tiene que ver con tamaño, el tamaño inicial fue de 0,2 cm, es decir cuando estos estaban en semilla y al final del mes y tres semanas, lograron un tamaño de hasta 3 cm. Lo cual contrasta con los rábanos sembrados en tierra que suelen ganar mayor tamaño. Pero es aceptable por el medio con el que se los regó y fertilizo.

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

PESCADO (CHAME)

Ensayo	Resultado	Métodos
BTVN	14 mg N/100g	P-LQ-12 (NCh 2668. Of 2001)
COLIFORMES TOTALES	43 NMP/g	P-LM-12 (REF. NTE 1529-6:90)
E. COLI	<3NMP/g	P-LM-12 (REF. NTE 1529-8:90)
ESTAFILOCOCOS AUREUS	<1.0 X 10 ¹ UFC/g	P-LM-12 (REF. NTE 1529-14:98)
SALMONELLA	AUSENCIA/25g	P-LM-08 (REF. ISO 6579:2002)
LISTERIA M.	<1.0x10 ¹ UFC/g	PRT-712.02-093
AEROBIOS TOTALES	2.3 x 10 ³ UFC/g	P-LM-09 (REF. NTE 1529-5:2006)

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

AGUA DE ESTANQUES DE CULTIVO

Ensayo	Resultado	Métodos
PH	7,6	Determinación Potenciométrica POE-LA-001
AEROBIOS TOTALES	3.8 x 10 ³ UFC/ml	P-LM-09 (REF. NTE 1529-5:2006)
COLIFORMES TOTALES	1.6 x 10 ² UFC/100ml	P-LM-13 (Ref. PRT-712.03-009)
E. COLI	3.0 x 10 ¹ UFC/100 ml	P-LM-13 (Ref. PRT-712.03-009)
HONGOS	6.7 x 10 ² UFC/ml	P-LM-15 (Ref. BAM Cap 18 Edic.2001)

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

AGUA DE ESTANQUES DE CULTIVO

Ensayo	Resultado %	Métodos
ANAERÓBICOS TOTALES	No Detectado /30g	MLM_13 BAM/US FDA-CFSAN-Chapter 16, junio 2001

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

RÁBANO

Ensayo	Resultado %	Métodos
PROTEÍNA	0,68	P-LQ-07 (INEN 465 1980-09)
FIBRA	0,57	ISO 5498:1981

Elaborado por: Elías Paredes & Oscar Franco.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se logró el crecimiento del chame (*Dormitator latifrons*) en el mismo sistema acuapónico que el vegetal rábano (*Raphanus sativus*) comprobando con esto nuestra hipótesis de que sí es posible obtener producción múltiple en un mismo medio.
- Se determinó el crecimiento del chame en un sistema acuapónico y se midieron los rangos de desarrollo del mismo.
- Se identificó el crecimiento del rábano mediante los desechos biológicos del chame aprovechados en el mismo estanque, dando mejor uso a sus aguas.
- Se verificó la presencia del chame y del rábano en la comercialización de los mercados locales lo cual tiene mucha demanda ya que la producción necesaria para la población es alta.
- Se determinaron parámetros abióticos que se generen en el cultivo, tales como temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, PH, además se realizaron análisis de las aguas y el chame para ver sus características.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tomar medidas de asepsia en el manejo de estos cultivos para evitar la proliferación de hongos o bacterias que perjudiquen tanto al desarrollo del chame como el del rábano.
- Es necesario tener control de la temperatura tanto del agua como del ambiente ya que influye en el desarrollo del chame.
- Con mejores características de hábitat del chame, mejores condiciones para el desarrollo del rábano, ya que se aprovecharían mejor los nutrientes presentes en el agua y que servirán de abono para los rábanos.
- Se recomienda que se continúen desarrollando investigaciones para establecer nuevos cultivos, nuevas opciones y se promueva la innovación de tecnologías.
- Es necesario realizar una investigación más amplia para dar nuevos usos al agua que se genera de estas producciones ya que como se ha demostrado en la presente investigación, es apta para el desarrollo de cultivos, es decir que se puede continuar utilizando para otros fines.

5.3. DISCUSIONES

En investigaciones similares pero con cebada, al igual que en nuestra investigación no se encontraron diferencias significativas en el apareamiento de las primeras hojas. A diferencia del tallo, en la investigación con cebada, se observó alto índice de crecimiento desigual a partir del noveno día mientras que en nuestra investigación no se notó diferencia. Según la investigación de Daniel Calles Arias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en el año 2005 sobre “Evaluación de la producción y calidad de forraje verde hidropónico de cebada con la utilización de diferentes niveles de azufre y su respuesta en ganado lechero”

Bibliografía General

- Acuacultura, C. N. (2000). *acuacultura del ecuador*. Guayaquil: sin fuente.
- Alvarado, M. H. (2002). *Produccion y exportacion del chame como nueva alternativa comercial del ecuador*. Guayaquil: Espol.
- Bonifaz N. (1985). *El chame: una nueva fuente en alimentacion e ingreso*. sin fuente: ediciones Nea.
- Caló, P. (2011). *Introduccion a la acuaponía*. sin fuente: Cenadac.
- Caló, P. (2011). *Introducción a la acuaponía*. sin fuente: Centro Nacional de Desarrollo Acuícola.
- franco, E. P. (2014). “*CRECIMIENTO DEL CHAME (Dormitator latifrons. Richardson 1844) Y DEL RÁBANO (Raphanus sativus. Linneo 1753), EN UN CULTIVO ACUAPÓNICO CON UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN*”. Manta: sin fuente.
- Guamantica, L. &. (2002). *Estudio de prefactibilidad para la producción*. Quito: sin fuente.
- KMIKALE. (2006). Ecuador exporta. *Exporta ecuador*, sin fuente.
- Loor, P. &. (2012). *Evaluacion de un alimento como alternativa nutricional en chames*. Manta: sin fuente.
- Losordo, J. R. (2006). *Recirculating Aquaculture Tank production Systems*. USA: centre.
- Ministerio de Agricultura Ganaderia y pesca. (s/f de s/f de 2011). *cenadac*. Recuperado el 01 de Agosto de 2014, de cenadac:
http://www.minagri.gob.ar/site/pesca/acuicultura/06_publicaciones/_archivos/130423_introducci%C3%B3n%20a%20la%20acuaponia.pdf
- Ministerio de Agricultura, Ganaderia y Pesca. (s/f de s/f de 2011). *Minagri*. Recuperado el 28 de Julio de 2014, de Minagri:
http://www.minagri.gob.ar/site/pesca/acuicultura/06_publicaciones/_archivos/130423_introducci%C3%B3n%20a%20la%20acuaponia.pdf
- n, b. (1985).
- Paredes & Franco. (2014). *Crecimiento del Chame y del rábano en un cultivo acuaponico con un sistema de reciculación*. Manta: s/d.
- s, d. (2016).
- Salto, R. G. (2011). *Cultivo Semin-Intensivo del Chame (Dorminator latifrons) Richardson 1844 a partir de juveniles con dietas alimenticias (casera y balanceada) en piscinas de plástico ubicadas en la parroquia San Agustín del cantón Manta*. Manta-Ecuador: sin fuente.
- Sanchez, N. (2002). *Mejoramiento socio económico de 20 familias que viven en los humedales de la Segua y la Sabana a través del desarrollo de ecoturismo*. Chone-Manab+i: CORPEI.
- Terranova, e. (1998). *Enciclopedia Agropecuaria Terranova*. sin fuente: Editores Ltda.
- Urrestarazo, M. (2004). *Tratado de cultivos sin suelo*. México: ediciones mundiprensa.

Bibliografía de Tablas

1. Parrales, I & Loor, J. *EVALUACIÓN DE UN ALIMENTO COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL EN CHAMES (Dormitatorlatifrons), cultivado en cautiverio. ULEAM*, Manta, Ecuador, 2012
2. Enciclopedia agropecuaria: producción pecuaria.- 1998 TERRANOVA editores, Ltda.

Bibliografía de Ilustraciones

1. Haz Alvarado, Mariela. *PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DEL CHAME, COMO NUEVA ALTERNATIVA COMERCIAL DEL ECUADOR*. ESPOL, Guayaquil, Ecuador, 2002
2. Rakocy, J. E.; Masser, M.P. & Losordo, T. M., 2006. Recirculating Aquaculture Tank production Systems: Aquaponics-Integrating Fish and Plant Culture. Southern Regional Aquaculture Centre Publication N° 454. Southern Regional Aquaculture Centre, USA

ANEXOS

ILUSTRACIONES



Ilustración 1. Chame obtenido en la investigación. Fuente: (Alvarado, 2002)



Ilustración 2 Características de una Chamera Típica del sitio La Segua. Fuente: (Alvarado, 2002)

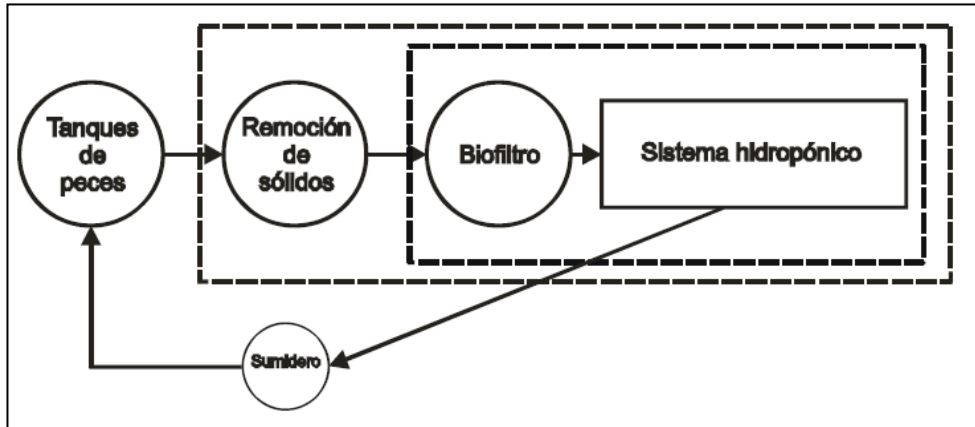


Ilustración 3 Configuración de un sistema acuapónico1

Fuente:(Losordo, 2006)

FOTOGRAFÍAS

Anexo 1



Instalaciones de la investigación con el Chame

Anexo 2



Estudio de crecimiento y peso de Chame

Anexo 3



Bomba de instalaciones en la investigación

Anexo 4



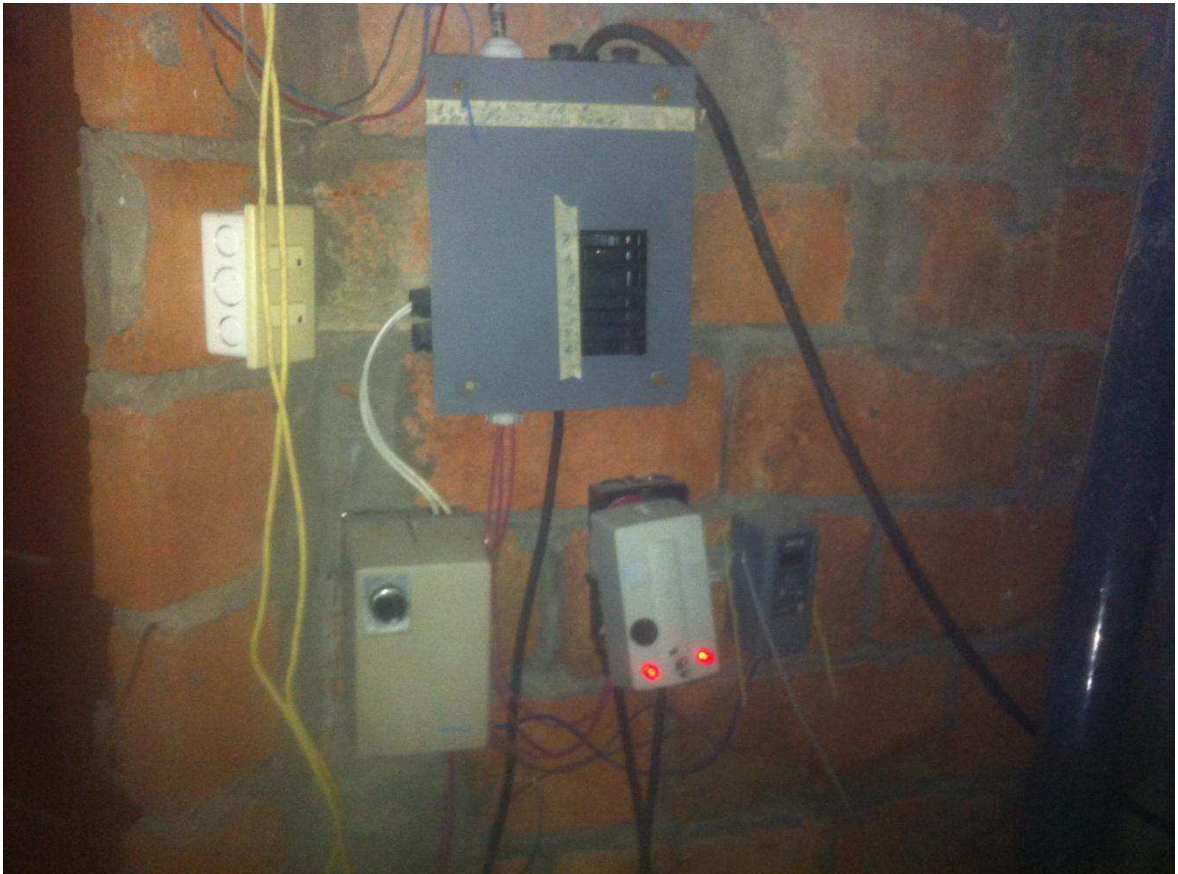
Calefón para el estanque o habitad del cultivo del Chame

Anexo 5



Cama de cultivo para plantas

Anexo 6



Equipamiento eléctrico para los estanques.

Anexo 7



Estanque para el cultivo de Chame

Anexo 8



Filtrador en la cama del cultivo

Anexo 9



Chame en etapa de crecimiento

Anexo 10



Medición de talla y peso del chame

Anexo 11



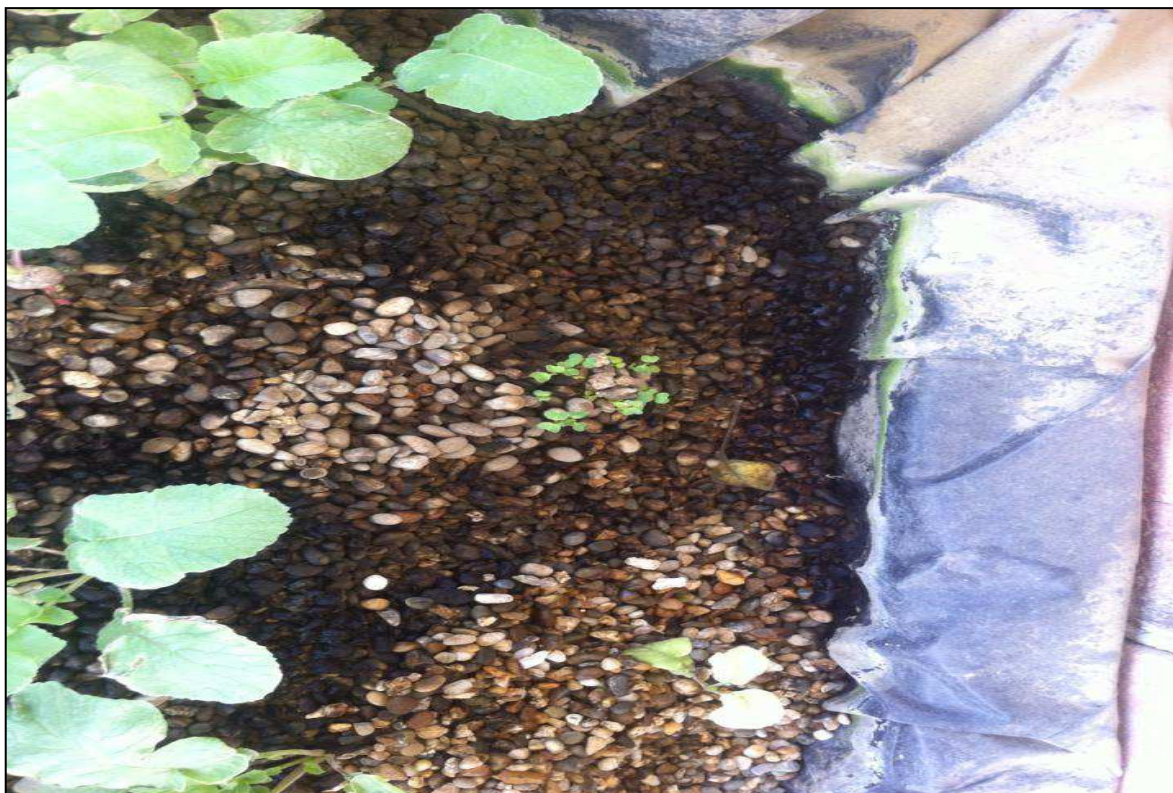
Recolección del chame adulto

Anexo 12



Equipamiento eléctrico para los estanques.

Anexo 13



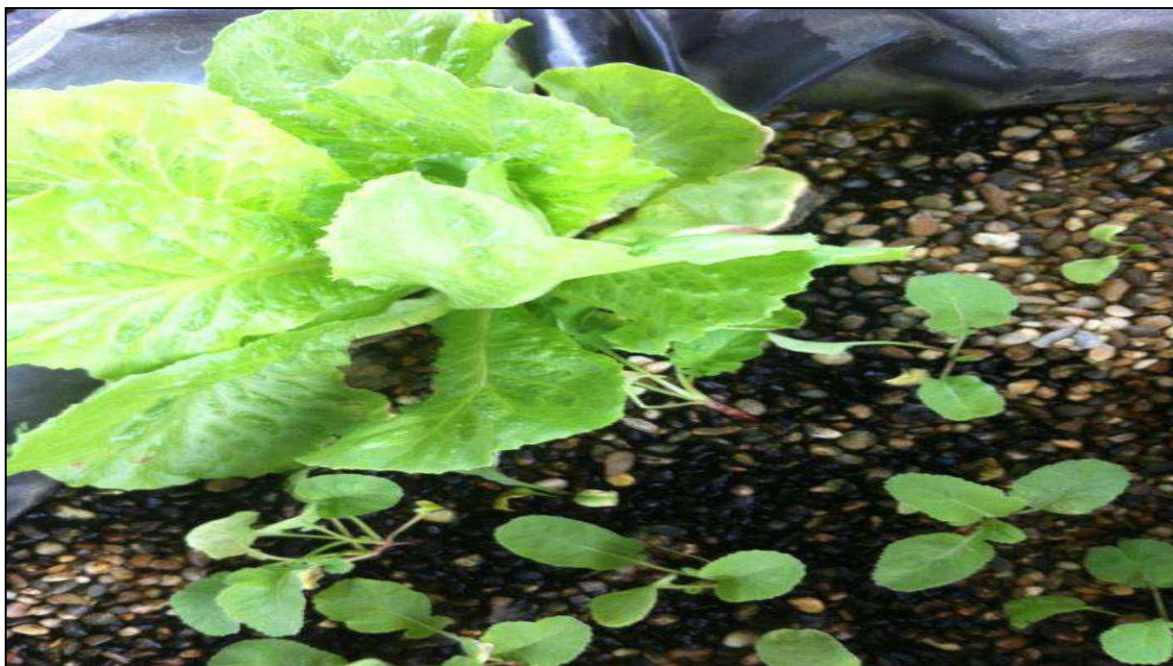
Rábanos en la primera semana aún germinando

Anexo 14



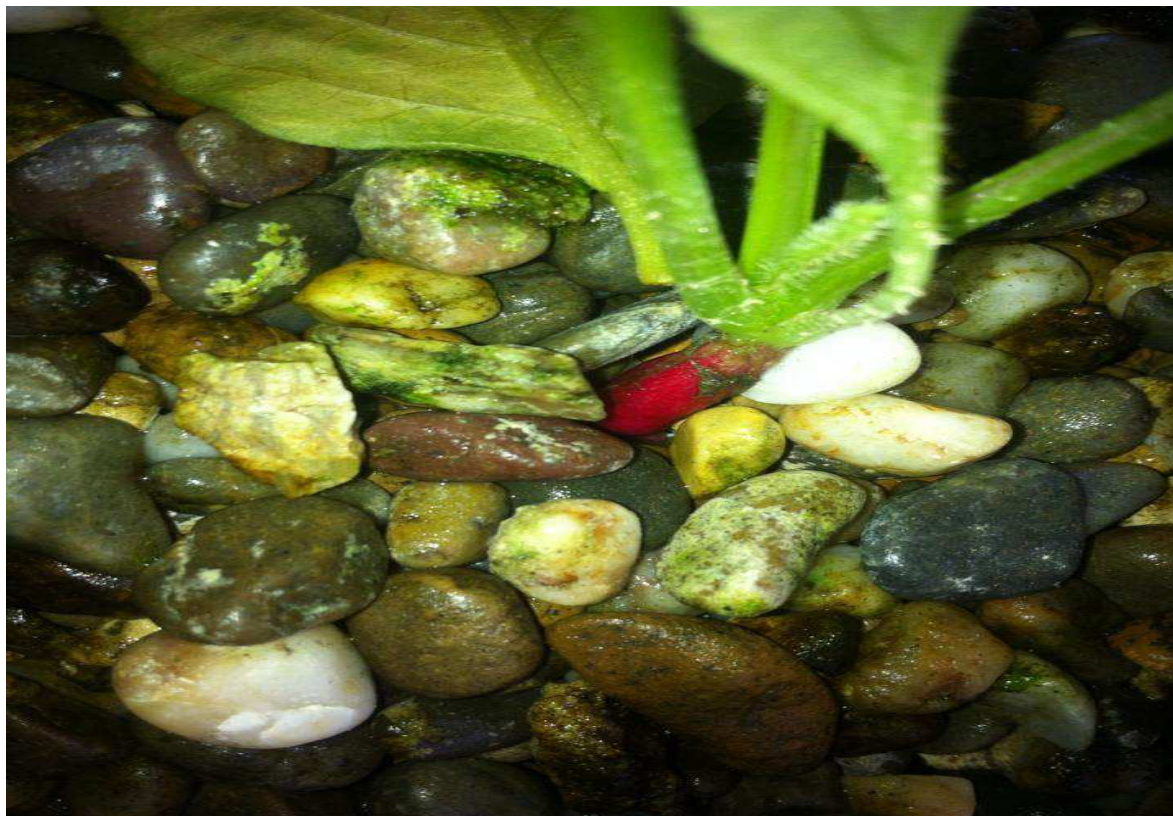
Rábanos en la segunda semana aún germinando

Anexo 15



Rábanos en la tercera semana

Anexo 16



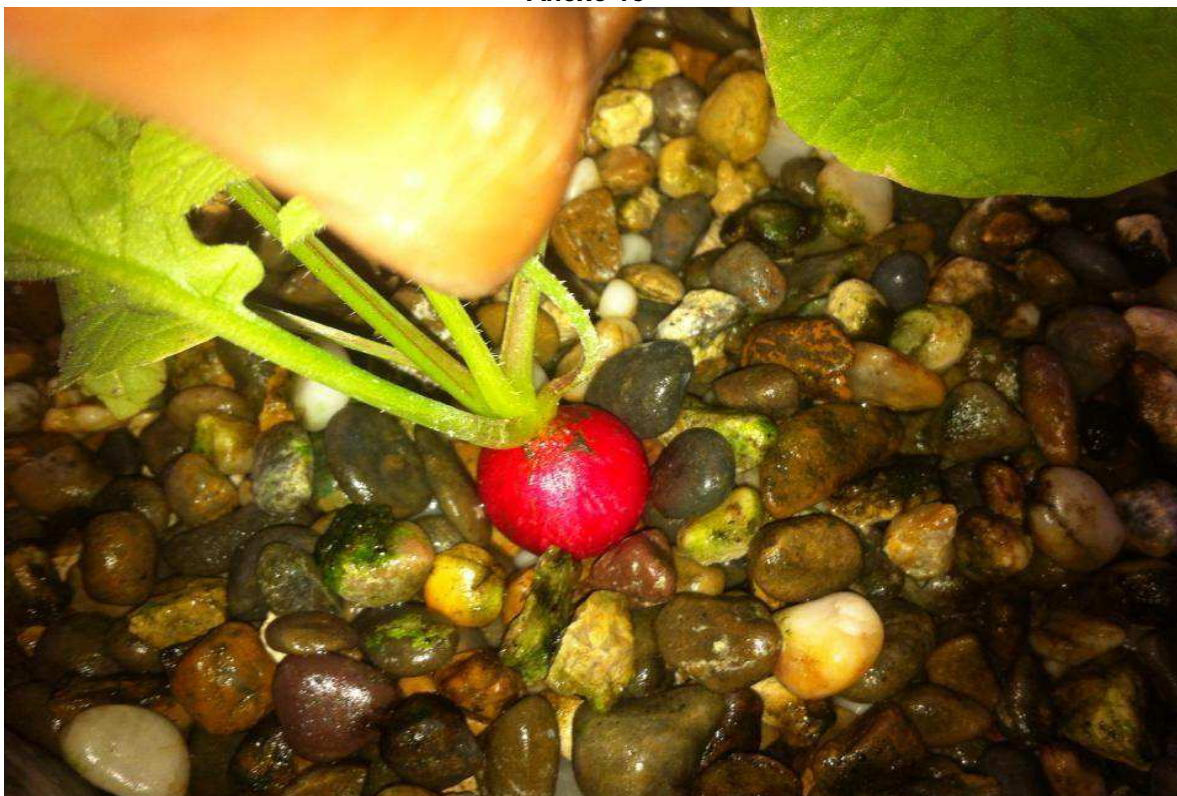
Rábanos de un mes de sembrados.

Anexo 17



Rábanos de un mes y una semana

Anexo 18



Rábanos de un mes y dos semanas de crecimiento

Anexo 19



Rábanos de un mes y tres semanas

ANÁLISIS

LABORATORIO WSS

Inspección & Certificación de Calidad

Página 1 de 1

R-LB-15 Rv.05/ 01.10.2012



LABORATORIO DE ENSAYOS
N° OAE LE C 11-001

INFORME DE ENSAYO N° 0691

Número de OT : 15298
Cliente : Franco Bustamante Oscar Feliberto
Dirección : Barrio 15 de septiembre por la ciudadela villa Maria
: casa blanca numero 324
Laboratorio : Microbiología Físico Químico Instrumental
Tipo de Muestra : Pescado
Proporcionada De muestreo
Tipo de envase : Funda plástica
Cantidad de Muestra : 3
Hora Recepción : 17:00
Fecha de recepción : 25 de Marzo del 2014
Fecha Inicio de Ensayo : 26 de Marzo del 2014
Fecha Término de Ensayo : 1 de Abril del 2014

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Muestra - Descripción	Ensayo	Resultado	Métodos
PESCADO CONGELADO	BTVN	14 mg N/100g	P-LQ-12 (NCh 2668. Of 2001)
	COLIFORMES TOTALES	43 NMP/g	P-LM-12 (REF. NTE 1529-6:90)
	*E.COLI	< 3 NMP/g	P-LM-12 (REF. NTE 1529-8:90)
	ESTAFILOCOCOS AUREUS	<1.0 x 10 ³ UFC/g	P-LM-10 (REF. NTE 1529-14:98)
	SALMONELLA	AUSENCIA / 25g	P-LM-08 (REF. ISO 6579:2002)
	*LISTERIA M.	<1.0 x 10 ³ UFC/g	PRT-712.02-093
	AEROBIOS TOTALES	2.3 x 10 ⁵ UFC/g	P-LM-09 (REF. NTE 1529-5:2006)

Comentarios:

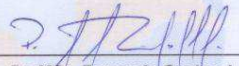
01824= PESCADO CONGELADO

Observaciones:

Los resultados corresponden tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito de este laboratorio.

"Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE".

Guayaquil, 2 Abril del 2014


Dr_MSc. Fernando Gualpa J.
Jefe de División Laboratorio
WSS ECUADOR S.A.



LABORATORIO WSS

Inspección & Certificación de Calidad
Página 1 de 1
R-LB-15 Rv.05/01.10.2012



INFORME DE ENSAYO N° 0692

LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO POR EL OAE CON ACREDITACION No OAE LE C 11-001

Número de OT : 15298
Cliente : Franco Bustamante Oscar Feliberto
Dirección : Barrio 15 de septiembre por la ciudadela villa Maria
: casa blanca numero 324
Laboratorio : Microbiología Físico Químico Instrumental
Tipo de Muestra : Agua de Estanques de Cultivo
Proporcionada De muestreo
Tipo de envase : Botella de vidrio
Cantidad de Muestra : 1 Litro
Hora Recepción : 17:00
Fecha de recepción : 25 de Marzo del 2014
Fecha Inicio de Ensayo : 26 de Marzo del 2014
Fecha Término de Ensayo : 1 de Abril del 2014

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Muestra - Descripción	Ensayo	Resultado	Métodos
AGUA DE ESTANQUES DE CULTIVO	*PH	7,6 (**)	Determinación Potenciométrica POE-LA-001
	*AEROBIOSES TOTALES	3.8×10^3 UFC/ml	P-LM-09 (REF. NTE 1529-5:2006)
	COLIFORMES TOTALES	1.6×10^2 UFC/100ml	P-LM-13 (Ref. PRT-712.03-009)
	E. COLI	3.0×10^1 UFC/100ml	P-LM-13 (Ref. PRT-712.03-009)
	*HONGOS	6.7×10^2 UFC/ml	P-LM-15 (Ref. BAM Cap 18 Edic. 2001)

Comentarios:

01825= AGUA DE ESTANQUES DE CULTIVO

Observaciones:

Los resultados corresponden tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito de este laboratorio.

PH : (**)=Adimensional

"Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE".

Guayaquil, 2 Abril del 2014

Dr_MSc. Fernando Gualpa J.
Jefe de División Laboratorio
WSS ECUADOR S.A.



Cdla. Albatros Av. de las Américas No. 1608 y Av. Carlos Luis Plaza Dañín
Telefs: (593-4) 2290534 - 2282480 • e-mail: wss@wss.ec
www.wss.ec • Guayaquil - Ecuador

LABORATORIO WSS

Inspección & Certificación de Calidad

Página 1 de 1

R-LB-15 Rv.05/ 01.10.2012



INFORME DE ENSAYO N° 0693

Número de OT : 15298
Cliente : Franco Bustamante Oscar Feliberto
Dirección : Barrio 15 de septiembre por la ciudadela villa Maria
: casa blanca numero 324
Laboratorio : Microbiología Físico Químico Instrumental
Tipo de Muestra : Rabano
: Proporcionada De muestreo
Tipo de envase : Funda plástica
Cantidad de Muestra : 400g
Hora Recepción : 17:00
Fecha de recepción : 25 de Marzo del 2014
Fecha Inicio de Ensayo : 28 de Marzo del 2014
Fecha Término de Ensayo : 1 de Abril del 2014

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Muestra - Descripción	Ensayo	Resultado %	Métodos
RABANO	PROTEINA	0,68	P-LQ-07 (INEN 465 1980 -09)
	FIBRA	0,57	ISO 5498:1981

Comentarios:

01838= RABANO

Observaciones:

Los resultados corresponden tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito de este laboratorio.

Muestra recibida, Congelada

Guayaquil, 2 Abril del 2014

Dr. MSc. Fernando Gualpa J.
Jefe de División Laboratorio
WSS ECUADOR S.A.



LABORATORIO WSS

Inspección & Certificación de Calidad
Página 1 de 1
R-LB-15 Rv.05/01.10.2012



INFORME DE ENSAYO N° 0694

Número de OT : 15298
Cliente : Franco Bustamante Oscar Feliberto
Dirección : Barrio 15 de septiembre por la ciudadela villa Maria
: casa blanca numero 324
Laboratorio : Microbiología Físico Químico Instrumental
Tipo de Muestra : Agua de Estanques de Cultivo
Proporcionada De muestreo
Tipo de envase : Botella de vidrio
Cantidad de Muestra : 1 Litro
Hora Recepción : 17:00
Fecha de recepción : 25 de Marzo del 2014
Fecha Inicio de Ensayo : 26 de Marzo del 2014
Fecha Término de Ensayo : 3 de Abril del 2014

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Muestra - Descripción	Ensayo	Resultado	Métodos
AGUA DE ESTANQUES DE CULTIVO	*ANAEROBIOS TOTALES	No Detectado / 30 g	MLM_13 BAM\ US FDA-CFSAN-Chapter 16, junio 2001

Comentarios:

01825= AGUA DE ESTANQUES DE CULTIVO

Observaciones:

Los resultados corresponden tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito de este laboratorio.

*Análisis subcontratado, laboratorio evaluado de acuerdo al procedimiento P-CM-04

Guayaquil, 4 Abril del 2014

Dr_MSc. Fernando Gualpa J.
Jefe de División Laboratorio
WSS ECUADOR S.A.



COSTOS

MATERIALES	CANTIDAD	COSTO TOTAL
TANQUE DE 550 LT DE PLÁSTICO(POLIETILENO) MARCA INDELTRO	1 TANQUE	100 \$
CODOS DE 1 1/4 PULG. PLASTIGAMA	20 CODOS	45 \$
TUBOS DE PVC DE 1 1/4 PULG PLASTIGAMA	30 MTS	75 \$
FILTRO DE MONEL DE 1 1/4 PULG.	1 UNID.	9\$
ADAPTADORES PARA MANGUERA DE 1 1/4 PULG.	13 ADAPTADOR	13.9 \$
GRANO LAVADO N# 2	19 SACOS	86 \$
AMARRA DE METÁLICA PARA MANGUERA DE 1 X PULG	16 AMARRAS	4.5 \$
FILTRO DE PLÁSTICO DE 1 1/4 PULG. PLASTIGAMA	2 UNID.	6.5 \$
TINA PLÁSTICA	1 UNID.	75 \$
ADAPTADOR P/TINA PLÁSTICA 1 1/4" PULG	1 UNID.	9.6 \$
CENSOR DE ENCENDIDO Y APAGADO DE BOMBA PARA CAUDAL HACIA SECTOR SECTOR ACUAPONICO	1 UNID.	55.5 \$
CHEQUE DE BOMBA DE 1 1/4 PULG. PLASTIGAMA	1 UNIDAD	12.6 \$
BOMBA DE 1" SUCCIÓN Y DE SISTEMA CONTINUO MARCA GOULD 1HP	1 UNID	625 \$
NUDO DE 1 1/4PULG. PLASTIGAMA	1 UNID	5.5 \$
CALEFÓN DE 40 GALONES A GAS MARCA GENERAL	1 UNID	225 \$
PULMÓN DE GAS INDUSTRIAL Y MANGUERA.	1 UNID 4 MTS DE MANGUERA GAS	25\$

CILINDRO DE GAS	1 UNID	50\$
CHEQUE INVERSA DE 1 1/4 PULG. PLASTIGAMA	1 UNID	12.6 \$
UNIÓN ROSCABLE 1 1/4" PULG	3 UNID	12.5 \$
BUSHINGS DE 1" A 1 1/4" PULG	5 UNID	16.5 \$
CODO ROSCABLE 45° DE 1" PULG	6 UNID	25.2 \$
NEPLO 1" PULG DE 200mm LARGO	6 UNID	9.65 \$
NEPLO METALICO 3/4" PULG DE 200mm LARGO	7 UNID	16.9 \$
TOMA CORRIENTE 110V ~	1 UNID	3.6 \$
VÁLVULA PLÁSTICA CIERRE RÁPIDO 1/2' PULG	1 UNID.	26.95 \$
MAYA DE FITOPLANTON	1 UNID.	80 \$
CAJA DE BREAKERS 20 AMPERIOS MARCA DE GENERAL	5 BREAKERS AMPERIOS	25 \$
SENSOR DE TEMPERATURA 220 V MARCA	1	110\$
JOHNSON CONTROLS		
BOTONERA DE ENCENDIDO MANUALMENTE DE LA BOMBA MARCA SIEMENS	1 UNID.	40 \$
MANGUERA DE 1 1/4 PULG. ESPECIAL PARA EL SOL Y DE TEMPERATURA PLATIGAM	60 MTS	180 \$
LOADRILLOS	600	150 \$
SACOS DE CEMENTO	20	160 \$
PIEDRA	1 MTS	40 \$
ARENA CONSTRUCCION	6 M3 arena	60 \$

MANO DE OBRA	MAESTRO	200 \$
POTENCIOMETRO MARCA CYBERSCAN	Tiene para salinidad Temperatur	300 \$
LAPTO HP	1 unid.	700 \$
BALANCEADO DE CAMARON AL 35 % DE DE PROTEINA	1 SACO DE 50 LBS	60 \$
BALANZA	1 UNID.	245 \$
SEMILLAS DE RABANO	1 SOBRE	1\$
<u>TOTAL:</u>		<u>\$3873,00</u>