

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSGRADO
INGENIERÍA DE SISTEMAS,
MENCIÓN EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN



**OPEN SOURCE Y LA OXIGENACIÓN DEL AGUA EN LA
CRIANZA INTENSIVA DE PACO (*Piaractus brachypomus*) - 2019**

LINEA DE INVESTIGACIÓN: OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN
INGENIERÍA DE SISTEMAS, MENCIÓN EN TECNOLOGÍA DE
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

TESISTA: PANDURO ALVARADO LEYBER

ASESOR: DR. AYRA APAC NILTON CESAR

HUÁNUCO-PERU

2022

DEDICATORIA

A: Mi familia, que son la razón de mi
inspiración para perseverar.

AGRADECIMIENTO

A todos los docentes de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán por el tiempo invertido en nosotros, que es lo mejor de sus vidas.

El autor

RESUMEN

Los sistemas de open Source que involucra el hardware y software ha permitido desarrollar un sistema computacional para generar mayor cantidad de oxígeno en el agua, aplicando el sistema de Venturi; este proceso se desarrolla usando energía verde a través de sistemas fotovoltaicos, alimentando a la interfase se controla la bomba de $\frac{1}{2}$ Hp, logrando resultados optimistas en la producción del paco, alcanzo su peso comercial en 26 semanas, versus las 31 semanas en el modelo tradicional. El sistema de Venturi permite generar a través de la presión de agua en una tubería que tiene un orificio en el centro que se mezcle con el aire con el agua, esta se envía a 1 metro bajo la superficie del agua, generado microburbujas las cuales, con capturadas por el agua, generado mayor cantidad de oxígeno disuelto, este proceso ha permitido que los peces no se estresen en obtener el oxígeno para poder vivir, (los peces pacos al bajar menos de 4 Mg/L, salen a la superficie y empiezan a boquear; proceso de toma de oxígeno en forma directa; desarrollando una geta más pronunciada), dedicándose más tiempo en alimentarse y protegerse de los peligros de su entorno.

PALABRAS CLAVES: Open Source, Oxigenación del Agua, Energía Verde,

ABSTRACT

The open-source systems that involve the hardware and software have allowed the development of a computational system to generate a greater amount of oxygen in the water, applying the Venturi system; this process unfolds using green energy through photovoltaic systems, feeding the interface is controlled by the ½ hp pump, achieving optimistic results in the production of the paco, reaching its commercial weight in 26 weeks, versus the 31 weeks in the traditional model. The Venturi system allows to generate through the water pressure in a pipe that has a hole in the center that mixes with the air, it is sent at 1 meter below the surface of the water, generated by microbubbles captured by the water, generated by the largest amount of disgusted oxygen, this process allows the pieces not to become stressed and to obtain the oxygen to be able to live, (the pieces are less than 4 Mg / L, only on the surface and emphasized; the process of taking oxygen directly; developing a more pronounced geta), dedicating yourself but time to feed and protect yourself from the dangers of your surroundings.

KEY WORDS: Open Source, water oxygenation, green energy

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE	vi
INTRODUCCIÓN	viii
CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 10	
1.1. Fundamentación del problema	10
1.2. Justificación e importancia de la investigación	10
1.3. Viabilidad de la investigación	11
1.4. Formulación del problema.....	12
1.4.1. Problema General	12
1.4.2. Problemas Específicos	12
1.5. Formulación de objetivos	12
1.5.1. Objetivo general.....	12
1.5.2. Objetivos específicos	12
CAPÍTULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS	13
2.1. Formulación de las hipótesis	13
2.1.1. Hipótesis general.....	13
2.1.2. Hipótesis específicas.....	13
2.2. Variables.....	13
2.2.1. Variable independiente (VI) = V1	13
2.2.2. Variable dependiente (VD) = V2.....	13
2.2.3. Variable interviniente (Vi) = V3.....	13
2.3. Operacionalización de variables.....	14
2.4. Definición operacional de las variables.....	15
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO	17
3.1. Antecedentes de investigación.....	17
3.2. Bases teóricas.....	20
3.3. Bases Conceptuales.....	21

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO.....	24
4.1. Ámbito.....	24
4.2. Tipo y nivel de Investigación	24
4.3. Población y muestra	25
4.3.1. Descripción de la población.....	25
4.3.2. Muestra y método de muestreo.....	26
4.4. Diseño de investigación.....	27
4.5. Técnicas e instrumentos	28
4.5.1. Técnicas	28
4.5.2. Instrumentos.....	28
4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos.....	30
4.7. Procedimiento.....	32
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
CONCLUSIONES	77
SUGERENCIAS	78
REFERENCIAS.....	79
ANEXOS	82

INTRODUCCIÓN

La mayoría de empresas piscícolas en la región selva de nuestro país, desarrollan sus actividades en piscigranjas construidas en terrenos planos, pozas de 40 metros x 20 metros y una profundidad de un metro; en algunos casos son más grandes, este modelo renueva parcialmente el agua en tiempos de lluvias, oxigenando el agua solo en estos tiempos; haciendo que este proceso los peces se estresen por la baja cantidad de oxígeno disuelto en agua y las altas temperaturas;

En el modelo que se ha propuesto es el desarrollo de un sistema computacional integral en hardware y software para incrementar oxígeno en el agua a través del efecto Venturi; para ello aplicamos como fuente de energía un sistema fotovoltaico el cual alimenta a la interface que controla todo el sistema del hardware y la bomba de agua; en su conjunto generan presión de agua el cual pasa por un conducto que tiene aire, todo ello se expulsa un metro bajo la superficie del agua generando microburbujas, incrementando la captura del oxígeno en el agua.

Esta investigación se ha dividido en IV Capítulos los cuales están estructuradas en el Capítulo I: Aspectos Básicos del Problema de Investigación. En este capítulo se describe la fundamentación del problema. Justificación e importancia de la investigación, viabilidad de la investigación, formulación del problema de la investigación que es el problema general y específico, encontramos los objetivos generales y específicos.

Capítulo II. Sistema de Hipótesis. En este capítulo encontramos la formulación de la hipótesis general y las hipótesis específicas, así como también se identifica las variables y la operacionalización de variables.

Capítulo III: Marco Teórico. En este capítulo encontramos los antecedentes del estudio, con tesis nacionales e internacionales, bases teóricas.

Capítulo IV: Marco Metodológico. En este capítulo encontramos el tipo y nivel de investigación, la metodología de la investigación y la población con la muestra de la

población, técnicas e instrumento de recolección de datos, procesamiento y presentación de datos.

Capítulo V: Resultados y Discusión. En este capítulo encontraremos la matriz general de resultados del PRE TEST y POS TEST de la investigación, con su debida interpretación parcial. Discusión de resultados. Aquí en este capítulo encontraremos la contrastación con los referentes bibliográficos, la contratación de hipótesis general en base a la prueba de hipótesis y el aporte científico de la investigación.

Conclusiones y sugerencias. En este parte encontraremos la conclusión general, las conclusiones específicas, y las sugerencias para la investigación.

Para finalizar se encuentra las referencias bibliografías, los enlaces electrónicos y los anexos con sus respectivas fotos, tablas, gráficos y diagramas.

CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema

Las empresas piscícolas que se dedican a la crianza intensiva en la Región Ucayali y en toda la selva baja tienen un gran problema que es la oxigenación del agua.

El modelo que se aplica en la región Ucayali por lo regular es en piscigranjas hechas en posas por la geografía del terreno, los cuales no desarrollan el cambio de agua, tan solo esperan el agua de las lluvias, siendo el índice del número de peces versus metros cúbicos de agua muy reducido.

La calidad de la oxigenación del agua es muy baja, generando estrés en los peces, trayendo como consecuencias: la disminución del apetito, vulnerabilidad a enfermedades y finalmente demora en el alcanzar el tamaño, peso y calidad de la carne al faenado, por lo que la tasa de retorno de la inversión es más prolongada, esto hace que el monto del capital inicial sea alto.

Se requiere el diseño de un módulo de oxigenación de agua que sea capaz de mantener una tasa de oxigenación de agua adecuada, lo cual permitirá tener una mejor calidad de agua y así tener un mayor número de peces por metro cubico de agua, el módulo de oxigenación se aprovecharía la recirculación del agua para su limpieza.

1.2. Justificación e importancia de la investigación

- **Justificación Teórica,** Se planteó esta investigación por la preocupación mundial en cuidar el agua, usando tecnologías eco amigables, Nuestra amazonia, necesita que la cuidemos, con buenas prácticas de conservación, en nuestro caso el agua.

- **Justificación Metodológica**, para el impulso de la investigación se utilizó el método deductivo y las técnicas como son el análisis documental y la observación directa para lo cual usamos como instrumento de investigación la encuesta y el formulario. La exploración en los libros físicos y virtuales que nos sirvieron de apoyo para lograr nuestro objetivo que es establecer la concordancia entre la necesidad de mejorar la oxigenación del agua aplicando Open Source y la crianza intensiva de paco (*piaractus brachypomus*).
- **Importancia**, esta investigación nos permitió mejorar la oxigenación del agua en la crianza intensiva del paco, a través de los sistemas de Open Source. trayendo como consecuencia mejorar la cadena de producción piscícola.

1.3. Viabilidad de la investigación

- **Técnico**, se ha requerido relevar información en función al tema de estudio, profundizando sobre los procesos de oxigenación del agua y el ciclo de la crianza del paco en piscigranjas.
- **Espacial**, el estudio se efectuó en la empresa Agropecuaria Ebenezer EIRL, en el Fundo Ecológico la Colorada, ubicado en el Km 42 de la Carretera Federico Basadre – Distrito de Campo Verdes. Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali.
- **Temporal**, el estudio se desarrolló desde febrero del 2019, con una duración de doce meses.
- **Económico**, el financiamiento de la presente investigación, ha sido cubierto por el investigador.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

¿En qué medida la aplicación de Open Source mejora la oxigenación del agua en la crianza intensiva del Paco?

1.4.2. Problemas Específicos

- ¿En qué medida influyen los Shield de Arduino en la oxigenación del agua para la crianza intensiva del Paco?
- ¿Cuáles son los criterios que se aplican en la oxigenación del agua para la crianza intensiva de Paco aplicando Arduino?

1.5. Formulación de objetivos

1.5.1. Objetivo general

Analizar la oxigenación del agua en la crianza intensiva del Paco aplicando Open Source.

1.5.2. Objetivos específicos

- a. Conocer la influencia de los Shield de Arduino en la oxigenación del agua para la crianza intensiva del Paco.
- b. Determinar los criterios que se aplican en la oxigenación del agua para la crianza intensiva del Paco aplicando Arduino.

CAPÍTULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.1. Formulación de las hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

La aplicación de Open Source mejora la oxigenación del agua en la crianza intensiva del Paco.

2.1.2. Hipótesis específicas

- Los Shield de Arduino en el proceso de oxigenación del agua para la crianza intensiva del Paco influyen significativamente.
- La producción de la crianza intensiva del Paco, tendrá resultados diferenciados de acuerdo a la oxigenación del agua.

2.2. Variables

2.2.1. Variable independiente (VI) = V1

X: Open Source

2.2.2. Variable dependiente (VD) = V2

Y: Oxigenación del agua

2.2.3. Variable interviniente (Vi) = V3

Z: Piscigranjas, del fundo ecológico, La Colorada.

2.3. Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de las Variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTO
INDEPENDIENTE				
Open Source	Hardware	Módulo	* Análisis documental	* Guía de Análisis Documental
		Shield		
		Panel	* Observación Directa	* Formatos de toma de datos
	Software	Lenguaje de Programación	* Análisis documental	* Guía de Análisis Documental
		Sistema Operativo	* Observación Directa	* Formatos de toma de datos
DEPENDIENTE				
Oxigenación del Agua		• Oxigenación del Agua	• Porcentaje de Oxígeno	* Análisis del Agua
		• Crianza intensiva de gamitana	• Volumen de Agua	
			• Calidad del Agua	
			• Cantidad de Peces	* Medición de parámetros de los peces
			• Tamaño de los peces	* Guía de Análisis Documental
			• Peso de los peces	* Formatos de toma de datos
INTERVINIENTE				
Piscigranjas del Fundo Ecológico, La Colorada				

2.4. Definición operacional de las variables

- **Open Software**

(Pérez & Gardey, 2020), *“Es una expresión de la lengua inglesa que pertenece al ámbito de la informática. Aunque puede traducirse como “fuente abierta”, suele emplearse en nuestro idioma directamente en su versión original, sin su traducción correspondiente. Se califica como open Source, por lo tanto, a los programas informáticos que permiten el acceso a su código de programación, lo que facilita modificaciones por parte de otros programadores ajenos a los creadores originales del software en cuestión.*

Es importante distinguir entre el software open Source, que dispone de la mencionada característica de presentar su código abierto, y el software libre (que puede descargarse y distribuirse de manera gratuita). Existe software libre que no brinda acceso al código (y que, por lo tanto, no puede considerarse como open Source), y programas open Source que se distribuyen de manera comercial o que requieren de una autorización para ser modificados”.

- **Oxigenación del agua**

(Blanco, 2020), *“El oxígeno es el elemento fundamental para la vida, requerido por peces y plantas para llevar a cabo procesos vitales como la oxidación de las proteínas, hidratos de carbono y grasas. Esto permite que la desintegración de dichas sustancias genere una consecuente liberación de energía empleada para las funciones vitales de los seres. Si el nivel de oxígeno no es suficiente para el ecosistema, las plantas desdoblarán la fructosa y la glucosa en anhídrido carbónico y alcohol, o sea que, en poco tiempo, sus células morirán.*

Pero no solo plantas y peces integran al ecosistema en las piscigranjas, hay habitantes no tan visibles pero imprescindibles como las bacterias. Las

bacterias aeróbicas transforman los detritos en materia fertilizante para las plantas. Los detritos son el resultado de alimentos no consumidos por los peces, los excrementos y algas o peces muertos. Pero lo considerable, es que las mismas bacterias, consumen 30 veces más oxígeno por cada gramo de materia que los peces”.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes de investigación

A Nivel Regional

- **Aliaga E., Román W. y Pinedo R. (2016).** Universidad Nacional de Ucayali, “Sistema Automatizado Para El Control Y Monitoreo Del Comportamiento De Alevinos De Paiche En Cautiverio”, El presente proyecto de investigación e innovación tecnológica, tuvo como objetivo principal, definir y ejecutar un modelo de sistema constructivo basado en las tecnologías de la información, que permita la crianza y el manejo de Arapaima gigas (paiche) en cautiverio, con ello se puede identificar parámetros como temperatura, oxígeno, pH, conductividad eléctrica (ce), elementos fundamentales en el proceso de producción del paiche, asimismo la implementación del sistema de cambio de agua y alimentación en forma automatizada.

Los resultados y la evaluación económica indican que son favorables, alentadores y viables poner en marcha el proyecto a extensiones mayores, con la finalidad de desarrollar esta idea de negocio bajo el estricto sentido empresarial y de emprendimiento, empleando al máximo los instrumentos técnicos y económicos para contribuir a la consolidación de la paichicultura como actividad productiva, insertando de esta manera la trilogía Universidad- Empresa-Sociedad, mejorando de esta manera las posibilidades de desarrollo económico de nuestra región y posteriormente con la conformación de cadenas productivas a nivel de la cuenca del Ucayali, contribuir al PBI regional y nacional.

A nivel Nacional

- Mache C., Universidad Nacional de Centro del Perú (2015), “Incremento De Biomasa De Truchas Juveniles Arco Iris Oncorhynchus Mykiss Alimentadas Con Alimento Comercial Crecimiento 3 Por 49, 76, 103 Y

130 Días En La Piscigranja “La Cabaña”, La investigación se desarrolló en la piscigranja “La Cabaña” la cual se encuentra en el anexo de Miraflores, distrito de Sapallanga, provincia de Huancayo, Región Junín, por un lapso de seis meses, entre enero a junio del año 2012, el objetivo de la investigación fue determinar el tiempo óptimo para cambiar el tipo de alimento de truchas juveniles, antes de pasar al engorde, se utilizó como material biológico 4,160 truchas arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), de estadio juvenil, distribuidas en cuatro tratamientos: T1 (1 040 peces) fue el testigo, con una biomasa promedio de $26,0 \text{ kg} \pm 0,9$ y una longitud de $11,9 \text{ cm} \pm 0,9$; T2 (1 040 peces) con una biomasa promedio de $25,8 \text{ kg} \pm 0,7$ y una longitud promedio de $11,8 \text{ cm} \pm 0,8$; T3 (1 040 peces) con una biomasa promedio de $26,3 \text{ kg} \pm 0,4$; y una longitud promedio de $12,1 \text{ cm} \pm 0,7$; y T4 (1 040 peces) con una biomasa promedio de $26,2 \text{ kg} \pm 0,2$ y una longitud promedio de $12,1 \text{ cm} \pm 0,8$. Las truchas obtuvieron como biomasa final (T1) $179,2 \pm 3,8$; (T2) $179,7 \pm 2,5$; (T3) $200,1 \pm 1,4$; (T4) $207,8 \pm 1,4$. Las conversiones alimenticias fueron las siguientes: (T1) $0,88 \pm 0,02$; (T2) $0,95 \pm 0,02$; (T3) $0,90 \pm 0,01$; (T4) $0,87 \pm 0,01$. Los resultados mostraron diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0,05$).

A nivel Internacional

- Andrade, J. (2007), Universidad de Magallanes, en su proyecto de investigación: “Diseño De Un Sistema De Recirculación De Agua Para La Fase De Incubación Y Cultivo Larval Del Halibut Del Atlantico” indica que: se desarrolló un sistema hidráulico para la fase de incubación y cultivo larval del Halibut del Atlántico, se logró diseñar un sistema de recirculación de agua, lo cual mejoró la eficiencia en la crianza de larvas.

Esta investigación se desarrolló en el Centro de Cultivos Marinos Bahía Laredo de la Universidad de Magallanes, Km.24. de la Ruta 9 Norte. El sistema de recirculación de agua se desarrolló para una reutilización de agua del “95%” como máximo, la cual fue decayendo gradualmente por diversos factores.

El sistema implementado para desarrollar la investigación ha contado con elementos complementarios en cada etapa con la finalidad de optimizar la calidad del agua, lo cual retorna al sistema de recirculación.

- Ferrada, M. (2009), de la Universidad de Chile en su proyecto: “Análisis De Alternativas Para La Operación De Cosecha De Salmónidos”, en esta investigación se analizó alternativas de cosecha y sistemas de transporte marítimos existentes en la Industria del Salmón; el objetivo fue determinar una alternativa más eficiente en el transporte de la cosecha de salmónidos en las regiones X y XI. Se analizó el sistema típico de la cosecha y el proceso de beneficiado; se determinó el diagrama de flujo de los procesos, llegando, se logró determinar los valores diferenciados entre el costo de cosecha viva, en relación al Tender boat y Wellboat.
- Bizueta, A. (2014), Universidad Autónoma de México, en su tesis: “Desarrollo e instrumentación virtual para un invernadero hidropónico de lechuga Simpson”, nos indican que, al monitorear un invernadero hidropónico se logra tener un registro de datos, dando al usuario toda la información para que pueda tomar decisiones y llevar un control del invernadero hidropónico.

El sistema de monitoreo hidropónico en lechugas Simpson ha ayudado a evaluar los parámetros críticos para que no rebasen los límites acordados en las especificaciones para el crecimiento adecuado de la lechuga.

Estos parámetros son presentados a través de una interfaz gráfica donde se observa la temperatura, pH y conductividad eléctrica, con alarmas para cada parámetro crítico, sin embargo, el monitorear tres variables no hace eficiente el sistema por completo, requiriendo el control de otros parámetros lo cual podría implementarse en futuros proyectos.

Las mediciones de la temperatura tuvieron una variación alrededor de 2 grados centígrados en los límites de temperatura que pueda afectar el crecimiento de las lechugas que sobre pase al 10% no será admisible. Las pruebas dieron un error de un 5%.

Las mediciones del pH se ha tenido una variación de alrededor de 0.4 pH, en las pruebas de implementación para el pH resultaron ser favorables con un error relativo alrededor de 4%.

Las mediciones de conductividad no fueron de lo más exacto, ya que variaba la respuesta de la medición con un porcentaje de error relativo de alrededor de 7.5%.

La investigación se desarrolló en su etapa experimental de febrero a marzo de 2013.

3.2. Bases teóricas

- **ARDUINO**

(«¿Qué es Arduino?», 2020), *“Arduino es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto (open-Source) basada en hardware y software flexibles y fáciles de usar. Está pensado para artistas, diseñadores, como hobby y para cualquiera interesado en crear objetos o entornos interactivos.*

Arduino puede captar el entorno mediante la recepción de entradas desde una variedad de sensores y puede afectar a su alrededor mediante el control de luces, motores y otros artefactos. El microcontrolador de la placa se programa usando el Arduino Programming Language (basado en Wiring) y el Arduino Development Environment (basado en Processing). Los proyectos de Arduino pueden ser autónomos o se pueden comunicar con software en ejecución en un ordenador (por ejemplo, con Flash, Processing, MaxMSP, etc.)”

- **AIREACION DEL AGUA**

(Shaw, 2009), *“La aireación es un método para purificar el agua. Mediante un proceso por el cual se lleva al agua a un contacto íntimo con el aire. Con esto se logra:*

- ✓ *Aumento del contenido de oxígeno.*
- ✓ *Reducción del contenido de CO₂.*
- ✓ *La remoción del metano, sulfuro de hidrogeno y otros compuestos orgánicos volátiles responsables de conferirle al agua olor y sabor. Con esto se logra buena agua potable.*

Durante el proceso de aireación, el oxígeno convierte los compuestos ferrosos y manganosos disueltos. En hidróxidos férricos y mangánicos insolubles. Los que se remueven por filtración o sedimentación. Sin embargo, la formación de estos precipitados por medio de la aireación, no es fácil cuando el agua contiene materia orgánica.”

3.3. Bases Conceptuales

- **OPEN SOURCE**

(Levine & Prietula, 2014), “Los principios de la colaboración abierta para la innovación y la producción, que alguna vez fueron distintivos del software de código abierto, ahora se encuentran en muchas otras empresas. Algunas de estas empresas están basadas en Internet: Wikipedia, foros y comunidades en línea; otros están fuera de línea, en medicina, ciencia y vida cotidiana. Tales empresas han estado afectando a las empresas tradicionales y pueden representar una nueva forma organizativa. A pesar del impacto, quedan dudas sobre los principios operativos y el desempeño de tales empresas. Aquí definimos la colaboración abierta (OC), el conjunto subyacente de principios, y proponemos que es un motor robusto para la innovación y la producción. Primero, revisamos múltiples empresas de CO e identificamos cuatro principios definitorios. En todos los casos, los participantes crean bienes y servicios de valor económico, intercambian y reutilizan el trabajo de los demás, trabajan a propósito con una coordinación floja y permiten que cualquiera contribuya y consuma. Estos principios distinguen a la CO de

otras formas organizativas, como empresas o cooperativas. A continuación, pasamos al rendimiento. Para comprender el desempeño de OC, desarrollamos un modelo computacional, combinando la teoría de la innovación con evidencia reciente sobre la cooperación humana. Identificamos y variamos sistemáticamente tres elementos que afectan el desempeño: la cooperación de los participantes, la diversidad de sus necesidades y el grado en que los bienes son rivales (sustraibles). A través de experimentos computacionales, descubrimos que OC se desempeña bien incluso en entornos aparentemente hostiles: cuando los cooperantes son una minoría, los oportunistas están presentes, falta diversidad o los bienes son rivales”.

- **Oxigenación del Agua**

(Rodríguez & Anzola, 2001), “El nivel de oxígeno disuelto (OD) presente en un estanque de acuicultura es el parámetro más importante en la calidad del agua. Si no hay una buena concentración de oxígeno disuelto los organismos pueden ser vulnerables a enfermedades, parásitos, o morir por falta de este elemento. Además, se ha comprobado que no aceptan el alimento cuando se presentan niveles bajos de oxígeno; lo cual conlleva a la pérdida de este insumo, afectando el crecimiento y la tasa de conversión alimenticia. En la figura 1 se presenta el efecto de la concentración de oxígeno disuelto sobre los peces en estanque”.

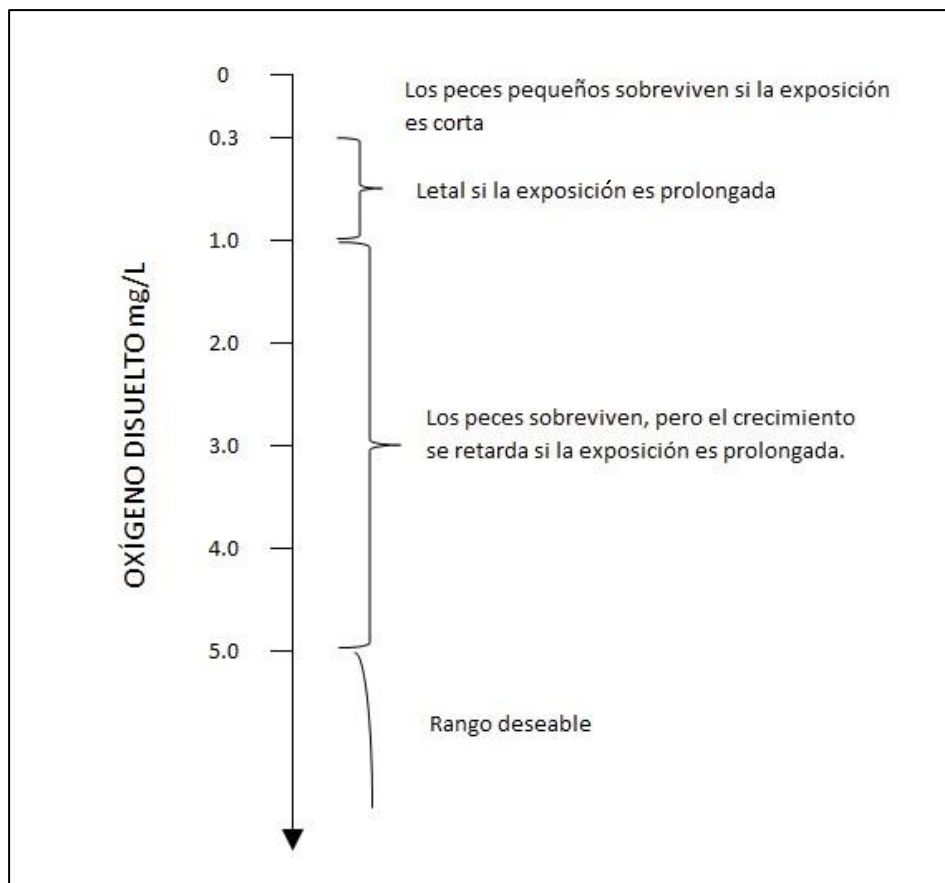


Figura 1. Efecto de la concentración de oxígeno disuelto sobre los peces en un estanque.

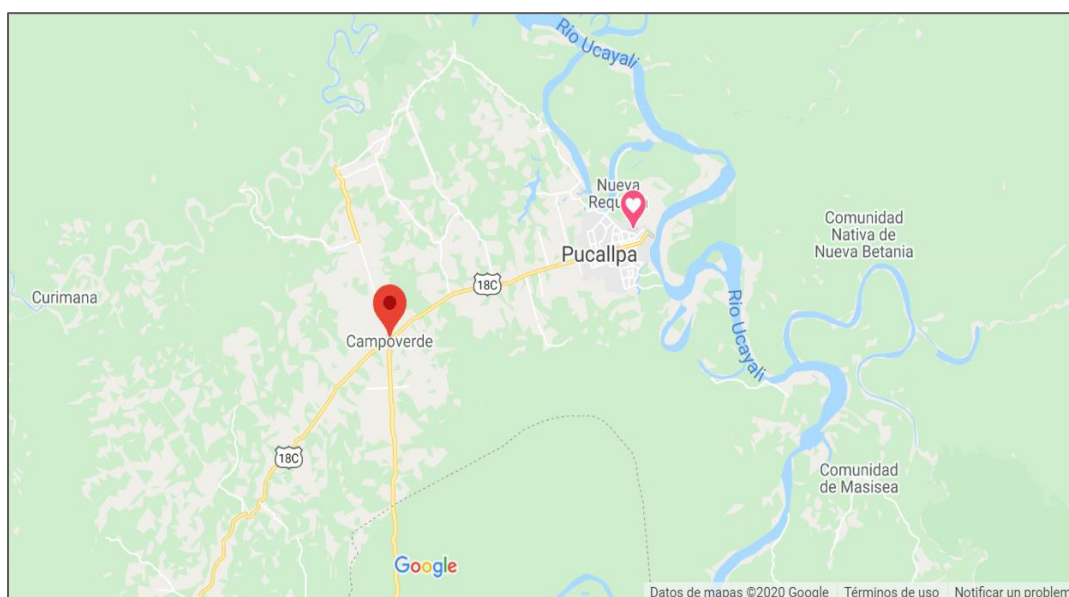
Fuente: Boyd y Lichtkoppler, 1979.

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. **Ámbito**

Se desarrolló en el Distrito de Campo Verde, Provincia de Coronel Portillo, de la Región Ucayali.

MAPA 1: DISTRITO DE CAMPO VERDE



FUENTE: Google Maps agosto del 2020

4.2. **Tipo y nivel de Investigación**

- **Tipo**

(Hernández, Fernández y Baptista, 2010), Según nuestra investigación fue del tipo **Explicativa**, porque nos centramos en responder el comportamiento de la oxigenación del agua y su comportamiento bajo situaciones de aireación y su efecto en la producción de los peces. Es el caso de nuestra investigación donde buscamos lograr un adecuado manejo de la oxigenación del agua en la crianza del Paco.

- **Nivel**

(Hernández, Fernández y Baptista,2010), de acuerdo a la formulación del problema, objetivos e hipótesis planteadas se enmarcó al nivel **Descriptivo - Explicativo**. Porque detallamos las situaciones y eventos de la piscigranja en estudio.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Descripción de la población

(Sierra, 2006), nos dice que son un conjunto de individuos, objetos y/o medidas que tienen algunas características en común como es su homogeneidad, tiempo, espacio y/o cantidad. En el presente estudio la población estuvo constituida por las piscigranjas de la agropecuaria Ebenezer, en el Fundo Ecológico, La Colorada.

El fundo inicia sus operaciones en el año 2016, con grandes retos; asumen un fundo, deforestado sin ningún plan de recuperación o manejo.

En la actualidad, manejan en la parte agraria la producción de plátanos y yucas orgánicas, crianza de peces, estabulación de ganado vacuno, manejan un zoo criadero de aves ornamentales y aves gigantes como es avestruces, así como la producción de abono orgánico y pasto de corte.



FIGURA 2: LOGOTIPO DEL FUNDO

FUENTE: Oficina de Administración de la Agropecuaria Ebenezer, del fondo Ecológico la Colorada

4.3.2. Muestra y método de muestreo

(Carrasco, 2009). Indica que la muestra es **intencionada**: cuando se selecciona la muestra en forma intencional, prefiriendo aquellos individuos, objetos y/o medidas que considera útiles y cree que son los más particulares.

En nuestro caso, la muestra fue no probabilística e intencional e igual a la población, por ser una sola unidad de producción de peces.

FIGURA 3: Piscigranja

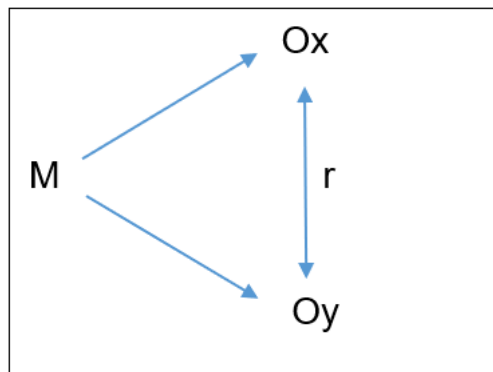


FUENTE: Oficina de Administración del fundo Ecológico la Colorada

4.4. Diseño de investigación

(Hernández, Fernández y Baptista,2010), de acuerdo a los objetivos e hipótesis de nuestra investigación se inclina hacia un diseño **Descriptiva, explicativa** y por la forma de aplicar el instrumento estadístico para la recopilación de información fue **transeccional correlacional- causal**: porque relacionamos entre la oxigenación del agua, su modelo de aireación y la producción de peces, en nuestro caso el Paco. Analizándolo en cada una de sus etapas.

Diagrama o esquema:



Especificaciones

M = Muestra representativa

Ox = Variable Independiente

Oy = Variables Dependiente

r = Relación entre Ox - Oy

4.5. Técnicas e instrumentos

4.5.1. Técnicas

La técnica aplicada fue la toma directa de los datos de oxigenación del agua, tanto en el pre test como en el pos test.

4.5.2. Instrumentos

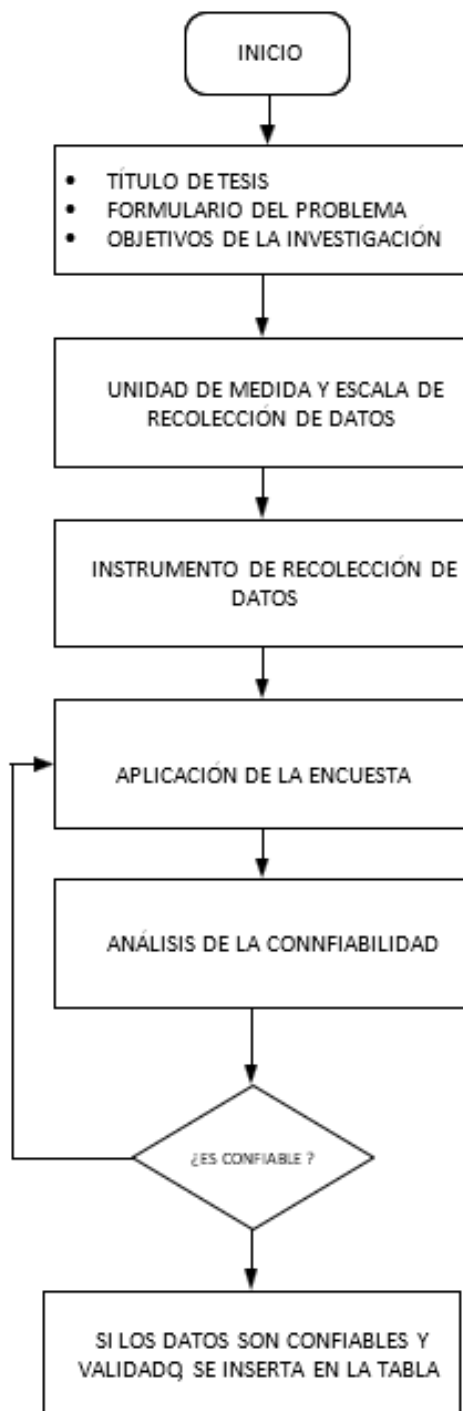
Se aplicó como instrumento el Formulario para la obtener datos de la oxigenación del agua en las piscigranjas de producción de Paco.

4.5.2.1. Validación y confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos

(Hidalgo, 2005), *“La validez y confiabilidad son: “constructos” inherentes a la investigación, desde la perspectiva positivista, con el fin de otorgarle a los instrumentos y a la información recabada, exactitud y consistencia necesarias para efectuar las generalizaciones de*

los hallazgos, derivadas del análisis de las variables en estudio”.

DIAGRAMA 2: DISEÑO DE LA VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO ESTADÍSTICO



La determinación de la validez y confiabilidad del instrumento estadístico se hizo por el juicio de expertos, docentes de posgrado con reconocida trayectoria, tal como se demuestra en el Anexo 03, alcanzado una Valoración Cuantitativa de 04:00 puntos (aceptable), por lo tanto, nuestro instrumento queda validado, los resultados fueron aplicados en una escala de 0 – 4 puntos.

DATOS DE LOS EXPERTOS

- Mg. Freddy Elar Ferrari Fernández
Universidad Nacional de Ucayali
- Dr. David León Moreno
Universidad Nacional de Ucayali
- MsC. Euclides Panduro Padilla
Universidad Nacional de Ucayali
- Mg. Juan Carlos Lázaro Guillermo
Universidad Privada de Pucallpa
- Mg. Cesar Augusto Agurto Cherre
Universidad Alas Peruanas

4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

Técnicas:

- **El formulario:** que se aplicó para medir la oxigenación del agua tanto en el pre test como en el pos test. El cual fue validado por expertos, como se aprecia en el anexo 03.

Por lo que podemos afirmar que nuestro instrumento estadístico puede ser aplicado y está validado por los expertos, así mismo tiene una confiabilidad de 4. En base a la relevancia, coherencia, suficiencia y claridad.

- **La observación:** que nos permitió conocer la relación de las variables en estudio y su comportamiento, así como la forma de oxigenación del agua, para ello se utilizó una guía de observación.
- **Informantes:** Trabajadores de la empresa.

4.7. Procedimiento

En el desarrollo de la presente investigación se desarrolló una instalación de un sistema de control para la toma de datos del oxígeno disuelto, el cual fue:

SENSOR DE OXÍGENO DISUELTO

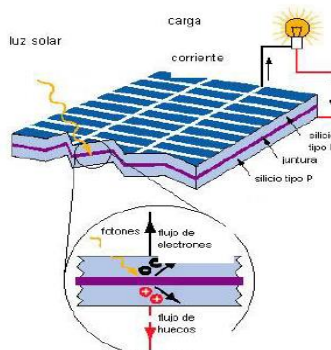


Teniendo las siguientes características:

Variables de medición	Saturación de oxígeno disuelto presión parcial de oxígeno
Rango de medición	0 - 20mg/L 0 - 200% 0 - 400hPa
Resolución	0,01 mg/L de 0.1% 1hPa
Precisión	± 1.5% FS
La repetición	± 0.5% FS
Medición de temperatura tipo	NTC 10K/PT1000
Auto /manual H rango de medición	-10 - 60 °C precisión: ± 0,5 °C
Tipo de salida	4 - 20mA de transmisión de corriente de salida
Max resistencia de bucle	750Ω
Precisión	0.1% FS
Tipo de salida	RS485 digital de la señal de salida
Protocolo de comunicación	Estándar MODBUS-RTU (personalizable)
Fuente de alimentación	AC220V ± 10% 50Hz/60Hz (24V opcional ± 10%)
Relé de alarma	AC250V 、 3A

Para el proceso, proceso de oxigenación del agua se desarrolló un sistema computacional para la activación del sistema de Venturi, el cual funciona con un sistema de energía fotovoltaica, el cual activa el sistema de oxigenación, controlado por un sistema de microcontrolador Arduino; todo ello se desarrolló aplicando los siguientes materiales:

• **PANEL SOLAR**



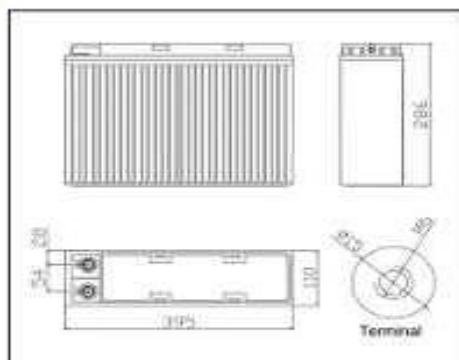
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Solar module

Module Type:	100-36M			
Rating Power at STC	(Wp)	100W		
Tolerance		+3%		
Selection Limits		-0/+5W		
Rating Power Voltage	(Vm)	18.5V		
Rating Power Current	(Im)	5.41A		
Open Circuit Voltage	(Voc)	22.5V		
Short Circuit Current	(Isc)	5.92A		
Nominal Operating Cell Temp	(NOCT)	45±2°C		
All Technical Data at STC				
	AM=1.5	TC=25°C	E=1000W/m²	
Maximum System Voltage:		1000V		
Mechanical Loading Test:		5400Pa		
Series Fuse:		15A		
Application Class:		CLASS A		
Weight:		7.8Kg		
Dimension:		1000X670X35mm		



- BATERÍA**



Normal Voltage	12V
Capacity	100 Ah @ 10hr to 1.80V per cell @ 25°C (77°F)
Weight	Approx. 33.5 kg (73.7 lbs)
Internal Resistance (full charged)	Approx. 5.00mΩ @ 25°C (77°F)
Maximum Discharge Current	726A (5sec)
Self Discharge @ 25°C (77°F)	Less than 8 % after 90 days storage
Operating Temperature Range	Discharge: -40°C ~ 50°C (-40°F ~ 122°F) Charge: -20°C ~ 45°C (-4°F ~ 113°F) Storage: -20°C ~ 40°C (-4°F ~ 104°F)
Recommended Operating Temperature	15°C ~ 25°C (59°F ~ 77°F)
Maximum Charging Current Limited	20A
Charging Voltage: @ 25°C (77°F)	Float: 2.25 V/cell, Temp's coefficient -3mV/cell • °C Cycle: 2.35 V/cell
Container Materials	ABS
Terminal	M6 and TU ₂
Capacity Affected by Temperature	105 % @ 40°C 85 % @ 0°C 60 % @ -20°C

- REGULADOR:**



CARACTERÍSTICAS:

Completamente automático. Modo de carga PWM (SOC).

Microcontrolador digital de precisión.

Apto para todos 12/24 V DC lámparas.

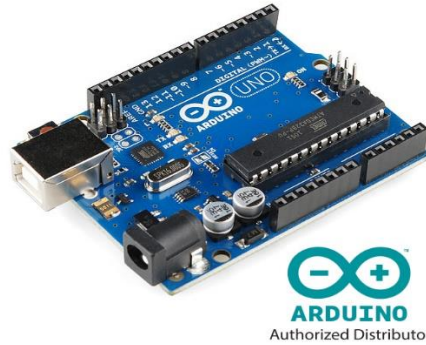
Protección electrónica.

20 amperios

- **DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS**

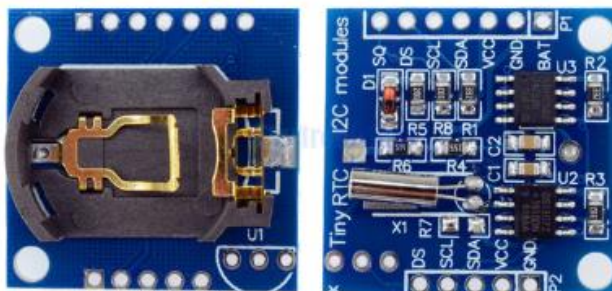
- **Componentes Utilizados**

- **Arduino UNO R3**



Este es el nuevo Arduino Uno R3 utiliza el microcontrolador ATmega328. En adición a todas las características de las tarjetas anteriores, el Arduino Uno utiliza el ATmega16U2 para el manejo de USB en lugar del 8U2 (o del FTDI encontrado en generaciones previas). Esto permite ratios de transferencia más rápidos y más memoria. No se necesitan drivers para Linux o Mac (el archivo inf para Windows es necesario y está incluido en el IDE de Arduino).

- **DS1307 Tiny RTC**



Es un circuito integrado reloj en tiempo real (RTC) capaz de almacenar y llevar la cuenta de la fecha y hora de manera autónoma, además disponemos de unos cuantos bytes de memoria RAM no volátil (NVRAM) para almacenar datos arbitrarios. En esta entrada, exploraremos las ventajas y operaciones básicas del circuito DS1307 instalado en el módulo TinyRTC, también explicaremos su funcionamiento en conjunto con una placa Arduino para aquellas aplicaciones que requieren un control preciso del tiempo.

RELÉ



Cuando queremos controlar elementos que están conectados a **grandes voltajes**, como por ejemplo una bombilla de nuestra casa, necesitamos de un componente que por un lado se conecte a la red eléctrica y por otro lado se pueda conectar a nuestra placa de Arduino y que esta controle esa conexión. Para ello disponemos de los **relés**, unos interruptores eléctricos que conmutan una red de alto voltaje (por ejemplo, 220V) a través de un voltaje de control mucho inferior (5V de la Arduino UNO o 3.3V de la Arduino MKR1000).

Convertidor DC 12V - 5V



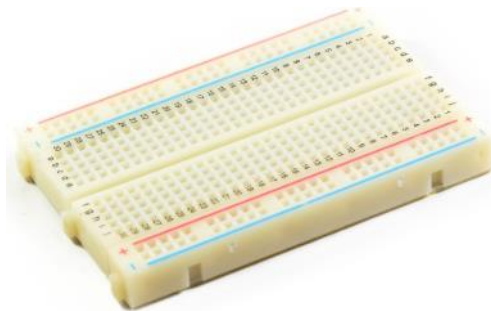
Este componente se aplica para poder convertir los 12v a 5v para poder suministrar energía al Arduino Uno R3.

Cables Jumper



Los cables Jumper sirven para poder realizar las conexiones físicas entre el Arduino y los componentes mencionados, acompañado del protoboard.

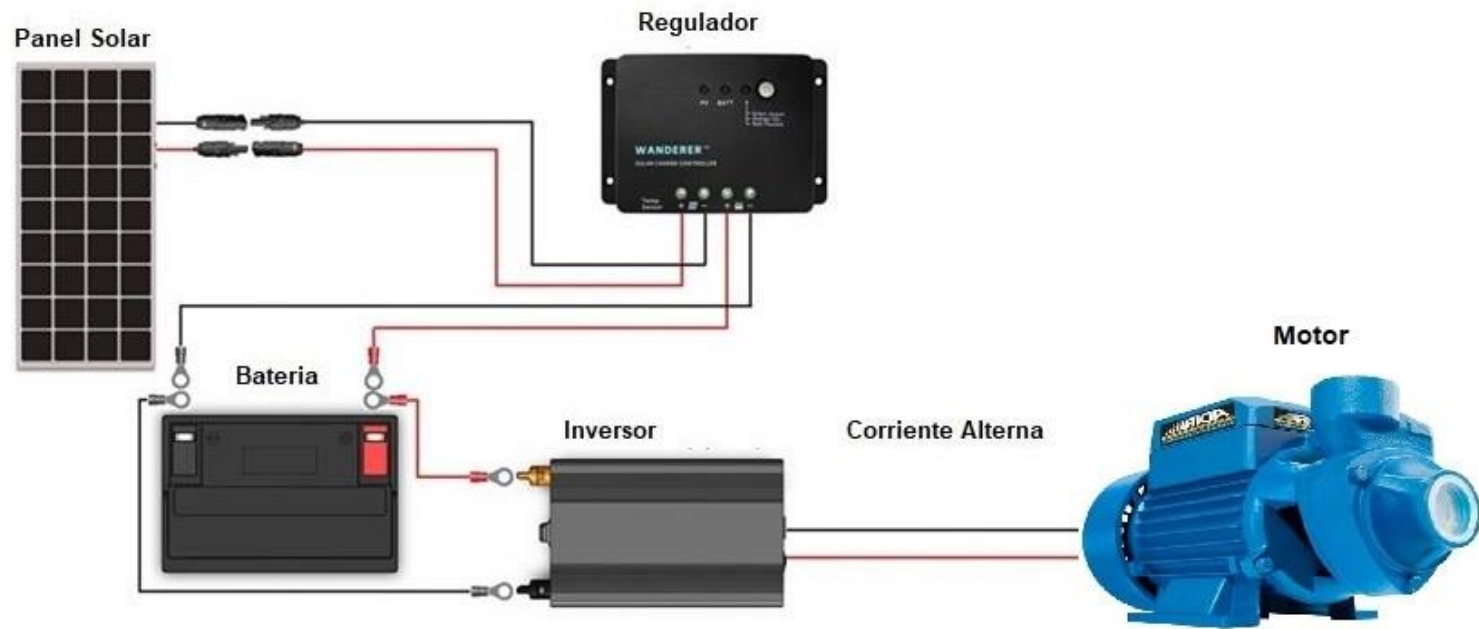
Protoboard



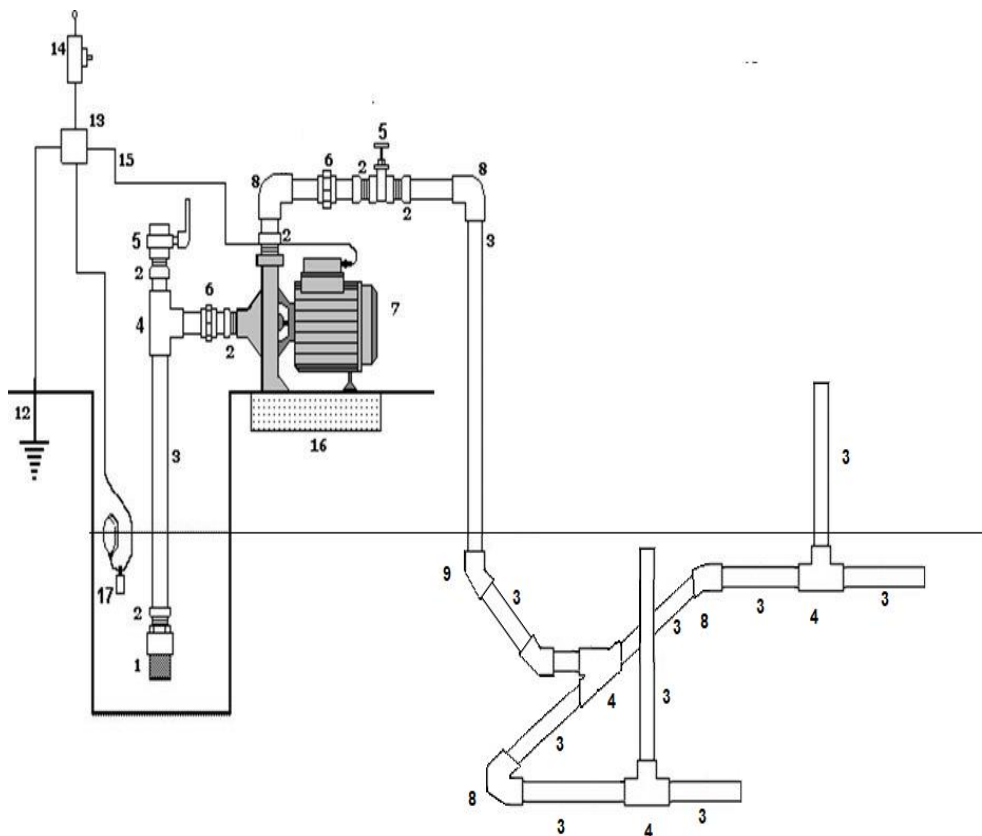
Es un tablero con orificios que se encuentran conectados eléctricamente entre sí de manera interna, habitualmente siguiendo patrones de líneas, en el cual se pueden insertar componentes electrónicos y cables para el armado y prototipado de circuitos electrónicos y sistemas similares.

DIAGRAMA DE CONEXIÓN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

CONEXIÓN DEL INVERSOR A LA BATERÍA



SISTEMA DE OXIGENACIÓN DE VENTURI



MATERIALES DE INSTALACIÓN

- 1 - VÁLVULA DE PIE
- 2 - TERMINAL HE
- 3 - TUBERÍA
- 4 - TEE
- 5 - VÁLVULA DE PASO
- 6 - UNIÓN AMERICANA
- 7 - BOMBA
- 8 - CODO
- 9 - CODO 45°
- 10 - CODO CON HILO
- 11 - LLAVE DE JARDIN
- 12 - BARRA DE TIERRA
- 13 - CAJA DE DISTRIBUCIÓN
- 14 - AUTOMÁTICO
- 15 - CONDUCTORES ELÉCTRICOS
- 16 - RÁDIER
- 17 - INTERRUPTOR DE NIVEL

EFEECTO VENTURI

El efecto Venturi consiste en que un fluido en movimiento dentro de un conducto cerrado disminuye su presión cuando aumenta la velocidad al pasar por una zona de sección menor.

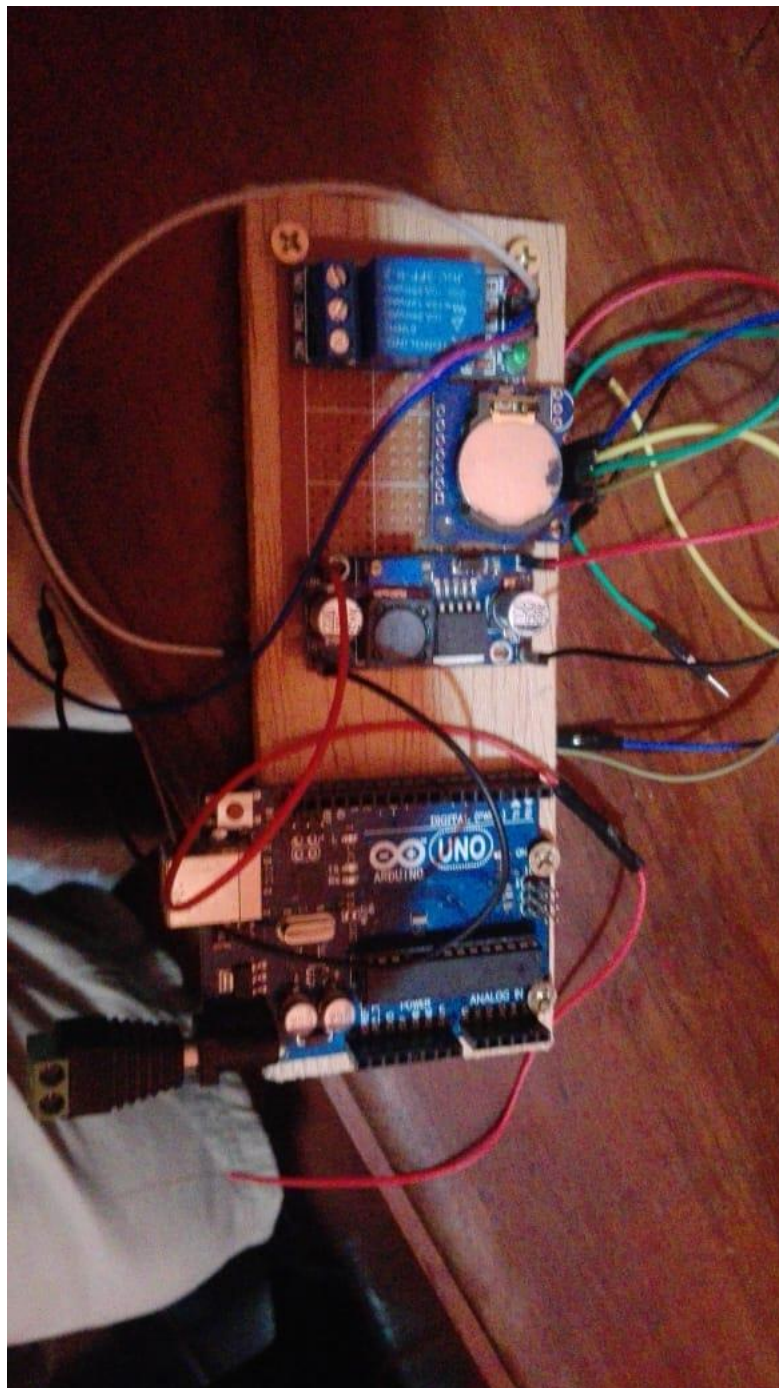
En ciertas condiciones, cuando el aumento de velocidad es muy grande, se llegan a producir presiones negativas y entonces, si en este punto del conducto se introduce el extremo de otro conducto, se produce una aspiración del fluido de este conducto, que se mezclará con el que circula por el primer conducto.

Este efecto, demostrado en 1797, recibe su nombre del físico italiano Giovanni Battista Venturi (1746-1822).

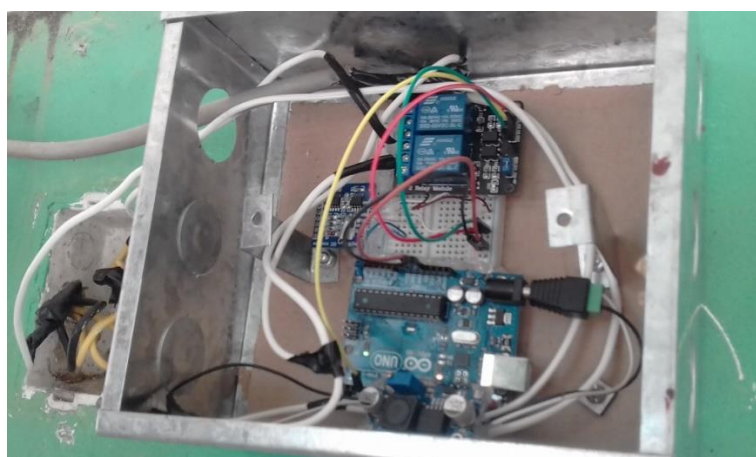
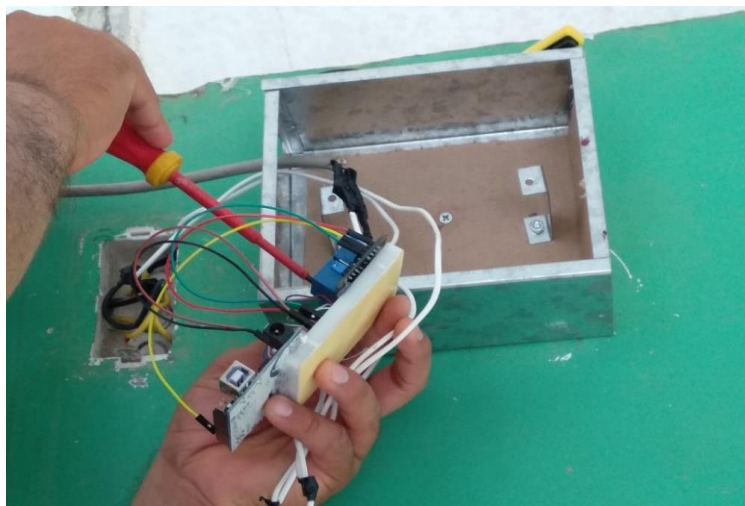
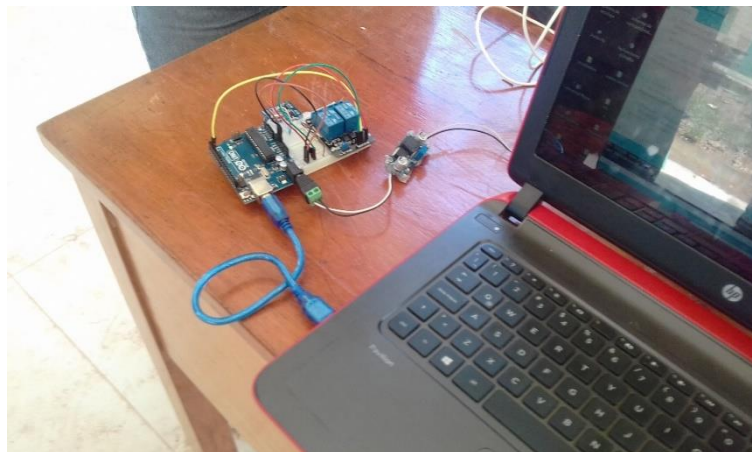
Explicación

El efecto Venturi se explica por el Principio de Bernoulli y el principio de continuidad de masa. Si el caudal de un fluido es constante pero la sección disminuye, necesariamente la velocidad aumenta tras atravesar esta sección. Por el teorema de la conservación de la energía mecánica, si la energía cinética aumenta, la energía determinada por el valor de la presión disminuye forzosamente

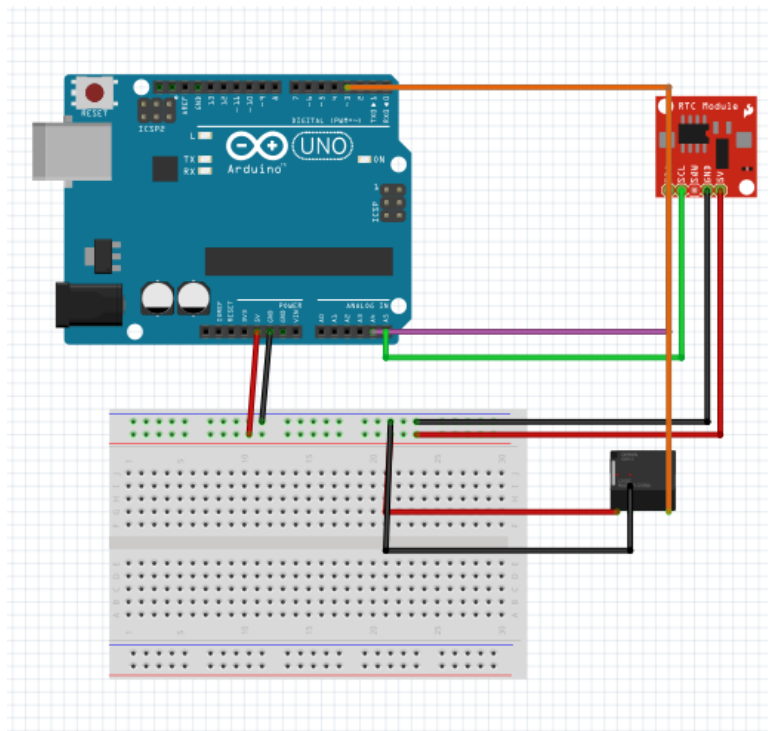
**MÓDULO ARDUINO, CON LOS SHIELD'S DE TIMER, RELEY Y
CONVERSION DE 12V A 5V.**



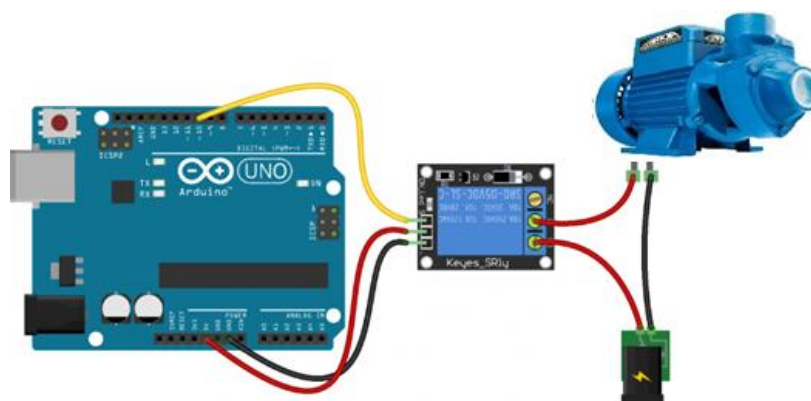
INSTALACIÓN DEL MÓDULO ARDUINO



GRÁFICA DEL CIRCUITO ARMADO (ARDUINO UNO R3, PROTOBOARD, DS1307 TINY RTC, RELÉ).

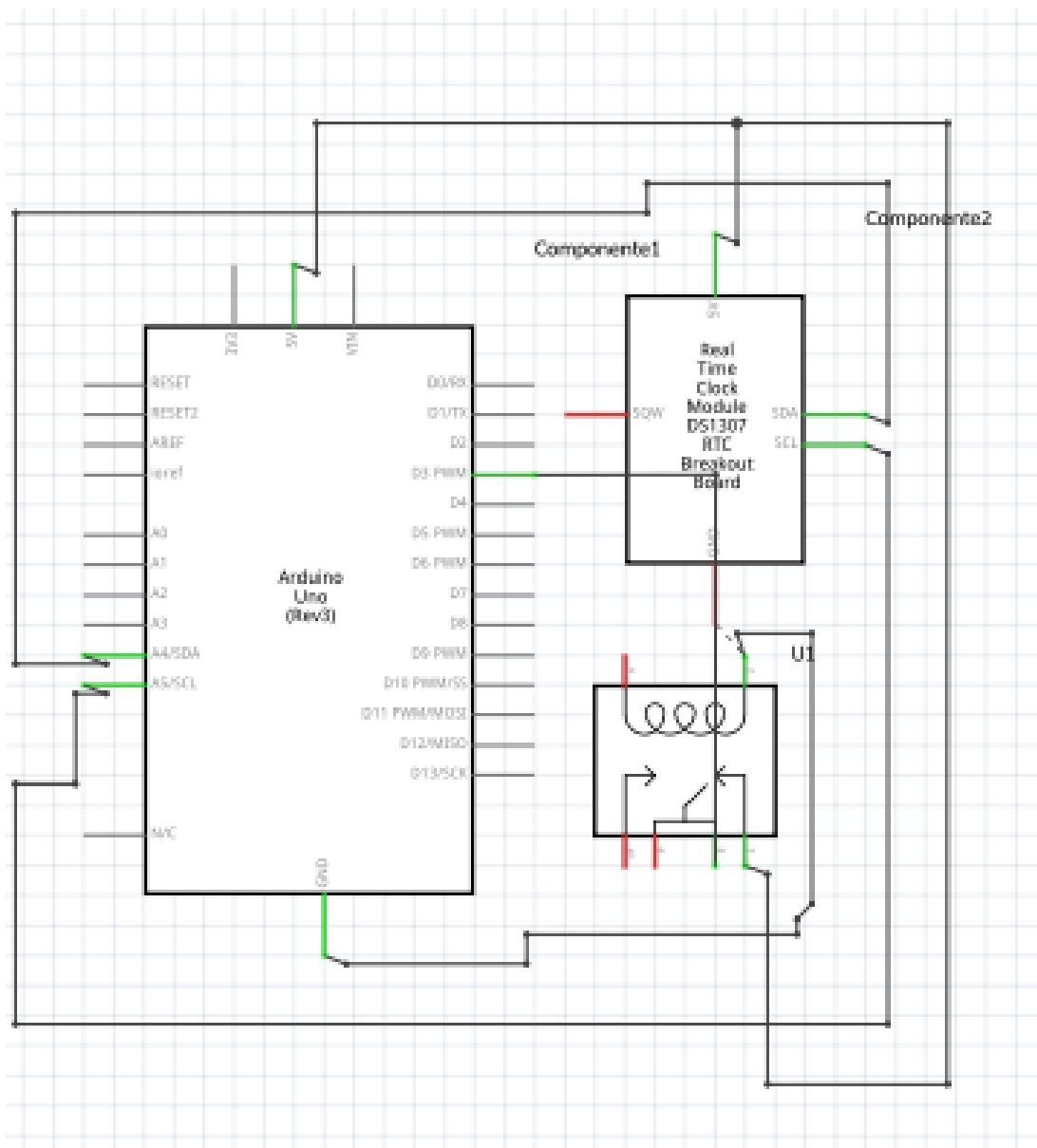


Descripción: Aquí vemos la conexión que se usará para el armado del circuito del proyecto, teniendo en cuenta que, en vez del uso de una relay, usaremos el relé module, que facilita la programación en el Arduino y la configuración.



Descripción: Aquí podemos observar la lógica básica que se usará para poder controlar el motor de ¼ de Hp con el Arduino Uno R3.

Circuito



DESARROLLO DEL SOFTWARE

Librerías Adicionales usadas para la programación

Time.h

Esta librería nos sirve para poder configurar el **DS1307 Tiny RTC**, con la fecha y hora actual de nuestra localidad.

TimeAlarms.h

Complementa a la librería Time.h, permite realizar acciones a partir de un evento programado. Lo usaremos para poder encender y apagar los focos LED.

DS1307RTC.h

Es una librería propia del componente DS1307 Tiny RTC, a través de ella nos permite leer los datos que son otorgados por dicho componente, y usarlo de acorde a nuestras necesidades.

Código Arduino

```
#include <Time.h>

#include <TimeAlarms.h>

#include <DS1307RTC.h>

void setup() {

  // Prepara la interfaz serial

  Serial.begin(9600);

  // Configurar los pines de salida de relevadores desactivados al inicio

  // recordamos que los modulos de reles se activan con un estado bajo

  pinMode(3, OUTPUT);

  digitalWrite(3, HIGH);

  pinMode(4,HIGH);
```

// Cargar la hora actual desde el RTC e indicar que esto suceda de forma automática durante void loop ().

// Utilizamos el método RTC.get() de la librería DS1307RTC. El RTC debe estar conectado como se indica en el texto y debe tener la fecha y hora correctas

```
setSyncProvider(RTC.get);
```

```
if (timeStatus() != timeSet)
```

```
  Serial.println("Fallo de RTC");
```

```
else
```

```
  Serial.println("Sincronizado con RTC");
```

// Crear las alarmas y configurar las funciones de cada una

```
Alarm.alarmRepeat(6, 0, 0, EventoEnciendeMotor);
```

// Evento a las 6:00 diario (enciende Motor)

```
Alarm.alarmRepeat(7, 0, 0, EventoApagaMotor);
```

// Evento a las 7:00 diario (apaga Motor)

```
Alarm.alarmRepeat(12, 0, 0, EventoEnciendeMotor);
```

// Evento a las 12:00 diario (enciende Motor)

```
Alarm.alarmRepeat(13, 0, 0, EventoApagaMotor);
```

// Evento a las 13:00 diario (apaga Motor)

```
Alarm.alarmRepeat(18, 0, 0, EventoEnciendeMotor);
```

// Evento a las 18:00 diario (enciende Motor)

```
Alarm.alarmRepeat(19, 0, 0, EventoApagaMotor);
```

// Evento a las 19:00 diario (apaga Motor)

```
}
```

```

void loop() {

  // Mostrar el reloj en el monitor serial

  digitalClockDisplay();

  // Esperar 1 segundo y procesar las Alarmas mientras tanto...
  // El metodo Alarm.delay() procesa en el fondo las alarmas y llamara a las funciones indicadas
  Alarm.delay(1000);
}

  // Función callback que activa el relevador en el pin 3 (enciende el motor)
void EventoEnciendeMotor()
{

  Serial.println("Encendiendo Motor!!!");

  digitalWrite(3, LOW);
}

  // Funcion callback que desactiva el relevador en el pin 3 (apaga el motor)
void EventoApagaMotor()
{

  Serial.println("Apagando Motor!!!");

  digitalWrite(3, HIGH);
}

  // Funciones para la impresión del reloj al monitor serial de Arduino
void digitalClockDisplay() {

  Serial.print(hour());

```



```
    printDigits(minute());  
    printDigits(second());  
    Serial.println();  
}  
void printDigits(int digits) {  
    Serial.print(":");  
    if (digits < 10)  
        Serial.print('0');  
    Serial.print(digits);  
}
```

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Análisis descriptivo

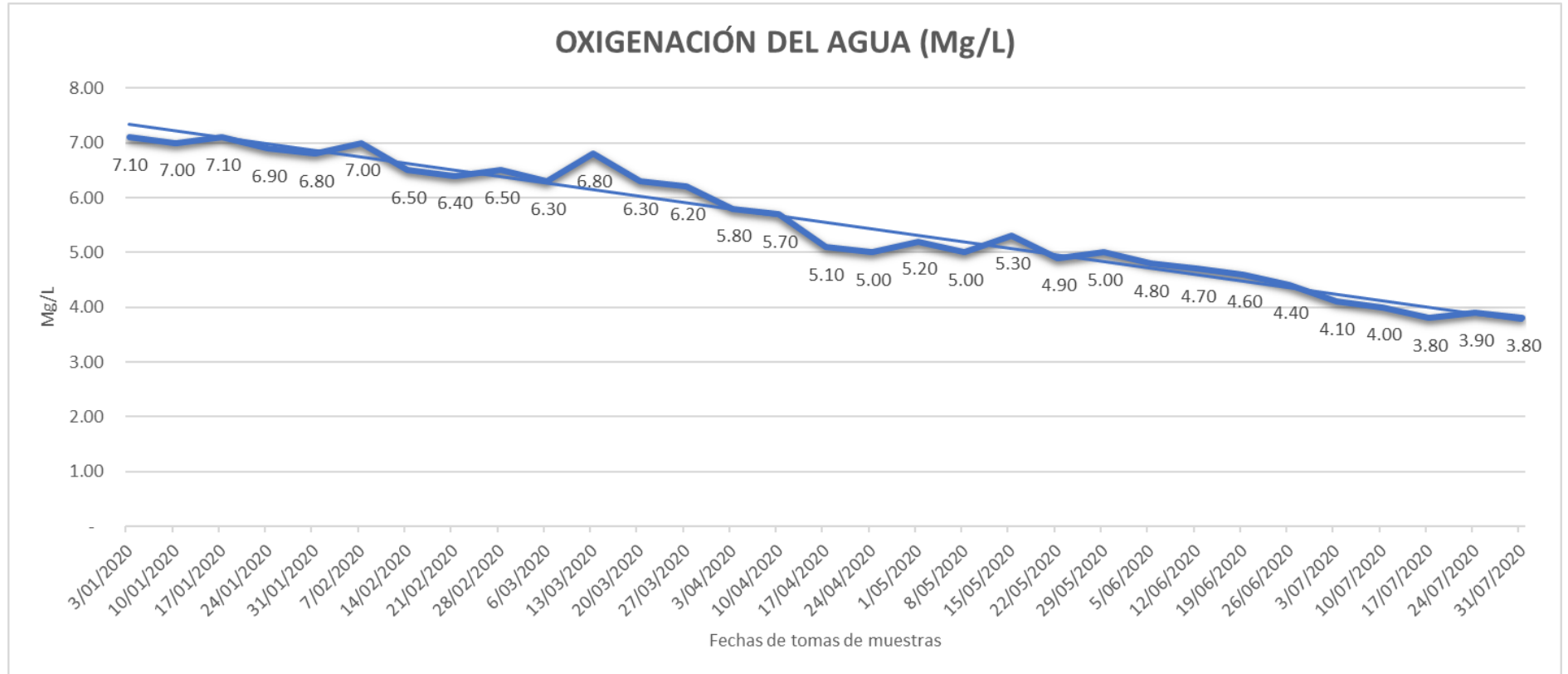
(Alarcón,1991) nos dice que la investigación se realiza con los propósitos de conocer si el formulario recoge la información necesaria y en qué medida este formulario contribuye a ofrecer una buena relación con la toma de datos, en nuestro caso la toma de datos del sistema de oxigenación del agua para la crianza del paco.

PRE TEST**TABLA 1.****LECTURA DE OXÍGENO DISUELTO EN EL AGUA Mg/L**

Nro.	DÍA	OXIGENACIÓN DEL AGUA (Mg/L)
1	3/01/2020	7.10
2	10/01/2020	7.00
3	17/01/2020	7.10
4	24/01/2020	6.90
5	31/01/2020	6.80
6	7/02/2020	7.00
7	14/02/2020	6.50
8	21/02/2020	6.40
9	28/02/2020	6.50
10	6/03/2020	6.30
11	13/03/2020	6.80
12	20/03/2020	6.30
13	27/03/2020	6.20
14	3/04/2020	5.80
15	10/04/2020	5.70
16	17/04/2020	5.10
17	24/04/2020	5.00
18	1/05/2020	5.20
19	8/05/2020	5.00
20	15/05/2020	5.30
21	22/05/2020	4.90
22	29/05/2020	5.00
23	5/06/2020	4.80
24	12/06/2020	4.70
25	19/06/2020	4.60
26	26/06/2020	4.40
27	3/07/2020	4.10
28	10/07/2020	4.00
29	17/07/2020	3.80
30	24/07/2020	3.90
31	31/07/2020	3.80

FUENTE: Elaboración propia, de las lecturas de control.

FIGURA 1.



INTERPRETACIÓN PARCIAL

La toma de datos, se desarrolló durante 31 semanas, tiempo en el que el paco, ha alcanzado El peso y tamaño comercial, iniciando las lecturas el 03 de enero del 2020 y finalizando el 31 de julio del 2020; hasta la semana doce, se aprecia el nivel de oxígeno disuelto es el ideal, debido a que el requerimiento de oxígeno es poca por el tamaño de los peces, así mismo los cambios de agua son más frecuentes siendo un mínimo de una vez por semana, por estar en temporada de lluvias (invierno en la selva). en la semana diecisiete bajó a un nivel de 5.0 Mg/L porque se había iniciado el verano y no se ha tenido lluvias por casi tres semanas. en la semana veinte se ha tenido presencia de lluvias, ayudando al cambio de agua y oxigenación del mismo, en las semanas sucesivas las lluvias fueron esporádicas tenido un decremento del nivel de oxígeno disuelto constante, a partir de la semana veintisiete el nivel del oxígeno estaba en los límites de las cantidad que se requiere para el desarrollo de la especie; por lo que se puede notar que los peces empiezan a esforzarse para tener oxígeno (empiezan a boquear) en la parte de sombra, salen a la superficie y con la boca toman el oxígeno, así mismo desarrollan una prolongación de una membrana inferior de la boca para tomar mayor cantidad de agua; los peces le dan mayor prioridad en obtener el oxígeno que la alimentación.

TABLA 2.
MEDIDAS DEL PACO, PESO Y LARGO

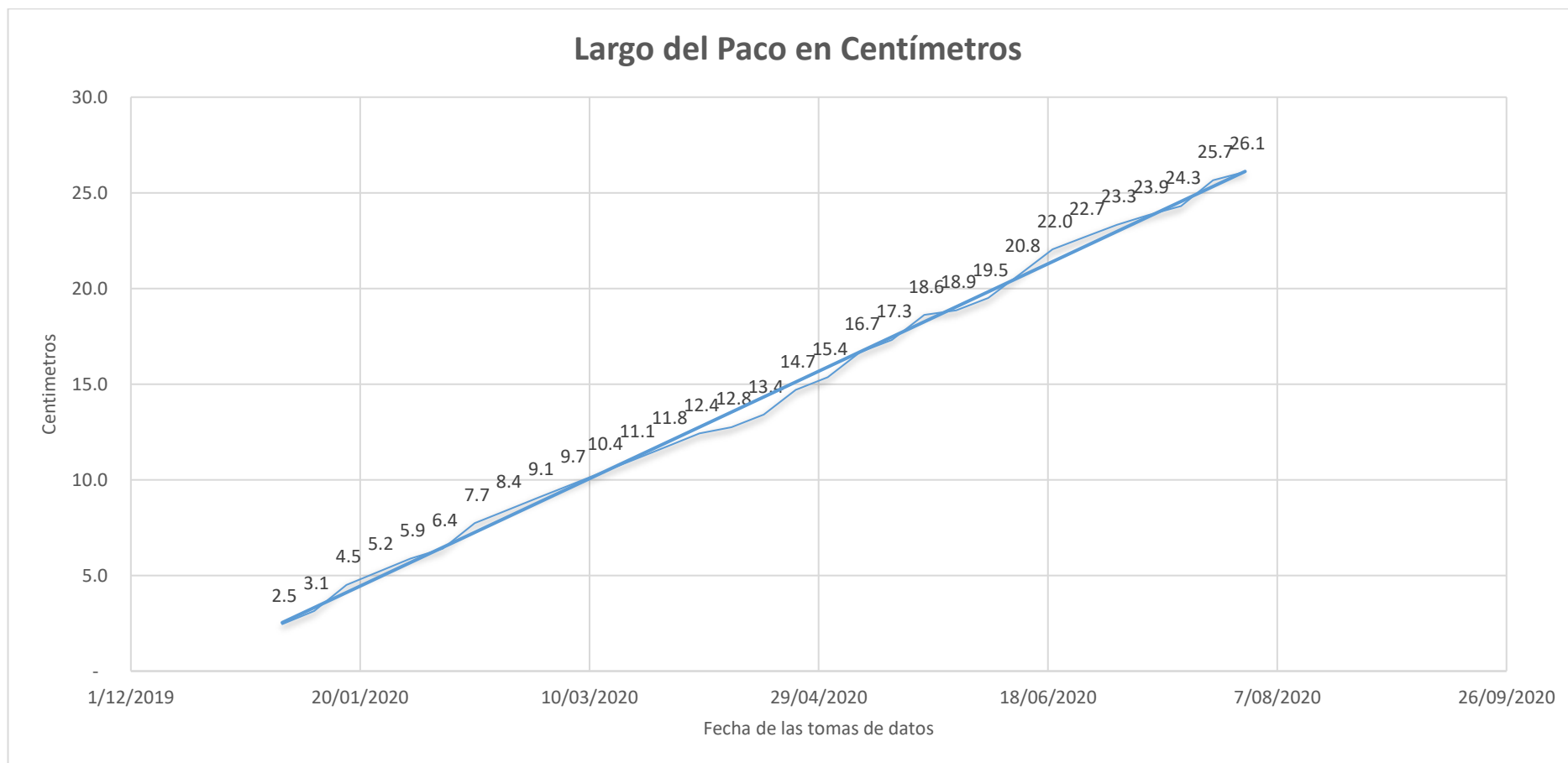
Nro.	PESO (Gramos)	LARGO (Centímetros)
1	2.0	2.5
2	3.0	3.1
3	6.0	4.5
4	9.0	5.2
5	12.0	5.9
6	17.0	6.6
7	24.0	7.9
8	36.0	8.6
9	59.0	9.3
10	83.0	10.0
11	106.0	10.7
12	130.0	11.4
13	153.0	12.1
14	176.0	12.7
15	200.0	13.4
16	223.0	14.1
17	247.0	15.5
18	270.0	16.2
19	294.0	17.5
20	317.0	18.2
21	341.0	19.6
22	364.0	20.3
23	388.0	21.0
24	411.0	22.3
25	435.0	23.7
26	458.0	24.4
27	482.0	25.1
28	507.0	26.5
29	526.0	27.0

FUENTE: Elaboración propia, de las lecturas de control

FIGURA 2.



FIGURA 3.



INTERPRETACIÓN PARCIAL

De acuerdo a las lecturas desarrolladas, hasta la semana doce la ganancia de peso y largo fueron constantes al ritmo de esperado, apreciando varios factores que ayudaron como son: las lluvias constantes, el cielo nublado permitiendo que el agua no incremente de temperatura, y los peces aún son pequeños, llegando a pesar un promedio de 126.8 gr. y 11.1 cm. de largo; a partir de la diecisiete se ha nota que los peces no salen mucho a la superficie siendo poco el porcentaje aun a la hora de recibir el alimento (ración del medio día), por la subida de la temperatura del agua, porque se había iniciado el verano y no se ha tenido lluvias por casi tres semanas; ello a influencia en la ganancia de peso de los peces (bajando de una ganancia del 9% a un 5%). en las semanas sucesivas las lluvias fueron esporádicas y el crecimiento de los peces fue en un ritmo bajo y sostenido. llegando al peso y tamaño comercial en la semana 31: Peso 517.5 gr. largo 26.1 cm.

POST TEST

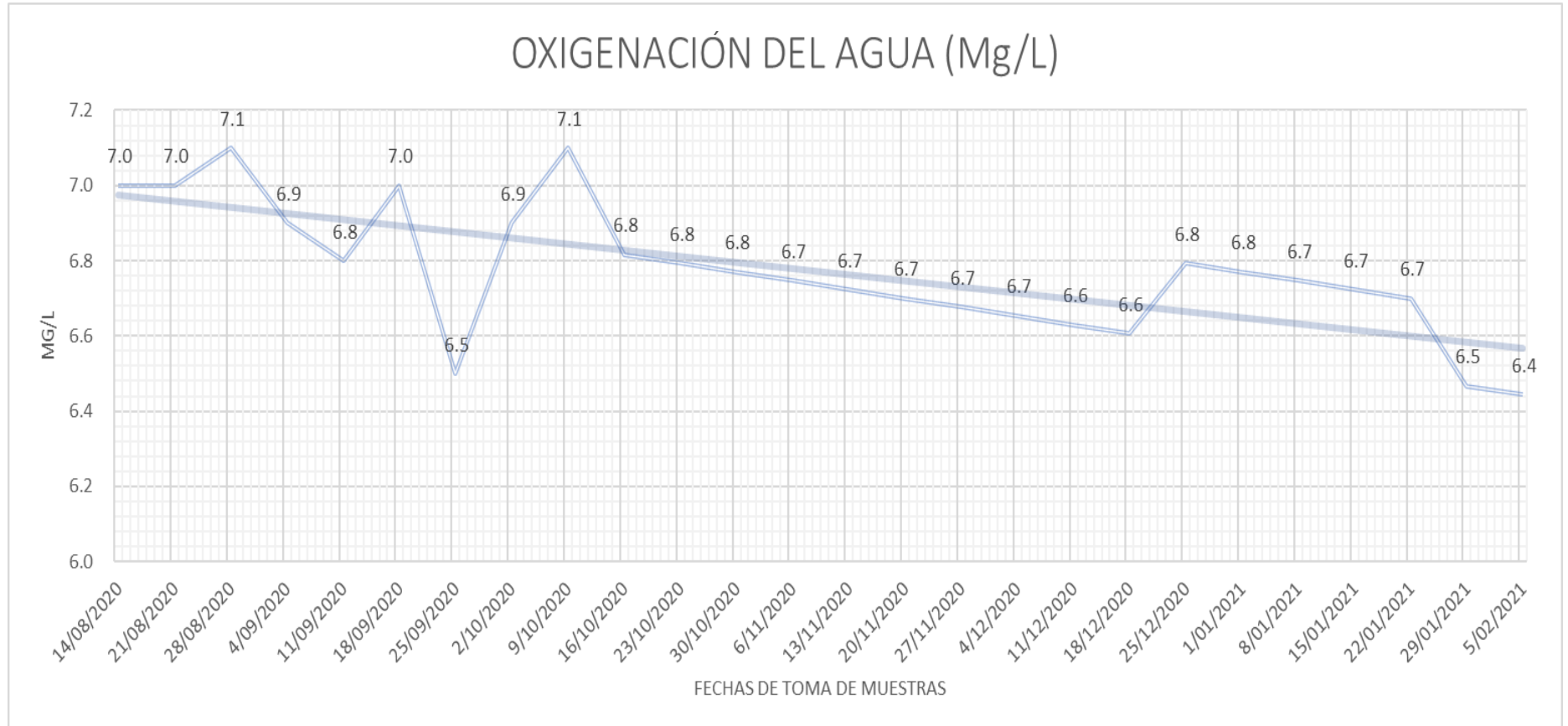
TABLA 3.

LECTURA DE OXÍGENO DISUELTO EN EL AGUA Mg/L

Nro.	DÍA	OXIGENACIÓN DEL AGUA (Mg/L)
1	14/08/2020	7.0
2	21/08/2020	7.0
3	28/08/2020	7.1
4	4/09/2020	6.9
5	11/09/2020	6.8
6	18/09/2020	7.0
7	25/09/2020	6.5
8	2/10/2020	6.9
9	9/10/2020	7.1
10	16/10/2020	6.8
11	23/10/2020	6.8
12	30/10/2020	6.8
13	6/11/2020	6.7
14	13/11/2020	6.7
15	20/11/2020	6.7
16	27/11/2020	6.7
17	4/12/2020	6.7
18	11/12/2020	6.6
19	18/12/2020	6.6
20	25/12/2020	6.8
21	1/01/2021	6.8
22	8/01/2021	6.7
23	15/01/2021	6.7
24	22/01/2021	6.7
25	29/01/2021	6.5
26	5/02/2021	6.4

FUENTE: Elaboración propia, de las lecturas de control

FIGURA 4.



INTERPRETACIÓN PARCIAL

La toma de datos, se desarrolló durante 26 semanas, tiempo en el que el paco, ha alcanzado El peso y tamaño comercial, iniciando las lecturas el 14 de agosto del 2020 y finalizando el 05 de febrero del 2021; el promedio del oxígeno disuelto en el agua fue de 6.77 Mg/L, superando ampliamente los mínimos requeridos para la crianza de esta variedad, siendo el mínimo de 4.0 Mg/L. teniendo un máximo de 7.1 Mg/L. y un mínimo de 6.4 Mg/L. En la semana siete se ha observado una disminución del oxígeno a 6.5 Mg/L. debido a que en esa semana los cielos estuvieron despejados y la temperatura del medio ambiente se incrementó en un promedio de 37 °C. Entendiendo que en el post test se contó con el sistema de oxigenación por el modelo Venturi en la piscigranja.

TABLA 4
MEDIDAS DEL PACO, PESO Y LARGO

DÍA	PESO (Gramos)	LARGO (Centímetros)
14/08/2020	2.0	2.5
21/08/2020	3.0	3.1
28/08/2020	6.0	4.5
4/09/2020	9.0	5.3
11/09/2020	12.0	5.9
18/09/2020	18.0	6.6
25/09/2020	24.0	7.9
2/10/2020	36.0	8.6
9/10/2020	59.0	9.3
16/10/2020	78.0	10.5
23/10/2020	112.0	12.0
30/10/2020	138.5	12.8
6/11/2020	168.0	13.6
13/11/2020	190.1	14.3
20/11/2020	219.3	15.1
27/11/2020	247.9	15.9
4/12/2020	269.0	17.4
11/12/2020	303.8	18.2
18/12/2020	330.8	19.1
25/12/2020	356.6	20.2
1/01/2021	383.6	21.4
8/01/2021	409.5	22.5
15/01/2021	436.5	23.4
22/01/2021	462.4	24.3
29/01/2021	489.4	25.0
5/02/2021	515.3	26.3

FUENTE: Elaboración propia, de las lecturas de control

FIGURA 5.

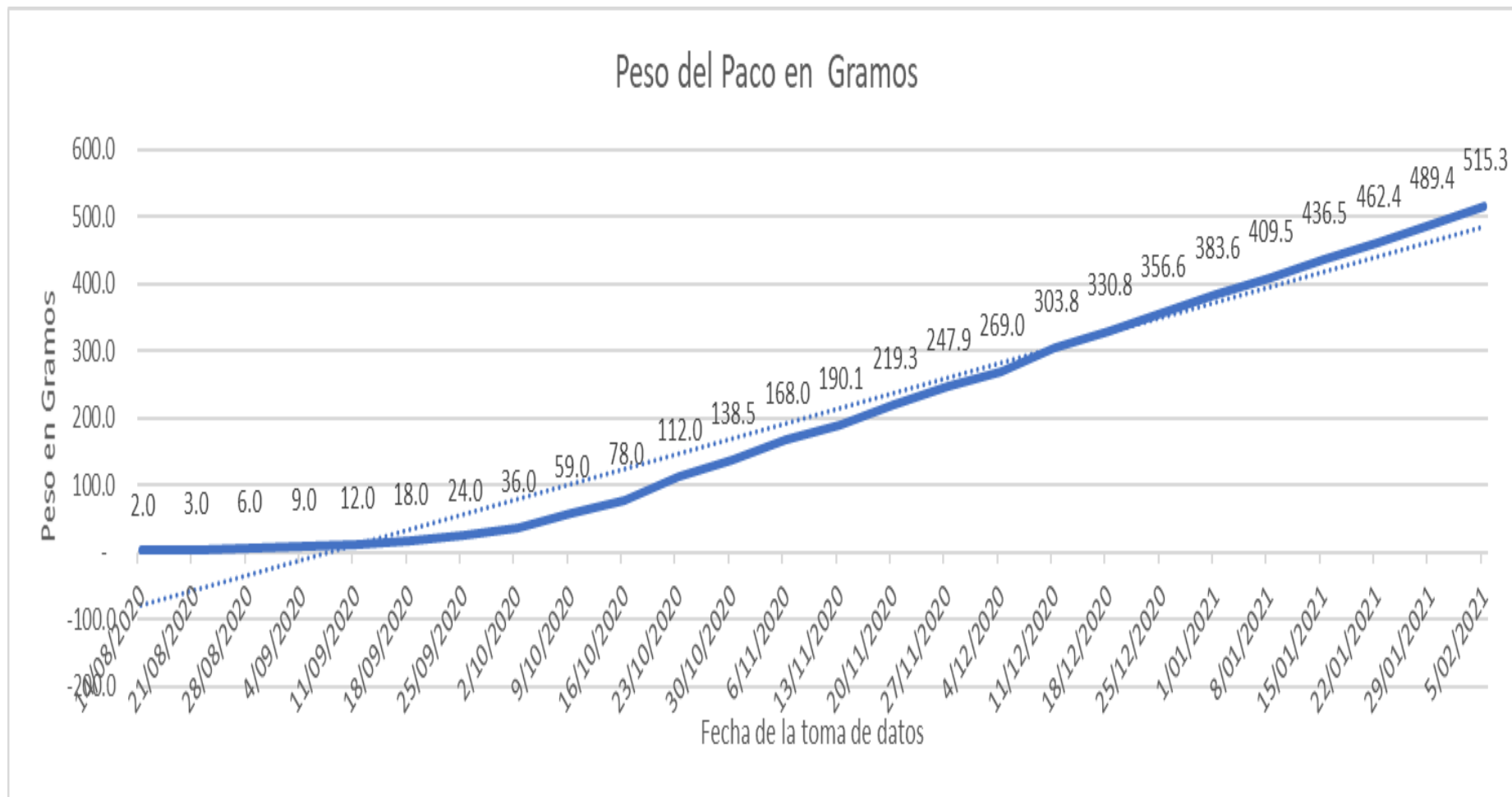


FIGURA 6.



INTERPRETACIÓN PARCIAL

De las tomas de datos se puede apreciar que la ganancia de peso y tamaño fueron constantes teniendo un incremento constante, superior a lo esperado, hasta la semana diecisiete, donde el verano se ha acentuado más, influenciando en la temperatura del agua, por ende los peces buscan la profundidad de la piscigranja y las sombras; bajando su consumo de alimento; para disminuir el efecto del sol; lo que se procedió fue a colocar una malla arpillera con un porcentaje de filtro de un 50%, trayendo como consecuencia un mejor confort de los peces.

A partir de la semana dieciocho la aplicación del sistema de oxigenación del agua y de la malla arpillera se vio los efectos, reflejándose en una ganancia de peso en un promedio de 12% en una semana; y el tamaño en un 11%.

A diferencia del pre test, a partir de la semana veintidós el incremento de peso subió a casi un 12.5%; en cada semana; por lo que el peso comercial se llegó a tener en la semana veintiséis con 515.3 Gr. y un largo de 26.3 cm. teniendo un diferencial de cuatro semanas en llegar a los óptimos esperados.

significando un ahorro en tiempo, alimento, guardianía y mantenimiento de la piscigranja.

5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis

Luego de haber concluido con la investigación y de los resultados obtenidos en el post test I, sobre la oxigenación del agua en la crianza intensiva del Paco aplicando Open Source.

Los resultados confirmaron nuestras hipótesis, Los Shield de Arduino en el proceso de oxigenación del agua para la crianza intensiva del Paco influyen significativamente; ya que en tan solo en 26 semanas, tiempo en el que el paco ha alcanzado el peso y tamaño comercial, el promedio del oxígeno disuelto en el agua fue de 6.77 Mg/L, superando ampliamente los mínimos requeridos para la crianza de esta variedad, siendo el mínimo de 4.0 Mg/L. teniendo un máximo de 7.1 Mg/L. y un mínimo de 6.4 Mg/L. tal como se pudo evidenciar en la tabla N° 3 y Gráfico 4.

(Rivera D. y Yeeoz E., 2015) en la investigación “diseño e implementación de un prototipo para la medición del agua y control de la oxigenación en forma remota orientado a la producción acuícola”, sostienen que:

“La producción de la crianza intensiva del Paco, tendrá resultados diferenciados de acuerdo a la oxigenación del agua”.

Los resultados han sido alentadores ya que se ha mejorado en 6.77 Mg/L en toda la producción del paco.

(Blanco, A. ,2020). “En su Oxigenación del agua: proceso natural y artificial.”, manifiestan que: *“...los principales parámetros que permiten una buena condición del ambiente de producción de una especie acuática son: Oxígeno Disuelto, temperatura y potencial de Hidrógeno...”*

5.3. Discusión de resultados

De la tabla 3, podemos sostener que La programación adecuad del sistema oxigenación del agua aplicando el efecto Venturi, determina la una mayor cantidad de oxígeno disuelto en el agua, alcanzado una media de 6.77 Mg/L en toda la producción del paco.

Del grafico 04, podemos sostener que La aplicación de Open Source mejora la oxigenación del agua en la crianza intensiva del Paco, tendrá resultados diferenciados de acuerdo a los criterios de configuración, alcanzado un valor de 7.1 Mg/L en oxígeno disuelto en el agua.

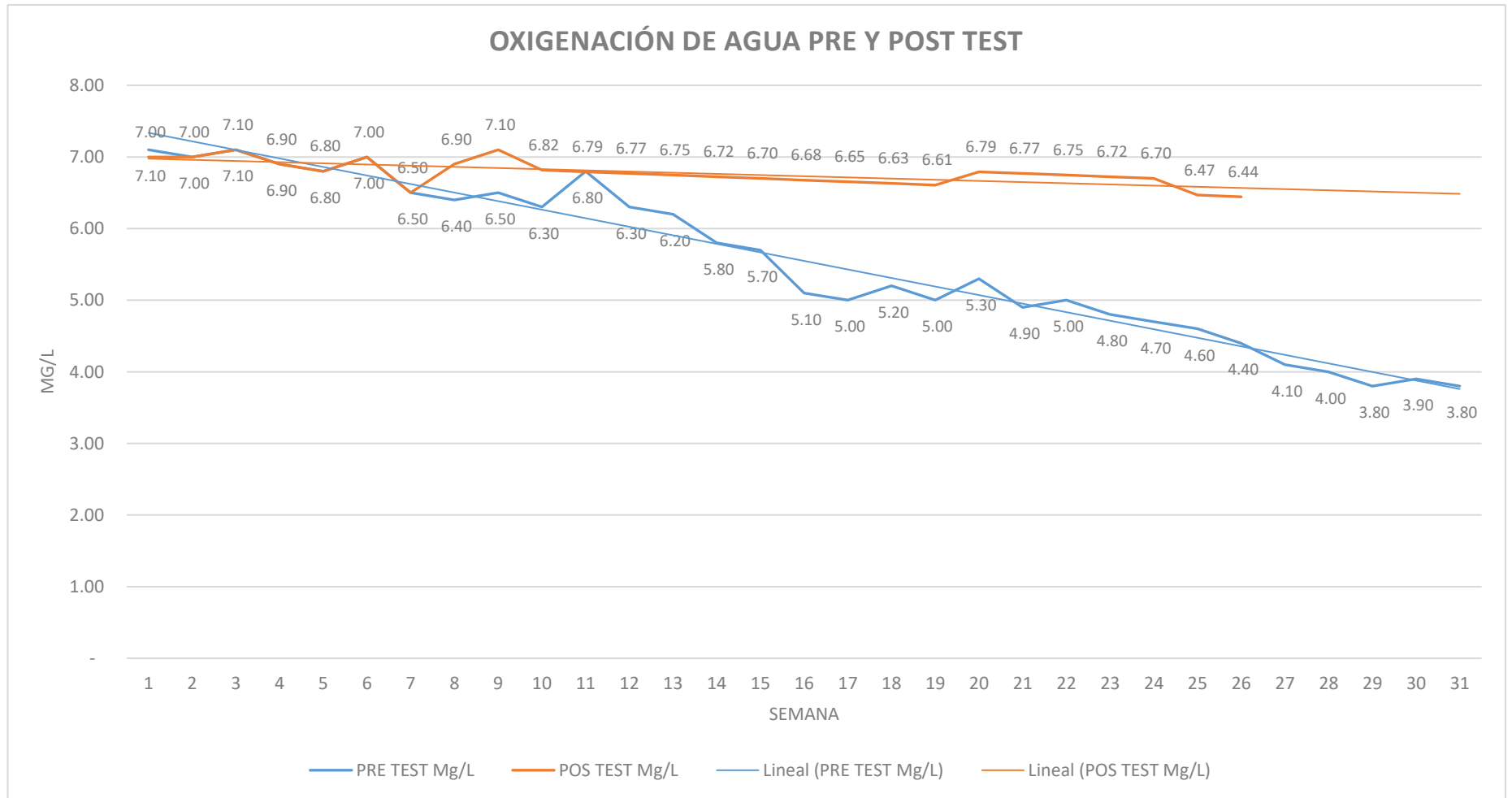
RESULTADOS COMPARATIVOS

TABLA 5. OXÍGENO DISUELTO EN EL AGUA ENTRE PRE Y POST TEST

SEMANA	PRE TEST	POS TEST
	Mg/L	Mg/L
1	7.10	7.00
2	7.00	7.00
3	7.10	7.10
4	6.90	6.90
5	6.80	6.80
6	7.00	7.00
7	6.50	6.50
8	6.40	6.90
9	6.50	7.10
10	6.30	6.82
11	6.80	6.79
12	6.30	6.77
13	6.20	6.75
14	5.80	6.72
15	5.70	6.70
16	5.10	6.68
17	5.00	6.65
18	5.20	6.63
19	5.00	6.61
20	5.30	6.79
21	4.90	6.77
22	5.00	6.75
23	4.80	6.72
24	4.70	6.70
25	4.60	6.47
26	4.40	6.44
27	4.10	
28	4.00	
29	3.80	
30	3.90	
31	3.80	

FUENTE: Elaboración propia, de las lecturas de control

FIGURA 7.



INTERPRETACIÓN PARCIAL

De la tabla 4 y del gráfico 6, podemos afirmar que aun con la presencia de lluvias y con una característica especial de que la piscigranja se encuentra en una quebrada con un dique, que el agua se hace cambio cada vez que se dan las lluvias; en el pre test, podemos apreciar que hasta la semana 7, las lecturas de oxígeno disuelto son muy similares con el post test, sin embargo al continuar las lecturas en las próximas semanas, en el pre test la cantidad de oxígeno disuelto empieza a descender hasta un promedio de 3.8 Mg/l. En el caso del pos test podemos apreciar que a partir de la semana 7, el índice de oxígeno disuelto en el aguan no baja de 6.44 Mg/l. superando en más de 2.2 Mg/l al pre test. siendo el valor mínimo requerido para esta especie de 4.0 Mg/l.

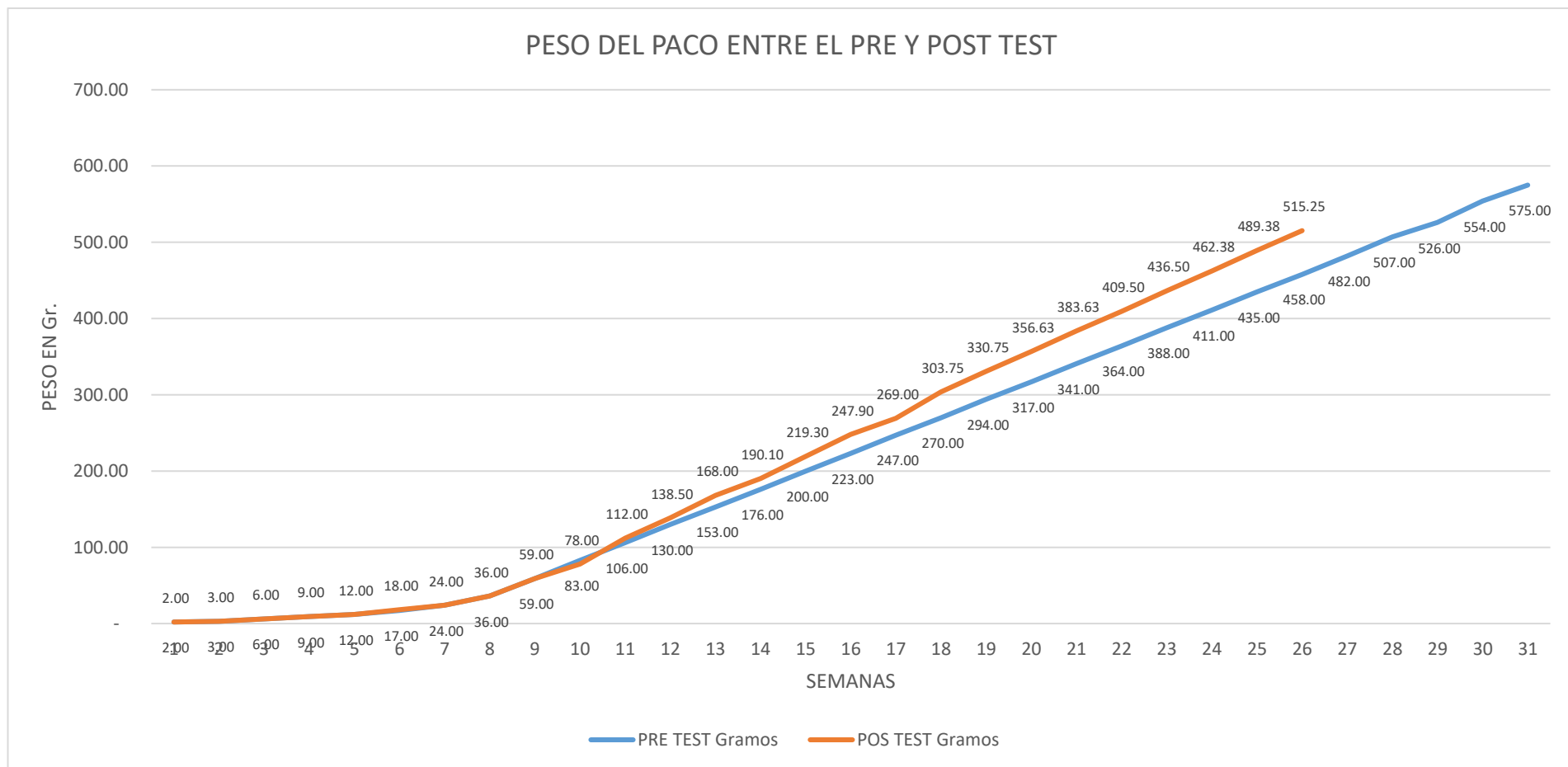
RESULTADO COMPARATIVO

TABLA 6. PESO DEL PACO ENTRE PRE Y POST TEST

SEMANA	PRE TEST	POS TEST
	Gramos	Gramos
1	2.00	2.00
2	3.00	3.00
3	6.00	6.00
4	9.00	9.00
5	12.00	12.00
6	17.00	18.00
7	24.00	24.00
8	36.00	36.00
9	59.00	59.00
10	83.00	78.00
11	106.00	112.00
12	130.00	138.50
13	153.00	168.00
14	176.00	190.10
15	200.00	219.30
16	223.00	247.90
17	247.00	269.00
18	270.00	303.75
19	294.00	330.75
20	317.00	356.63
21	341.00	383.63
22	364.00	409.50
23	388.00	436.50
24	411.00	462.38
25	435.00	489.38
26	458.00	515.25
27	482.00	
28	507.00	
29	526.00	
30	554.00	
31	575.00	

FUENTE: Elaboración propia, de las lecturas de control

FIGURA 8.



INTERPRETACIÓN PARCIAL

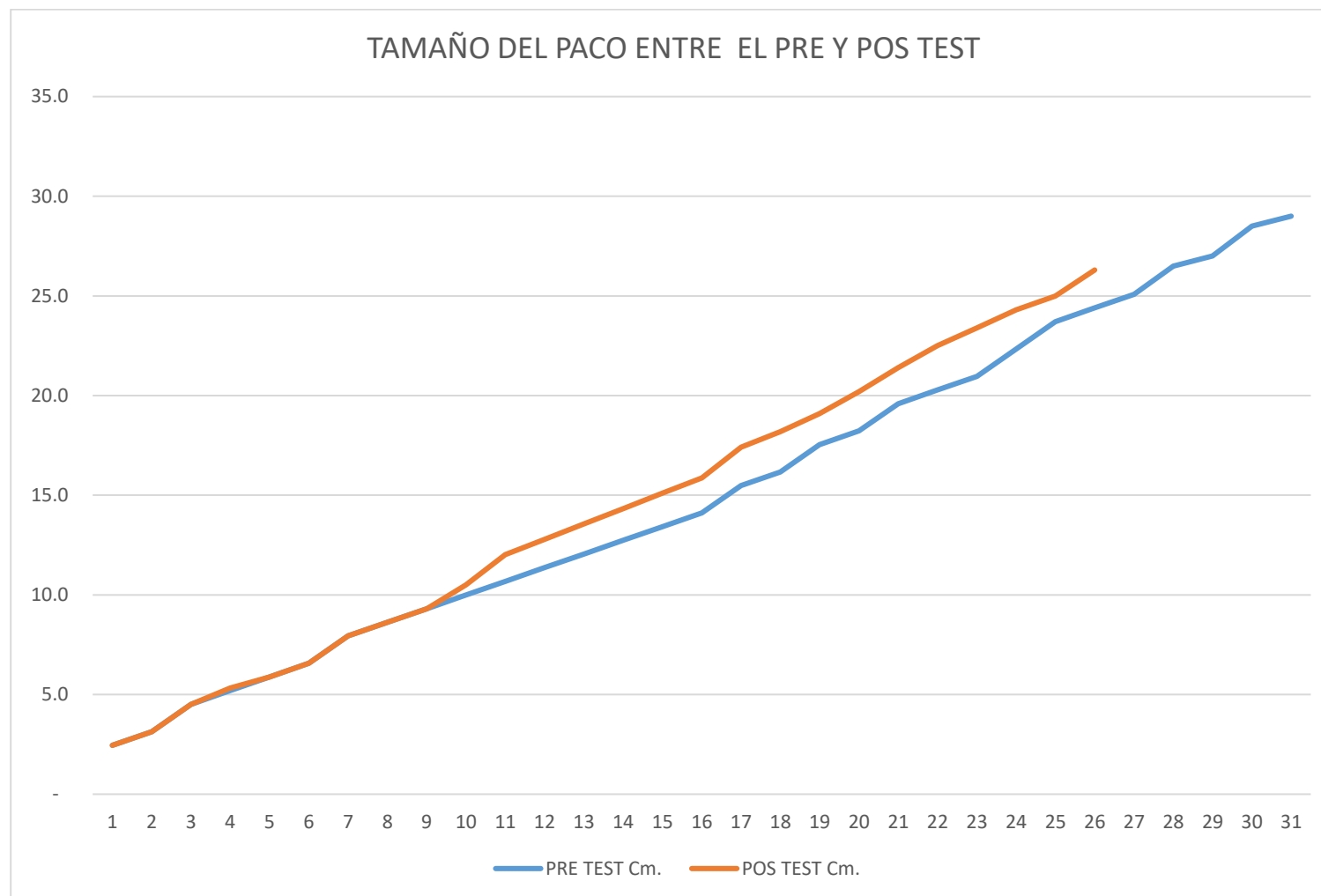
En el caso de la ganancia de peso del paco se puede apreciar que hasta la semana 9, los índices son iguales tanto en el pre como en el pos test, teniendo valores diferenciados a partir de la semana 10; en el caso de pre test, se alcanza el peso comercial para nuestra región recién a la semana 31, siendo el peso de 515 gr. o superior; en el caso del pos test se ha logrado el peso comercial en la semana 26; mientras que en el pre test el peso alcanzado es muy variado; en el caso del pos test, el peso es más uniforme; es por ello que se ha considerado 5 semanas más en el pre test.

RESULTADO COMPARATIVO

TABLA 7. TAMAÑO DEL PACO ENTRE PRE Y POS TEST

SEMANA	PRE TEST	POS TEST
	Cm.	Cm.
1	2.5	2.5
2	3.1	3.1
3	4.5	4.5
4	5.2	5.3
5	5.9	5.9
6	6.6	6.6
7	7.9	7.9
8	8.6	8.6
9	9.3	9.3
10	10.0	10.5
11	10.7	12.0
12	11.4	12.8
13	12.1	13.6
14	12.7	14.3
15	13.4	15.1
16	14.1	15.9
17	15.5	17.4
18	16.2	18.2
19	17.5	19.1
20	18.2	20.2
21	19.6	21.4
22	20.3	22.5
23	21.0	23.4
24	22.3	24.3
25	23.7	25.0
26	24.4	26.3
27	25.1	
28	26.5	
29	27.0	
30	28.5	
31	29.0	

FUENTE: Elaboración propia, de las lecturas de control

FIGURA 9.

INTERPRETACIÓN PARCIAL

En el caso del tamaño de los pacos, tanto en el pre y pos test la ganancia es iguales hasta la semana 8; al finalizar las 31 semanas en el pre test se ha podido obtener una medida de 29 cm de largo, mientras que en el pos test en la semana 26, el tamaño alcanzado es de 26.3 cm. Para el mercado al cual se atiende se considera más el peso que el tamaño; no siendo un valor determinante al momento de comercializar el tamaño. Sin embargo, se ha podido apreciar que el peso casi siempre es proporcional al tamaño.

5.4. Aporte científico de la investigación

El resultado y producto de la investigación tiene una importancia teórico, práctico y científico, se ha podido desarrollar un sistema computacional para la oxigenación del agua, con open Source, tal como se ha podido apreciar en el capítulo anterior dando inicio a investigaciones tomando como referencia la presente investigación. La oxigenación del agua aplicando el principio de Venturi es funcional para este tipo de producción, siendo la primera en su género aplicado en nuestra amazonia peruana.

CONCLUSIONES

Conclusión General

- Se ha podido determinar que la aplicación de open Source mejora la oxigenación del agua en la crianza del Paco, alcanzado una mejora superior a 2.2 Mg/l. tal como se ha podido demostrar en la tabla 4 y gráfico 6; alcanzado un valor mínimo de 6.44 Mg/l. en su aplicación

Conclusiones Específicas

- Se ha podido conocer la influencia de los Shield Arduino en el proceso de oxigenación del agua para la crianza intensiva del Paco, permitiendo el uso de energía limpia, sistema fotovoltaico, el cual fue a podido abastecer sin ninguna dificultad todo el sistema computacional de oxigenación con el modelo Venturi; tal como se ha podido demostrar en el capítulo IV.
- Se ha podido conocer los resultados diferenciados en la producción de la crianza intensiva del paco, de acuerdo a la oxigenación del agua; en el caso de la ganancia de peso del paco se puede apreciar que hasta la semana 9, los índices son iguales tanto en el pre como en el pos test, teniendo valores diferenciados a partir de la semana 10; al aplicar el sistema de oxigenación del agua se ha logrado el peso comercial en la semana 26; mientras que en el pre test el peso alcanzado recién se da en la semana 31; tal como ha podido apreciar en la tabla 5; y grafico 7; en el caso del tamaño de los pacos,; al finalizar las 31 semanas en el pre test se ha podido obtener una medida de 29 cm de largo, mientras que en el pos test en la semana 26, el tamaño alcanzado es de 26.3 cm. Para el mercado al cual se atiende se considera más el peso que el tamaño; no siendo un valor determinante al momento de comercializar. tal como se ha podido apreciar en la tabla 6, gráfico 7.

SUGERENCIAS

En nuestro caso se ha aplicado un motor de $\frac{1}{2}$ Hp para el bombeo de agua, recomendando el incremento de capacidad del motor, paneles y baterías de ser en el caso; en el caso de incrementar la cantidad de peces; para la presente investigación se aplicó en tres mil peces, en un volumen promedio de 600 m^3 de agua.

REFERENCIAS

- Aliaga E., Román W. y Pinedo R.** Universidad Nacional de Ucayali (2016), sistema automatizado para el control y monitoreo del comportamiento de alevinos de paiche en cautiverio
- Blanco, A. (2020).** Oxigenación del agua: proceso natural y artificial. Recuperado 12 de octubre de 2020, de La aireación del acuario website: <https://peces-tropicales.idoneos.com/generalidades/aireacion/>
- Cariño S (2006)** Métodos de Investigación I, Editorial Limusa, México
- Carrasco S. (2009:243).** Metodología de la Investigación Científica Lima. San Marcos. 2009
- Cornejo L. Héctor (2013)** sistema solar fotovoltaico de conexión a red en el centro materno infantil de la Universidad De Piura
- Hernández, Fernández y Baptista (2010)** Metodología de la Investigación. Ed. Mac Graw Hill pg. 58
- Levine, S., & Prietula, M. (2014).** Colaboración Abierta para la Innovación: Principios y Desempeño. Recuperado 8 de enero de 2021, de SSRN website: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1096442
- Mache C.,** Universidad Nacional de Centro del Perú (2015), incremento de biomasa de truchas juveniles arco iris oncorhynchus mykiss alimentadas con alimento comercial crecimiento 3 por 49, 76, 103 y 130 días en la piscigranja “la cabaña”
- Mancco P.** Pontificia Universidad Católica Del Perú (2015), seguidor solar de paneles fotovoltaicos para electrificación rural aislada con aviso preventivo de mantenimiento.

- Martinez, J.**, "Rentabilidad de seguidores solares: Cálculo del gasto crítico de mantenimiento". *Energética XXI*, 2006, vol.12, n.58, p. 34-36, España: Omnimedia, S.L., ISSN 1577-7855.
- Méndez, C. E.** Metodología Diseño y Desarrollo del proceso de investigación, Tercera Edición, Editorial Mc Graw Hill, 2005. Colombia.
- Pardinas, F.** (1993), Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales, Edición: 33a. ed, Editor: Madrid: Siglo Veintiuno.
- Pérez, J., & Gardey, A. (2020).** Definicion.DE. Recuperado 12 de agosto de 2020, de Definición de Software website: <https://definicion.de/open-source/>
- Perpiñán, O.** (2010). Energía Solar Fotovoltaica. Versión 1. 21 Abril 2010.
- ¿Qué es Arduino?.** (2020). Recuperado 15 de noviembre de 2020, de Arduino.cl website: <http://arduino.cl/que-es-arduino/>
- Riveros E.**, Universidad Tecnológica Nacional (2017), Uso de Arduino en Programación Electrónica con metodología de aprendizaje basado en problemas
- Rodriguez, H., & Anzola, E.** (2001). La Calidad Del Agua Y La Productividad De Un Estanque En Acuicultura. Recuperado 15 de marzo de 2021, de Agrosavia.co website: <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/34940/27467.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez H., Carlessi C., Reyes.** Metodología y diseños en la Investigación Científica., pp.83-118
- Salas, E.** (2000) Una Introducción a la Investigación Científica. Ed. Gráfica Educativa, p.288
- Sánchez, H.** (1998) Metodología y Diseños en la Investigación Científica. Ed. Mantaro, p.257.

Sierra D. (2006) Metodología de Investigación Científica.

Shaw, R. (2009). Tratamiento de emergencia de agua potable en el lugar de consumo. Recuperado 4 de enero de 2021, de Agua para consumo website: [https://www.paho.org/col/dmdocuments/OPS. Tratamiento emergencia agua potable lugar consumo Mayo-2009.pdf](https://www.paho.org/col/dmdocuments/OPS_Tratamiento_emergencia_agua_potable_lugar_consumo_Mayo-2009.pdf)

Vega, A. (2003) Algunos Instrumentos Básicos para Realizar Trabajos de Investigación Científica. Ed. UIGV-EP, p.163

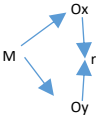
ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“OPEN SOURCE Y LA OXIGENACION DEL AGUA EN LA CRIANZA INTENSIVA DE PACO (*Piaractus brachypomus*)-2019”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿En qué medida la aplicación de open Source mejora la oxigenación del agua en la crianza intensiva del Paco?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Analizar la oxigenación del agua en la crianza intensiva del paco aplicando open Source</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>La aplicación de open Source mejora la oxigenación del agua en la crianza intensiva del paco</p>	<p>Variable Independiente VI.</p> <p>Open Source</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware • Software 	<ul style="list-style-type: none"> • Modulo Arduino • Shields • Lenguaje de Progresión • Sistema Operativo
<p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>PE1. ¿En qué medida influyen los Shield de Arduino en la oxigenación del agua para la crianza intensiva del paco?</p> <p>PE2. ¿Cuáles son los criterios que se aplican en la oxigenación del agua para la crianza intensiva del paco aplicando Arduino?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>OE1. Conocer la influencia de los Shield de Arduino en la oxigenación del agua para la crianza intensiva de paco</p> <p>OE2. Determinar los criterios que se aplican en la oxigenación del agua para la crianza intensiva del paco aplicando Arduino.</p>	<p>HIPOTESIS ESPECIFICAS</p> <p>HE1. Los Shield de Arduino en el proceso de la oxigenación del agua para la crianza intensiva de paco influyen significativamente.</p> <p>HE2. La producción de la crianza intensiva del paco, tendrá resultados diferenciados de acuerdo a la oxigenación del agua.</p>	<p>Variable Dependiente VD.</p> <p>Oxigenación del agua en la crianza intensiva de paco</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Oxigenación del Agua • Crianza intensiva de paco 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de Oxígeno • Volumen de Agua • Calidad del Agua • Cantidad de Peces • Tamaño de los peces • Peso de los peces

TIPO DE NIVEL DE INVESTIGACION	POBLACION Y MUESTRA	DISEÑO DE INVESTIGACION	TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION	INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION
TIPO: Aplicada NIVEL: Explicativa	DISEÑO: Experimental ESQUEMA  M : Muestra Ox Variable I Oy Variable D r: relación entre Ox – Oy	POBLACION Piscigranjas del Fundo Colina Colorada MUESTRA La muestra será igual a la población, por ser una unidad de producción	REVISION BIBLIOGRAFICA Formularios	Formularios, Resumen, lectura y comentario.

ANEXO 02

CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRIA EN INGENIERIA DE SISTEMAS - TIC'S
INVESTIGACION:

“OPEN SOURCE Y LA OXIGENACION DEL AGUA EN LA CRIANZA INTENSIVA DE PACO
(Piaractus brachypomus)-2019”

Yo _____

declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación denominada “OPEN SOURCE Y LA OXIGENACION DEL AGUA EN LA CRIANZA INTENSIVA DE PACO (Piaractus brachypomus)-2019”, éste es un proyecto de investigación científica que cuenta con el respaldo de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Entiendo que este estudio busca Analizar la oxigenación del agua en la crianza intensiva del Paco aplicando Open Source, Conocer la influencia de los Shield de Arduino en la oxigenación del agua para la crianza intensiva del Paco y Determinar los criterios que se aplican en la oxigenación del agua para la crianza intensiva del Paco aplicando Arduino, y sé que mi participación consistirá en responder una encuesta que demorará alrededor de 15 minutos. Me han explicado que la información registrada será confidencial, y que los nombres de los participantes serán asociados a un número de serie, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, así mismo sé que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo.

Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí.

Sí. Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Firma participante: _____

Fecha: ____/____/____

ANEXO 03

FORMATO PARA LA TOMA DE DATOS, EN EL PRE TEST Y POS TEST

**“OPEN SOURCE Y LA OXIGENACION DEL AGUA EN LA CRIANZA
INTENSIVA DE PACO (*Piaractus brachypomus*)-2019”**

POR MES

OPEN SOFTWARE

SOFTWARE	LENGUAJE DE PROGRAMACION	
	ALGORITMO	
	SISTEMA OPERATIVO	
	COMPATIBILIDAD	
HARDWARE	MODULO	
	SHIELD	
	PANEL	
	BATERIA	

OXIGENACION DEL AGUA

SEMANA	FECHA	OXIGENO DISUELTO EN EL AGUA Mg/l
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

ANEXO 04
FORMATO DE TOMA DE DATOS
PRODUCCION DE LA CRIANZA DEL PACO
EN EL PRE TEST - POST TEST

SEMANA	FECHA dd/mm/aaaa	PESO Gr.	MEDIDA Cm
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

ANEXO 05

VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

“OPEN SOURCE Y LA OXIGENACION DEL AGUA EN LA CRIANZA INTENSIVA DE PACO (*Piaractus brachypomus*)-2019”
 NOMBRE DEL EXPERTO:

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
SOFTWARE	<ul style="list-style-type: none"> • LENGUAJE DE PROGRAMACION • ALGORITMO • SISTEMA OPERATIVO • COMPATIBILIDAD 				
HARDWARE	<ul style="list-style-type: none"> • MODULO • SHIELD 				
OXIGENACIÓN DEL AGUA	<ul style="list-style-type: none"> • PORCENTAJE DE OXIGENO 				
CRIANZA INTENSIVA DE GAMITANA	<ul style="list-style-type: none"> • VOLUMEN DE AGUA • CALIDAD DEL AGUA • CANTIDAD DE PECES • TAMAÑO DE LOS PECES • PESO DE LOS PECES 				

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO () En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI () NO ()

Firma y Sello del juez

VALIDACION DEL INSTRUMENTO

“OPEN SOURCE Y LA OXIGENACION DEL AGUA EN LA CRIANZA INTENSIVA DE PACO(Piaractus brachypomus)-2019”

NOMBRE DEL EXPERTO: *Mg Juan Carlos Lazaro Guillermo.*

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
SOFTWARE	<ul style="list-style-type: none"> • LENGUAJE DE PROGRAMACION • ALGORITMO • SISTEMA OPERATIVO • COMPATIBILIDAD 	4	4	4	4
HARDWARE	<ul style="list-style-type: none"> • MODULO • SHIELD 	4	4	4	4
OXIGENACIÓN DEL AGUA	<ul style="list-style-type: none"> • PORCENTAJE DE OXIGENO 	4	4	4	4
CRIANZA INTENSIVA DE GAMITANA	<ul style="list-style-type: none"> • VOLUMEN DE AGUA • CALIDAD DEL AGUA • CANTIDAD DE PECES • TAMAÑO DE LOS PECES • PESO DE LOS PECES 	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO () En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()


Firma y Sello del juez

VALIDACION DEL INSTRUMENTO

"OPEN SOURCE Y LA OXIGENACION DEL AGUA EN LA CRIANZA INTENSIVA DE PACO(Piaractus brachypomus)-2019"

NOMBRE DEL EXPERTO: *DAVID KEON MORENO**"Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad"*

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
SOFTWARE	<ul style="list-style-type: none"> • LENGUAJE DE PROGRAMACION • ALGORITMO • SISTEMA OPERATIVO • COMPATIBILIDAD 	4	4	4	4
HARDWARE	<ul style="list-style-type: none"> • MODULO • SHIELD 	4	4	4	4
OXIGENACIÓN DEL AGUA	<ul style="list-style-type: none"> • PORCENTAJE DE OXIGENO 	4	4	4	4
CRIANZA INTENSIVA DE GAMITANA	<ul style="list-style-type: none"> • VOLUMEN DE AGUA • CALIDAD DEL AGUA • CANTIDAD DE PECES • TAMAÑO DE LOS PECES • PESO DE LOS PECES 	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()


 Firma y Sello del Juez

VALIDACION DEL INSTRUMENTO

"OPEN SOURCE Y LA OXIGENACION DEL AGUA EN LA CRIANZA INTENSIVA DE PACO(Piaractus brachypomus)-2019"

NOMBRE DEL EXPERTO: *Mg. Cesar A. Aguero Chavez**"Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad"*

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
SOFTWARE	<ul style="list-style-type: none"> • LENGUAJE DE PROGRAMACION • ALGORITMO • SISTEMA OPERATIVO • COMPATIBILIDAD 	4	4	4	4
HARDWARE	<ul style="list-style-type: none"> • MODULO • SHIELD 	4	4	4	4
OXIGENACIÓN DEL AGUA	<ul style="list-style-type: none"> • PORCENTAJE DE OXIGENO 	4	4	4	4
CRIANZA INTENSIVA DE GAMITANA	<ul style="list-style-type: none"> • VOLUMEN DE AGUA • CALIDAD DEL AGUA • CANTIDAD DE PECES • TAMAÑO DE LOS PECES • PESO DE LOS PECES 	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()



Firma y Sello del juez

VALIDACION DEL INSTRUMENTO

“OPEN SOURCE Y LA OXIGENACION DEL AGUA EN LA CRIANZA INTENSIVA DE PACO (*Piaractus brachypomus*)-2019”

NOMBRE DEL EXPERTO: Mg. Freddy Elar Ferrari Fernández

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
SOFTWARE	<ul style="list-style-type: none"> • LENGUAJE DE PROGRAMACION • ALGORITMO • SISTEMA OPERATIVO • COMPATIBILIDAD 	4	4	4	4
HARDWARE	<ul style="list-style-type: none"> • MODULO • SHIELD 	4	4	4	4
OXIGENACIÓN DEL AGUA	<ul style="list-style-type: none"> • PORCENTAJE DE OXIGENO 	4	4	4	4
CRIANZA INTENSIVA DE GAMITANA	<ul style="list-style-type: none"> • VOLUMEN DE AGUA • CALIDAD DEL AGUA • CANTIDAD DE PECES • TAMAÑO DE LOS PECES • PESO DE LOS PECES 	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (**X**) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (**X**) NO ()



Ing. Mg. Freddy Elar Ferrari Fernández
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
DOCENTE

VALIDACION DEL INSTRUMENTO

“OPEN SOURCE Y LA OXIGENACION DEL AGUA EN LA CRIANZA INTENSIVA DE PACO (*Piaractus brachypomus*)-2019”

NOMBRE DEL EXPERTO: MSc. Euclides Panduro Padilla

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
SOFTWARE	<ul style="list-style-type: none"> • LENGUAJE DE PROGRAMACION • ALGORITMO • SISTEMA OPERATIVO • COMPATIBILIDAD 	4	4	4	4
HARDWARE	<ul style="list-style-type: none"> • MODULO • SHIELD 	4	4	4	4
OXIGENACIÓN DEL AGUA	<ul style="list-style-type: none"> • PORCENTAJE DE OXIGENO 	4	4	4	4
CRIANZA INTENSIVA DE GAMITANA	<ul style="list-style-type: none"> • VOLUMEN DE AGUA • CALIDAD DEL AGUA • CANTIDAD DE PECES • TAMAÑO DE LOS PECES • PESO DE LOS PECES 	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (**X**) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (**X**) NO ()

MSc. Euclides
Panduro Padilla
DOCENTE - UNU

ANEXO 06
FOTOS DE LA PRODUCCIÓN DEL
PACO
SIEMBRA DE ALEVINES DE PACO



EVALUACIÓN DEL PACO A LAS 8 SEMANAS



EVALUACIÓN DEL PACO A LAS 12 SEMANAS



EVALUACIÓN DEL PACO A LAS 20 SEMANAS



COSECHA DEL PACO AL ALCANZAR EL PESO Y TAMAÑO ESPERADO

NOTA BIOGRÁFICA

Leyber Panduro Alvarado

Nació en la ciudad de Tingo María, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco, el 24 de octubre de 1982, en un hogar conformado por sus padres y dos hermanos. Es padre de dos hijas mujeres.

Desde niño siempre le gustó el mundo de la tecnología conforme iba avanzando el tiempo, por lo que sus padres le hicieron estudiar una carrera acorde a ello. Cursó sus estudios primarios y secundarios en el Colegio Nacional Padre Abad en su ciudad de origen. Se graduó como Ingeniero en 2009.

Realizó sus estudios universitarios en la Universidad Nacional Agraria de la Selva de Tingo María donde obtuvo el Grado en Ciencias Informática y Sistemas. Así mismo, en esa misma universidad un año más tarde adquirió el título de Ingeniero en Informática y Sistemas.

Inició su labor como asistente de diseño en Auto CAD en la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado en el año 2008, donde estuvo por 6 meses, luego de ello trabajó en Panamericana Televisión de la ciudad de Lima de setiembre del 2008 a febrero del 2009.

En marzo del 2009 inicia su labor como docente de la carrera de Computación e Informática en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Francisco Vigo Caballero de la ciudad de Uchiza, donde permaneció por 5 años. En el año 2010 inició un diplomado en Docencia Universitaria. En el año 2013 inició una Maestría en Ingeniería de Sistemas mención Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.

Luego de eso regresó a su tierra natal en donde laboró como docente en un Instituto Privado (ISTO) del 2014 al 2017 y en la Universidad Nacional Agraria de la Selva en el año 2016. Laboró también en una Institución Educativa como soporte de TI en el año 2015.

En el año 2018 regresa a la ciudad de Uchiza donde sigue laborando como docente en el Instituto Francisco Vigo Caballero hasta la actualidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD



Huánuco – Perú

ESCUELA DE POSGRADO

Campus Universitario, Pabellón V "A" 2do. Piso – Cayhuayna
 Teléfono 514760 -Pág. Web: www.posgrado.unheval.edu.pe



ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO

En la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Posgrado, siendo las **19:30h**, del día viernes **26 DE AGOSTO DE 2022** ante los Jurados de Tesis constituido por los siguientes docentes:

Dr. Abimael Adam FRANCISCO PAREDES	Presidente
Mg. Jimmy Grover FLORES VIDAL	Secretario
Mg. Heidy Velsy RIVERA VIDAL	Vocal

Asesor (a) de tesis: Dr. Nilton Cesar AYRA APAC (Resolución N° 01116-2019-UNHEVAL/EPG-D)

El aspirante al Grado de Maestro en Ingeniería de Sistemas, mención en Tecnología de Información y Comunicación, Don Leyber PANDURO ALVARADO.

Procedió al acto de Defensa:

Con la exposición de la Tesis titulado: **"OPEN SOURCE Y LA OXIGENACION DEL AGUA EN LA CRIANZA INTENSIVA DE PACO (*Piaractus brachyomus*) - 2019"**.

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante al Grado de Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:

- Presentación personal.
- Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
- Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente.
- Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado plantea a la tesis **las observaciones** siguientes:

Obteniendo en consecuencia el Maestría la Nota de DIECISIETE (17)
 Equivalente a MUY BUENO, por lo que se declara APROBADO
 (Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado firman el presente **ACTA** en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las 20:30 horas de 26 de agosto de 2022.

PRESIDENTE
 DNI N° 22498088

SECRETARIO
 DNI N° 22523461

VOCAL
 DNI N° 41048834

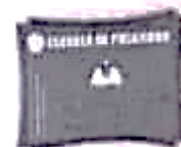
Leyenda:
 19 a 20: ExcelenteS
 17 a 18: Muy Bueno
 14 a 16: Bueno

(Resolución N° 02035-2022-UNHEVAL/EPG)



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

ESCUELA DE POSGRADO



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe:

Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina

HACE CONSTAR:

Que, la tesis titulada: **"OPEN SOURCE Y LA OXIGENACION DEL AGUA EN LA CRIANZA INTENSIVA DE PACO (*Piaractus brachypomus*) 2019"**, realizado por el Maestría en Ingeniería de Sistemas, mención en Tecnología de Información y Comunicación, **Leyber PANDURO ALVARADO** cuenta con un **índice de similitud del 8%**, verificable en el Reporte de Originalidad del software **Turnitin**. Luego del análisis se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio; por lo expuesto, la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias, además de presentar un índice de similitud menor al 20% establecido en el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Cayhuayna, 13 de julio de 2022.



Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado		Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría	X	Doctorado	
-----------------	--	-----------------------------	--	------------------	----------	---	-----------	--

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Escuela Profesional	
Carrera Profesional	
Grado que otorga	
Título que otorga	

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	INGENIERÍA DE SISTEMAS, MENCIÓN EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
Grado que otorga	MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS, MENCIÓN EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Apellidos y Nombres:	PANDURO ALVARADO LEYBER							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	988599481
Nro. de Documento:	41508077					Correo Electrónico:	paleyber@gmail.com	

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos** según **DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>				
Apellidos y Nombres:	AYRA APAC NILTON CESAR			ORCID ID:	0000-0003-3482-4668			
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de documento:	22514207

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres** completos según **DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	FRANCISCO PAREDES ABIMAEL ADAM
Secretario:	FLORES VIDAL JIMMY GROVER
Vocal:	RIVERA VIDAL HEIDY VELSY
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	


5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
OPEN SOURCE Y LA OXIGENACIÓN DEL AGUA EN LA CRIANZA INTENSIVA DE PACO (<i>Piaractus brachyomus</i>) - 2019.
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS, MENCIÓN EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

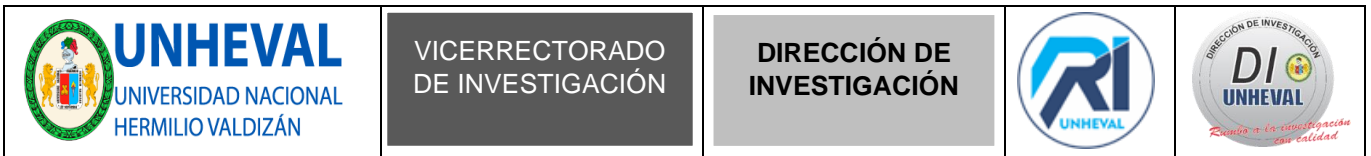
Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)			2022
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	X	Tesis Formato Artículo
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)

Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	OPEN SOURCE	OXIGENACIÓN DEL AGUA	ENERGÍA VERDE
--	-------------	----------------------	---------------

Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:



¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):	SI	NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:			

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:			
Apellidos y Nombres:	PANDURO ALVARADO LEYBER		Huella Digital
DNI:	41508077		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha: 18/01/2023			

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.