

UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E
INFORMÁTICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**INFLUENCIA DEL ALIMENTO BALANCEADO CON
AGENTE HUMECTANTE EN EL CRECIMIENTO DE LOS
JUVENILES DEL *Macrobrachium rosenbergii*, HUACHO 2020.**

TESIS

Para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial

AUTORA:

CRUZ MALASQUEZ LISETH ALINA

ASESOR:

Mag. VICTOR SILVA TOLEDO

Reg. CIP N° 26724

Huacho – Perú

2020

*Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"*

.....
Mg. Víctor Luis Silva Toledo
Req. CIP N° 26724

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO



ASESOR

Mg. VÍCTOR LUIS SILVA TOLEDO

Registro CIP 26724

DNI N° 15592432



José Germán Soto La Rosa
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP N° 29081



PRESIDENTE

Mg. JOSÉ GERMAN SOTO LA ROSA

Registro CIP 29081

DNI N° 15849269

SECRETARIO

Ing. HUAMAN TENA NOE

Registro CIP 16758

DNI N°:09202515



VOCAL

Ing. ULISES ROBERT MARTINEZ CHAFALOTE

Registro CIP 158626

DNI N° 15616588

RESUMEN

La investigación a presentar tiene por objetivo determinar de qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en crecimiento de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020.

La investigación a continuación presenta un diseño experimental, según su finalidad aplicada, según su alcance temporal-transversal y de tipo analítico-explicativo.

El nivel de investigación es cuantitativo y el método de investigación es científico. La población estuvo representada por 120 juveniles de camarones, de dos meses de edad, 13 cm de tamaño promedio y gozando de buena salud. 60 unidades fueron para el Grupo control y 60 unidades para el grupo experimental el cual al alimento balanceado se le añadió un agente humectante. La muestra fue de 28 camarones para cada uno de los grupos.

Para el seguimiento del crecimiento de los juveniles se realizó muestreo aleatorio simple cada 15 días midiendo la longitud, peso y el Factor de Conversión Alimenticia. La recolección de datos fue a través de un registro de campo tal como se observa en los anexos Tabla 3. Evaluación biométrica de camarones. Para el procesamiento de la información, se aplicó el modelo de análisis de varianza de un factor (ANOVA), que nos permitió la toma de decisiones a través de la comparación del F calculado y el valor crítico F (k-1, n K).

Usando el ictiómetro y una balanza gramera se realizó el procedimiento de medida longitudinal y peso respectivamente de los camarones juveniles, llegando a la conclusión que el alimento balanceado con agente humectante no influye positivamente en el crecimiento de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020.

Palabras claves: longitud, peso, factor de conversión alimenticia, diseño experimental y ANOVA.

ABSTRACT

The objective of the research to be presented is to determine how the balanced feed with a wetting agent influences the growth of the juvenile shrimp *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020.

The research below presents an experimental design, according to its applied purpose, according to its temporal-transversal scope and analytical-explanatory type.

The research level is quantitative and the research method is scientific. The population was represented by 120 juvenile shrimp, two months old, 13 cm in average size and enjoying good health. 60 units were for the control group and 60 units for the experimental group which a wetting agent was added to the balanced feed. The sample was 28 shrimp for each of the groups.

To monitor the growth of the juveniles, simple random sampling was performed every 15 days, measuring the length, weight and the Feed Conversion Factor. The data collection was through a field record as shown in the annexes Table 3. Biometric evaluation of shrimp. For the information processing, the one-factor analysis of variance (ANOVA) model was applied, which allowed us to make decisions through the comparison of the calculated F and the critical value F (k-1, n K) .

Using the ichthyometer and a gramera scale, the procedure of longitudinal measurement and weight respectively of the juvenile shrimp was carried out, reaching the conclusion that the balanced feed with a wetting agent does not positively influence the growth of the juvenile shrimp *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020.

Keywords: length, weight, feed conversion factor, experimental design and ANOVA.

LISTA DE CONTENIDO

RESUMEN	ii
ABSTRACT	iii
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
INTRODUCCION	x
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.	1
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema General	3
1.2.2. Problemas Específicos	3
1.3. Objetivos de la investigación	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivo Específicos	4
1.4. Justificación de la investigación	5
1.5. Delimitación del estudio	6
1.6. Viabilidad del estudio	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes de la Investigación	7
2.2. Bases Teóricas	21
2.3. Definiciones conceptuales	27
2.4. Formulación de la Hipótesis (si fuera aplicable)	30
2.4.1. Hipótesis General	30

2.4.2. Hipótesis Específicas _____	30
2.5. Operacionalización de Variables e Indicadores _____	42
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA _____	43
3.1. Diseño Metodológico _____	43
3.1.1. Tipo de investigación _____	43
3.1.2. Nivel de investigación _____	43
3.1.3. Método de investigación _____	44
3.1.4. Diseño _____	44
3.1.5. Enfoque _____	45
3.2. Población y muestra _____	46
3.3. Técnicas a emplear _____	47
3.3.1. Descripción de los instrumentos _____	47
3.3.2. Técnicas de recolección de datos _____	48
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información _____	51
3.4.1. Modelo de análisis de varianza de un factor (ANOVA) _____	51
CAPÍTULO IV: RESULTADOS _____	61
5.1. Calculo de ANOVA con respecto a la longitud: _____	61
5.1.1. Calculo de la media de cada grupo y la media global. _____	61
5.1.2. Calculo de la suma de cuadrados total (SCT) _____	63
5.1.3. Calculo de la suma de cuadrados del factor (SCF) _____	64
5.1.4. Calculo de la suma de cuadrados residual (SCR) _____	65
5.1.5. Calculo de las medias cuadráticas: _____	66
5.1.6. Calculamos el estadístico F de Snedecor _____	67
5.2. Calculo de ANOVA con respecto a la masa: _____	68

5.2.1. Calculo de la media de cada grupo y la media global.	68
5.2.2. Calculo de la suma de cuadrados total (SCT)	70
5.2.3. Calculo de la suma de cuadrados del factor (SCF)	71
5.2.4. Calculo de la suma de cuadrados residual (SCR)	72
5.2.5. Calculo de las medias cuadráticas:	73
5.2.6. Calculamos el estadístico F de Snedecor	74
5.3. Minitab® 16 Statistical Software	75
5.3.1. Planteamiento de hipotesis en Minitab® 16 Statistical Software.	75
5.3.2. Calculo de ANOVA en Minitab® 16 Statistical Software.	76
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
5.1. Discusion	77
5.2. Conclusiones	79
5.3. Recomendaciones	80
FUENTES BIBLIOGRÁFICAS	81
BIBLIOGRAFIA ELECTRONICA	83
ANEXOS	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Grano de arena con coacción orgánica más agente humectante. _____	21
Figura 02: Diseño Experimental _____	44
Figura 03: Distribución F _____	53
Figura 04: Cuadros de diálogo de los comandos estadísticos. _____	54
Figura 05: Cuadros de diálogo para comparación. _____	55
Figura 06: Cuadros de diálogo para graficos. _____	55
Figura 07: Ventana de resultado de la sesión _____	55
Figura 08: Minitab® 16 Statistical Software _____	75
Figura 09: Obtencion del F de Snedecor en Minitab® 16 Statistical Software _____	76
Figura 10: Linea de tendencia de las medias estadísticas con respecto a la longitud. _____	77
Figura 11: Linea de tendencia de las medias estadísticas con respecto al peso. _____	77
Figura 12: Linea de tendencia de las medias estadísticas con respecto al Indice de conversión alimenticia. . _____	78

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Composicion del agente humectante _____	22
Tabla 2. Diseño Experimental _____	45
Tabla 3. Evaluacion biométrica de camarones _____	50
Tabla 4. Comparación (Crecimiento Longitudial) _____	51
Tabla 5. Comparación (Crecimiento Masico) _____	52
Tabla 6. Comparación (Indice de conversión alimentica) _____	52
Tabla 8. Consolidado de datos de los muestreos medida longitudinal (cm) ____	61
Tabla 9. Media de cada grupo y la media global por cada muestreo periódico __	62
Tabla 10. Suma de cuadrados total (SCT) por cada muestreo periódico _____	63
Tabla 11. Suma de cuadrados del factor (SCF) por cada muestreo periódico ____	64
Tabla 12. Suma de cuadrados residual (SCR) por cada muestreo periódico ____	65
Tabla 13. Medias cuadráticas por cada muestreo periódico _____	66
Tabla 14. “F” de Snedecor por cada muestreo periódico _____	67
Tabla 15. Consolidado de datos de los muestreos peso (gr) _____	68
Tabla 16. Media de cada grupo y la media global por cada muestreo periódico _	69
Tabla 17. Suma de cuadrados total (SCT) por cada muestreo periódico _____	70
Tabla 18. Suma de cuadrados del factor (SCF) por cada muestreo periódico ____	71
Tabla 19. Suma de cuadrados residual (SCR) por cada muestreo periódico ____	72
Tabla 20. Medias cuadráticas por cada muestreo periódico _____	73
Tabla 21. “F” de Snedecor por cada muestreo periódico _____	74
Tabla 22. Media estadística del FCA por cada muestreo periódico _____	78

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Evaluacion biométrica del grupo control 25-11-2020 _____	85
Anexo 2. Evaluacion biométrica del grupo experimental 25-11-2020 _____	86
Anexo 3. Evaluacion biométrica del grupo control 10-12-2020 _____	87
Anexo 4. Evaluacion biométrica del grupo experimental 10-12-2020 _____	88
Anexo 5. Evaluacion biométrica del grupo control del dia 25-12-2020 _____	89
Anexo 6. Evaluacion biométrica del grupo experimental del dia 25-12-2020 ____	90
Anexo 7. Evaluacion biométrica del grupo control del dia 09-01-2020 _____	91
Anexo 8. Evaluacion biométrica del grupo experimental del dia 09-01-2020 __	92
Anexo 9. Matriz de Consistencia _____	93

INTRODUCCION

En estos tiempos, las compañías y empresas exitosas, aplican la experimentación como estrategia de mejora en todo el mundo, la ventaja está en que nos ayuda a detectar si el proceso es llevado incorrectamente, comparando factores que se deduce podrían inferir o afectar el mismo; teniendo o evitando un producto de mala calidad. El diseño de experimentos, es una herramienta estadística que analiza los efectos de las variables de entrada (también conocidas como factores), cuyo proceso es una serie de pruebas determinados por una cantidad de muestra cuantitativa aleatoria, en las que uno de los factores es afectado por un agente, con el objetivo de registrar una base de datos, que en su siguiente paso serán comparados para analizarlos y tomar una decisión.

Esta decisión implica identificar que factor o factores afectan la calidad del producto para en su siguiente ciclo seguir modificando estos.

El cultivo de camarón es una industria muy importante dentro de la acuicultura, provee proteína animal de excelente calidad y alto valor nutricional, aportando al mantenimiento de la seguridad alimentaria mundial. Para tener éxito en este cultivo, se deben llevar a cabo prácticas que optimicen el rendimiento alimenticio de los camarones. El monitoreo, control y adecuación de los procesos deben ir de la mano con los avances científicos.

El trabajo de investigación titulado: “Influencia del alimento balanceado con agente humectante en el crecimiento de los juveniles del *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020”. Tiene como base recontextualizar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en el transcurso de la carrera de Ingeniería Industrial, se pretende plantear como objetivo del estudio: “Determinar de qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento de los camarones juveniles del *Macrobrachium rosenbergii*

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática.

Según la revista AquaTIC, n° 44 – 2016. “Revista científica de la Sociedad Española de Acuicultura”, el cultivo de camarón es una actividad muy importante dentro de la industria acuícola, provee proteína animal de excelente calidad y alto valor nutricional, aportando al mantenimiento de la seguridad alimentaria mundial. Para tener éxito en este cultivo, se deben llevar a cabo prácticas que optimicen el rendimiento alimenticio de los camarones. El monitoreo, control y adecuación de los procesos deben ir de la mano con los avances científicos.

Durante el análisis de flotabilidad en laboratorio, el supervisor de turno evidenció que el producto en promedio tenía una flotabilidad sobre el estandar, este porcentaje quedaba en la superficie y no llegaba hacia el fondo del agua, el alimento balanceado no hundible tiene la riesgo de no ser adquirido por el camaron generando ineficiencia productiva, al prolongar el ciclo productivo.

(Aquafeed Twin Screw Extrusion Processing, France-2012). Los camarones, comen en el fondo y son atraídos por las sustancias de lixiviación del pellet. Por lo tanto, la densidad de los gránulos de alimento acuático debe adaptarse al comportamiento para aumentar la posibilidad de que ingieran el alimento. No todas las especies acuáticas no tienen el mismo comportamiento en el agua. Algunos peces viven o se encuentran en el fondo (especies demersales), esperando a que los gránulos se hundan lentamente para acercarse a ellos.

(L. Elizabeth Cruz-Suarez, “Revisión sobre Algunas Características Físicas y Control de Calidad de Alimentos Comerciales para Camarón en México”, Mexico-2016). Los camarones se realizan su alimentación en el fondo del agua además de realizarlo lentamente, por ende necesitan un alimento que se hunda con facilidad y que no se disgregue antes de las 2 o 4 horas para que pueda ser consumido.

(Osvaldo Muñoz Latuz, “Comparación entre extruido y pelletizado en alimentos de camarones”, Mexico-2004). El peso o densidad final del alimento balanceado, es uno de los aspectos a tomar en cuenta para determinar la flotación de

estos. El autor indica también como ya se había mencionado que los camarones necesitan un pellet que rompa rápidamente la tensión superficial del agua, siendo este un indicador más notable de flotación. La tensión superficial es un nexo entre el alimento balanceado y el agua.

La presente investigación se enfocará en realizar un diseño experimental al alimento balanceado enriquecido con agente humectante y se evaluará la eficiencia productiva CRECIMIENTO DE LOS CAMARONES JUVENILES *Macrobrachium Rosenbergii*.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

- ¿De qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento de los camarones juveniles del *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020?

1.2.2. Problemas Específicos

Los problemas específicos describen las dimensiones del crecimiento de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii* tales como: crecimiento longitudinal, crecimiento másico e índice de conversión alimenticia, las cuales nos llevan a las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento en longitud de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020?
- ¿De qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento en peso de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020?
- ¿De qué manera el alimento balanceado con agente humectante mejora el índice de conversión alimenticia (ICA) en el crecimiento de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2019?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

- Determinar de qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento de los camarones juveniles del *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020?

1.3.2. Objetivo Específicos

Los objetivos específicos describen las dimensiones de la variable CRECIMIENTO tales como: crecimiento longitudinal, crecimiento másico e índice de conversión alimenticia, las cuales nos llevan a los siguientes objetivos:

- Determinar de qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento en longitud de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020.
- Determinar de qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento en peso de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020.
- Determinar de qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye el índice de conversión alimenticia (ICA) en relación al crecimiento de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020.

1.4. Justificación de la investigación

A nivel de laboratorio:

El cumplimiento de las propiedades intrínsecas del alimento para camarón por ejemplo: densidad, color, flotabilidad entre otros, en este caso flotabilidad, es muy importante ya que los camarones se alimentan en el fondo del agua, por lo cual necesitan un alimento hundible.

Esta propiedad debe de controlarse a nivel laboratorio, ya que por lo contrario el alimento no llegaría a ser consumido por el camarón, trayendo varias dificultades hacia la empresa, disminución de ingresos ocasionadas por las mermas del alimento no hundible, ya que no fueron consumidos por los camarones; inoperancia al elevarse los costos operativos en consecuencia de alargarse el ciclo productivo, para que los camarones lleguen a su peso de comercialización.

Desde el punto de vista académico – científico:

Para el desarrollo de la presente investigación, se desarrollará un diseño experimental al alimento balanceado enriquecido con agente humectante para que este llegue al fondo del agua y se evaluará el crecimiento de los camarones juveniles *Macrobrachium Rosenbergii*.

1.5. Delimitación del estudio

El transcurso de la presente investigación se llevará a cabo en el Centro de Investigación Acuícola de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, por lo que el ámbito de estudio se encuentra delimitado dentro de la región Lima Provincias en el presente año 2020.

1.6. Viabilidad del estudio

El presente estudio es totalmente viable dado a que la autora de la presente investigación es egresada de la Facultad de Ingeniería Industrial quien conoce la realidad logística de la UNJFSC, a los docentes y a la disponibilidad de docentes científicos de la facultad. Los resultados que se pueden, arribar serán brindados a la comunidad acuícola productiva, profesionales, técnicos y docentes.

En la presente investigación se evitará todo tipo de juicios o perjuicios morales o personales que puedan lesionar los derechos de los especialistas y autores que vienen tratando estos temas.

Desde el punto de vista económico, se cuenta con el financiamiento privado para el desarrollo de la investigación,

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales:

Los antecedentes al tema de CRECIMIENTO, se detallan a continuación:

- i. **Giovana Ruiz Cortés (2016)**, *Evaluación del crecimiento del camarón café Farfantepenaeus Californiensis en dos condiciones de cultivo*, de la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

- **Objetivo principal:**

“Efectuar un estudio comparativo en el crecimiento postlarvario del camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) en condiciones ambientales diferentes para evaluar el crecimiento en los organismos”.

- **La metodología utilizada fue:**

La investigación tuvo un diseño experimental, los experimentos se realizaron en las instalaciones de la unidad Pichelingue de la “Universidad Autónoma de Baja California Sur”. Se utilizaron postlarvas (PL) de camarón café *Farfantepenaeus californiensis*. Se utilizó el software Excel 2010 para realizar tablas dinámicas, los datos se analizaron en grupos con el programa estadístico GraphPad Prism V. 6. 05, además de Von Bertalanffy en el software Matlab R2012b.

- **El cual concluye mencionando:**

Se concluye que los factores tales como temperatura y oxígeno afectan los cultivos de camarón café. Concluyendo que los organismos que se encuentran fuera del estanque presentan un crecimiento significativo mas evidente.

ii. **Greace Eliette Morales Toruño y Raquel de los Ángeles Cortez Vanegas (2015).** *Efecto de dos dietas: comercial 25% de proteína y experimental 20% de proteína más melaza, sobre el crecimiento de los camarones juveniles Litopenaeus vannamei, en sistema semi-intensivo*, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

- **Objetivo principal:**

“Comparar el efecto de dos tipos de dietas: comercial y experimental sobre el crecimiento de los camarones Litopenaeus vannamei, creciendo en condiciones experimentales y en sistema de producción semi-intensivo”.

- **La metodología utilizada fue:**

La investigación tuvo un diseño experimental, los experimentos se realizaron en el Laboratorio de Investigaciones Marinas y Acuícolas, es parte de la edificación que posee la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-LEÓN). El diseño experimental consto de dos tratamientos, T1: Alimento comercial y T2: alimento experimental. La muestra de los recipientes además de ser aleatorias era de densidades de 20 camarones por metro cuadrado.

- **Conclusión:**

Se llego a la conclusión del experimento, no se presentaron diferencias representativas, lo que llevó a un resultado positivo, es decir no existen factores físico-químicos que afecten el proceso, la producción de cultivos en sistemas de siembra semi intensivos brinda una gran viabilidad en el desarrollo correcto de los camarones.

iii. **Carlos Alberto Torres Muñoz (2014)**, *Evaluación de dos dietas alimenticias balanceadas para la producción de Litopenaeus vannamei, en la camaronera Piquerosa, provincia de Mnabí*, de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

- **Objetivo principal:**

“Determinar la mejor dieta alimenticia en estudio permite obtener un desarrollo en los camarones, conversión alimenticia y costo de alimentación en la camaronera”.

- **La metodología utilizada fue:**

La investigación tuvo un diseño experimental, los experimentos se realizaron en la propiedad de la empresa Piquerosa S.A., el diseño experimental constó en comparar Alimento balanceado 1: (28 %) y el Alimento balanceado 2: (27 %), para la recolección de las muestras se utilizó la herramienta de la atarraya, muestreo aleatorio de las piscinas, 25 camarones con repeticiones de 3; semanal.

- **Conclusión:**

Se concluyó que si hubo diferencia en los tratamientos el Tratamiento 1 es superior a la media del Tratamiento 2, con respecto al factor peso, 19.33 y 17.46 g . Por lo tanto el Alimento Balanceado al 28 % de proteína dio mejores resultados que a diferencia del Alimento Balanceado al 27 % .

iv. **Ricardo Ernesto Anaya Rosas (2005)**, *Cultivo de camarón blanco, Litopenaeus vannamei, boone (1931), en sistema cerrado a alta densidad*, del Centro de investigación científica y de educación superior de Ensenada.

- **Objetivo principal:**

“Evaluar el cultivo de camarón blanco, *Litopenaeus vannamei*, en sistemas cerrados y comparar la producción con un sistema semiintensivo”.

- **La metodología utilizada fue:**

La investigación tuvo un diseño experimental, los experimentos se realizaron en el laboratorio del Centro de investigación científica y de educación superior de ensenada. La muestra para el crecimiento (biometría), fue de 70 organismos y para el muestreo de patología en fresco, semanalmente se sacaron 10 organismos de cada estanque que fueron analizados en el microscopio (OLYMPUS BH-2) El análisis estadístico de los datos se realizó en un ordenador COMPAQ™ Presario 2100, usando el programa STATISTICA, con un modelo de análisis de varianza completamente aleatorio (Zar, 1984).

- **Conclusión:**

Se concluyó que si existe diferencia significativa, el suministro manual del alimento resultó ser más eficaz para su distribución, debido a su distribución homogénea en el estanque, lo que les permitió obtener el alimento por igual entre ellos, evidenciándose que el cultivo de camarón blanco, *Litopenaeus vannamei*, en sistemas cerrados presenta mejores indicadores.

- v. **Josefa Susana Álvarez Capote (2007)**, *Sustitución de harina de pescado por harina de soya e inclusión de aditivos en el alimento a fin de mejorar la engorda del camarón blanco *litopenaeus schmitti**, del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

- **Objetivo principal:**

“Sustituir harina de pescado por harina de soya e incluir aditivos en el alimento a fin de mejorar el rendimiento durante la engorda del camarón blanco *Litopenaeus schmitti*”.

- **La metodología utilizada fue:**

La investigación tuvo un diseño experimental, y se desarrolló en el en el Centro de Obtención y Cría de Larvas de Santa Cruz del Sur, provincia de Camaguey, Cuba. La muestra fue de 10 juveniles/recipiente aleatoriamente.

Se utilizó distribución normal (Kolmogorov–Smirnov) y una de homoscedasticidad (Bartlett). Los valores porcentuales pérdida de materia seca y supervivencia fueron transformados por la raíz cuadrada del arcoseno antes del análisis estadístico (Sokal y Rohlf, 1995).

- **Conclusión:**

Se concluye que la experimentación tuvo resultados acertados con respecto al uso de la harina de pescado y haina de soya como fuente de proteína en las dietas, los juveniles de camarón blanco *Litopenaeus schmitti* responden satisfactoriamente a una sustitución de hasta 75% de harina de pescado por harina de soya, en términos de crecimiento, conversión alimenticia y eficiencia proteica.

Los antecedentes al tema de AGENTE HUMECTANTE exclusivamente con ese mismo nombre no se encontraron, sin embargo, se toma en cuenta algunos aditivos e insumos para mejora de alimentos balanceados.

- i. **Josefa Susana Álvarez Capote (2007).** *Sustitución de harina de pescado por harina de soya e inclusión de aditivos en el alimento a fin*

*de mejorar el rendimiento durante la engorda del camarón blanco *litopenaeus schmitti*, del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.*

- **Objetivo principal:**

“Sustituir la harina de pescado por harina de soya e incluir aditivos en el alimento a fin de mejorar el rendimiento durante la engorda del camarón blanco *Litopenaeus Schmitti*”.

- **La metodología utilizada fue:**

La investigación tuvo un diseño experimental, los experimentos se realizaron en el laboratorio (Centro de obtención de crías de larvas de Santa Cruz del Sur, provincia de Camagüey), el trabajo de campo se realizó en el área experimental del complejo camaronero de Tunas de Zaza, provincia Sancti Spiritus, Cuba.

La muestra fue aleatoria de 50 animales por réplica (150 ejemplares/tratamiento).

- **Conclusión:**

La conclusión fue que si se presentaron diferencias, a favor de reemplazar 75% de harina de pescado por harina de soya en las dietas de los juveniles de camarón blanco *Litopenaeus Scmitti*, en términos de crecimiento, conversión alimenticia y eficiencia proteica.

- ii. **Rolland M, Hjerimitslev Nh, Orlien V, Olsen K, Rasmussen Ma, Rasmussen Ht (2018).** *Effect of meal mixes properties on extrusion process and pellet quality of aquafeed formulated with three different fish meals or feather meal levels, del Department of Chemistry, University of Copenhagen, Frederiksberg, Denmark.*

- **Objetivo principal:**

"Modelar el efecto de las propiedades de la mezcla de comidas, medido por la proteína soluble en agua (WSP) y la capacidad de retención de agua (WHC), sobre la respuesta del sistema de extrusión y la calidad de los alimentos acuícolas".

- **La metodología utilizada fue:**

La investigación tuvo un diseño experimental, los experimentos se produjeron en BioMar A / S Tech Center, Brande, Dinamarca,. Los ingredientes secos se molieron en un molino de martillos con un tamaño de pantalla de 0,75 mm y se mezclaron. Las mezclas de comida se extruyeron con una extrusora de doble tornillo BC 45 (Clextral, Francia). Se aplicaron tres niveles de temperatura diferentes, alrededor de 100, 110 y 130 ° C y tres contenidos de humedad (alrededor de 22, 25 y 28%) a las diferentes dietas, lo que dio como resultado la producción de 26 productos extruidos. La muestra fue aleatoria de 50 animales por réplica (150 ejemplares/tratamiento).

- **Conclusión:**

Se concluye que existió una diferencia significativa donde el WSP se sobrepuso al WHC con respecto a la energía mecánica específica y la energía térmica específica, así como en el índice de expansión y fugas de aceite.

De la cual se llega a reemplazar WSP y WHC por dieta como un factor en los GMA mejoró la varianza explicada.

- iii. **Gustavo Lehnebach Miranda (2006).** *Efecto de la utilización de distintas fuentes de almidón en alimento extruido para salmónidos*, de la Universidad Austral de Chile.

- **Objetivo principal:**

"Estudiar el efecto de la utilización de diferentes fuentes de almidón en las características físicas del alimento extruído para salmones".

- **La metodología utilizada fue:**

La investigación tuvo un diseño experimental de mezclas del tipo simplex-centroide, Este diseño experimental se aplicó sólo a un 12% de la formulación total de la dieta. La elaboración de las dietas experimentales se realizó en el Laboratorio de Extrusión del CECTA de la Universidad de Santiago de Chile.

Los análisis aplicados a las dietas manufacturadas fueron realizados en el Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICYTAL) de la Universidad Austral de Chile, en el Centro Tecnológico del Salmón (CETECSAL) y en laboratorio químico del CECTA perteneciente a la Universidad de Santiago de Chile. La muestra fue aproximadamente 3 kg

- **Conclusión:**

El autor de la investigación concluyó que existe diferencia significativa, los diferentes orígenes de almidon mejoran las características físicas del alimento extruido para salmones.

iv. **Oswaldo Muñoz Latuz (2004).** *Comparación entre extruido y pelletizado en alimentos de camarones*, de Extrú-Tech Inc.

- **Objetivo principal:**

“Comparar las diferentes alternativas que existen para fabricar alimento de camarones vía extrusión y pelletizado

con sus últimos avances, para mejorar la calidad y disminuya los costos del alimento de camarones”.

- **La metodología utilizada fue:**

La metodología fue descriptiva, para comparar las diferentes alternativas que existen para fabricar alimento de camarones vía extrusión y pelletizado.

- **Conclusión:**

La conclusión con respecto al análisis descriptivo fue que si existe diferencia significativa, el alimento extruido sobre el alimento pelletizado, tanto en estabilidad en el agua, pellets de menor tamaño, mejor hundimiento, entre otros.

Los costos del sistema de extrusión son recuperables a mediano y largo plazo; además de reducir los costos de formulación de insumos y aditivos.

- v. **Parisa Fallahi (2012)**, *Twin-screw Extrusion Processing of Vegetable-Based Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) Feeds Using Graded Levels of High Protein Fermented Soybean Meal (FSBM)*, de la Universidad Estatal de Dakota del Sur.

- **Objetivo principal:**

“Realizar un estudio de procesamiento de extrusión de doble tornillo utilizando tres mezclas de ingredientes formuladas con niveles graduados de FSBM (0% , 80% y 100% db) como sustituto de la harina de pescado, en combinación con cantidades adecuadas de otros ingredientes necesarios para las dietas de trucha arco iris”.

- **La metodología utilizada fue:**

La investigación tuvo un diseño experimental, se desarrolló en el laboratorio de la Universidad Estatal de Dakota del Sur. Se compararon dos dietas experimentales para la

trucha arco iris y el alimento de control. El muestreo fue aleatorio.

- **Conclusión:**

La conclusión fue que se presentó una dieta con mejores resultados, teniendo diferencias significativas

La mezcla de harina de soya fermentada con microbios (FSBM) dio como resultado productos extruidos más expandidos, además de obtenerse buena durabilidad y flotabilidad .

2.1.2. Antecedentes Nacionales:

Los antecedentes al tema de CRECIMIENTO, se detallan a continuación:

- i. **Alan Erick Guillen Castillo y Wilian Pepito Rivera Barcenes (2013)**, *Efecto de un alimento balanceado predigerido con probióticos sobre el crecimiento y supervivencia de juveniles de *litopenaues vannamei**, de la Universidad Nacional de Tumbes.

- **Objetivo principal:**

"Determinar el crecimiento y supervivencia de juveniles de *Litopenaeus Vannamei* alimentados con un alimento balanceado predigerido con bacterias prebióticas provenientes del humus de lombriz”.

- **La metodología utilizada fue:**

La investigación tuvo un diseño experimental, en el laboratorio de Acuicultura I de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Tumbes, Perú

La población fue de 90; se utilizó el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de Tukey, ambas con un 5 % de nivel de significancia.

- **Conclusión:**

Se llegó a la conclusión que no se presentó diferencia significativa utilizando el análisis de varianza (ANVA)

El alimento balanceado predigerido no presenta diferencias tanto en: biomasa, crecimiento, factor de conversión alimenticio y supervivencia con respecto a otros alimentos comerciales.

- vi. **Enrique Emanuel Guemez Sorhouet (2015),** *Respuesta fisiológica e inmune del camarón, Litopenaeus vannamei bajo condiciones de alta densidad e hipoxia aguda, en presencia de flósculos biológicos y sustratos artificiales durante la precría.* del Centro de Investigaciones Bilógicas del Noreste, S.C.

- **Objetivo principal:**

“Evaluar el efecto del uso de flóculos biológicos y sustratos artificiales sobre el desempeño biológico, la respuesta fisiológica e inmune de juveniles de camarón blanco *L. vannamei* cultivados en una precría superintensiva a diferentes densidades y sometidos a una hipoxia aguda”.

- **La metodología utilizada fue:**

La investigación tuvo un diseño experimental, los experimentos se realizaron en el laboratorio del Centro de Investigaciones Bilógicas del Noreste, S.C., la población fue de 35, su ración de alimentación fue de 7% con respecto a su biomasa.

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa STATISTICA Ver. 8.0 (StatSoft, Tulsa, EE.UU). Se empleo también el análisis de varianza (ANOVA), posteriormente se realizó una prueba de Tukey

Conclusión:

Se concluye que si se presentó diferencias, el sistemas de flóculos biológicos con y sin sustratos permitió mejor calidad de agua en los tratamientos a altas densidades. Y por otro lado los camarones mantenidos en los tratamientos con flóculos biológicos con y sin sustratos sometidos a altas densidades e hipoxia aguda demostraron mayores niveles de glucógeno y carbohidratos.

vii. **Eleonora Puente Carreón (2009)**, *Respuestas fisiológicas de juveniles de camarón blanco *litopenaeus vannamei*, a condiciones oscilantes de oxígeno disuelto y temperatura*, del Instituto Politécnico Nacional Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas.

- **Objetivo principal:**

“Estudiar las respuestas fisiológicas de juveniles de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, sujeto a condiciones oscilantes de oxígeno disuelto y temperatura, típicas de las granjas de cultivo semiintensivo de camarón en el Noroeste de México”.

- **La metodología utilizada fue:**

La investigación tuvo un diseño experimental, y se desarrollò en el laboratorio de Ecofisiología de Organismos Acuáticos del CIBNOR. La obtención de las muestras fue 2 camarones por triplicado. Se realizó un análisis de normalidad y homogeneidad de varianza mediante el análisis de Kolmogorov-Smirnow y análisis de variancia (ANOVA). Posteriormente se aplicó la prueba de Tukey.

- **Conclusión:**

Se presentó diferencias representativas en 3 tratamientos tales como: concentración de oxígeno y temperatura, favoreciendo la ganancia en peso en etapas cortas. El balance energético fue positivo.

viii. **Milton Sandro Sócola Sunci3n (2016)**, *Efecto de la densidad de siembra sobre el crecimiento y supervivencia de post-larvas Litopenaeus vannamei en Raceway. camaronera La Bocana S.A., Tumbes-Perú*, de la Universidad T3cnica de Machala.

- **Objetivo principal:**

“Evaluar el efecto de la densidad de siembra sobre el crecimiento y supervivencia de post-larvas Litopenaeus vannamei en Raceway. camaronera La Bocana S.A., Tumbes-Perú”.

- **La metodolog3a utilizada fue:**

La investigaci3n tuvo un dise1o experimental, y se desarroll3 en la camaronera La Bocana S.A. Tumbes. La poblaci3n fue constituida por 7 560 000 post-larvas . Se utiliz3 el programa estadístico informático Statistical Package for Social Sciences (SPSS), se realizaron los análisis de varianza y las pruebas de Duncan (Calzada, 1982) a un nivel de significancia de 5%.

- **Conclusi3n:**

Se concluye que existe diferencia en sus factores tanto en la supervivencia que disminuy3 ante el aumento de la densidad de siembra, mejor3 el crecimiento y el FCR aumento favorablemente ante la densidad de siembra.

ix. **Danny Eval Manrique Vargas (2013)**, *Efecto de la densidad de siembra en el crecimiento de juveniles de camar3n de r3o (Macrobrachium amazonicum HELLER), criados en acuarios, provincia de Alto Amazonas*, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

- **Objetivo principal:**

“Probar la densidad de siembra en acuario, utilizando tres densidades y poder determinar la densidad óptima de la especie para recomendar el cultivo”.

- **La metodología utilizada fue:**

La investigación tuvo un diseño experimental, y se desarrolló en Yurimaguas Provincia de Alto Amazonas, Departamento de Loreto. Utilizó 3 densidades de siembra, el muestreo fue aleatorio, se aplicó la prueba de TUKEY. Los datos se procesaron en hojas de cálculo de EXCEL. Para el análisis de varianza ANVA se utilizó el programa BIOESTAT. Y realizando la prueba de TUKEY nivel de decisión de 0.05 (5%) de probabilidad.

- **Conclusión:**

Se observa que existió diferencia significativa con respecto al porcentaje de sobrevivencia, sobreponiéndose el tratamiento 1, cuya densidad de siembra fue de 9 individuos en 40 litros.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Agente Humectante

Según Botta Néstor Adolfo, (2010)

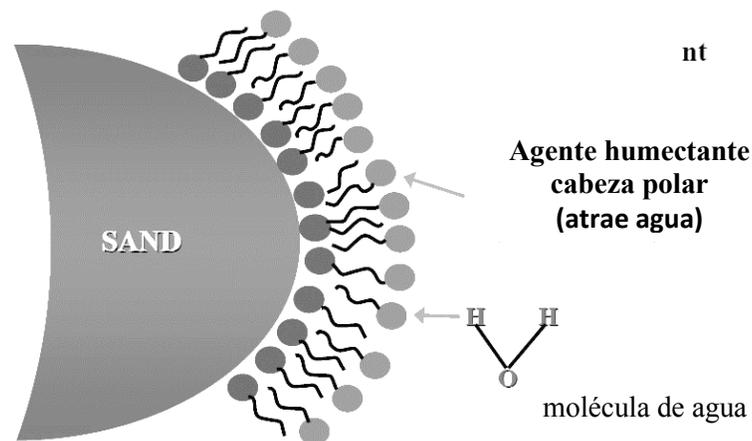
Disecese:

Los agentes humectantes se caracterizan por su tensoactividad, la manifestación de este se da cuando una sustancia externa disminuye la tensión superficial del líquido u otra solución acuosa. Por ello estos aditivos que tienen facilidad de romper la tensión superficial se les conoce como Agentes Humectantes.

Según Raúl Bragado Alcaraz, (2018)

Explica que:

Un agente humectante es algún compuesto químico que permite que una materia porosa, penetre más fácilmente el agua donde se crían los camarones juveniles, una materia porosa más agente humectante trabajan en conjunto para unificarse tal como se muestra en la **Figura 01: Grano de arena con coacción orgánica más agente humectante.**



**Figura 01: Grano de arena con coacción orgánica más agente humectante.
Fuente: HUET, MARCEL.(1998) Tratado de piscicultura**

2.2.1.1. Composición

La composición del agente humectante consiste en los siguiente:

Tabla 1: Composicion del agente humectante

INGREDIENTES	COMPOSICION (%)
Aceite vegetal	66.00 %
Propilenglicol	22.00 %
Glicerina	12.00 %

Fuente: Proveedor del agente humectante.

- **Aceite Vegetal:**

Equivale al 66% del agente humectante.

Según Calixto López Hernández (2019)

Los aceites vegetales son productos naturales obtenidos de las semillas y frutos de diferentes especies de plantas llamadas oleaginosas, entre las que incluyen el olivo, el girasol, la soja, la colza (canola), el maní, la palma africana, que es la que mayor volumen de productos aporta, entre otras.

- **Propilenglicol**

Equivale al 22% del agente humectante.

Según Carlos Barros Santos (2009)

Está compuesto sustancialmente de monoesteres, diesteres y triesteres de sacarosa derivados de acidos grasos tales como aceites y grasas alimenticias.

El propilenglicol es elaborado de sacarosa, de esterres de metilo, esterres de etiloy de los acidos grasos alimenticios, ya sea el ultimo de los casos por extracción a partir de sucrogliceridos.

Segùn blog.nutritienda (2010)

Nos dice que:

Su uso principal dentro de la industria alimentaria es como aditivo, puede ser aprovechado como agente humectante, emulsioante y cristalizante.

Dentro de sus caracterisiticas físicas tenemos que es incoloro, liquido viscoso y soluble en el agua, acetona y etanol.

- **Glicerina**

Equivale al 12% del agente humectante.

Gustavo Lafuente Aranda (2017)

Indica que:

Las características físicas de este compuesto es que es liquido a temperatura de 25 °C, es incoloro, viscoso, inodoro y minimamente dulce.

Es soluble en agua, ligeramente soluble en disolventes organicos como esteres, alcoholes, y dioxanos e insoluble en hidrocarburos; debido a que cuenta con los tres grupos hidroxilo

Segùn John Hawley y Louise Burke (2000)

Señala:

Su gran capacidad de fluir con rapidez al distriburise, ademas de aborver al mezclarse con otros cuerpos; se debe a que cuenta con una concentración de efecto asmótico, ademas de derivar de los aceites de coco y palma que son mezclan naturales de trigleceridos.

2.2.1.2. Dosis

Segùn el Diccionario de la lengua española (2014).

Nos indica:

La dosis es una cantidad o porción de algo, material o inmaterial.

Segùn Julián Pérez Porto y Ana Gardey (2017)

Etimologicamnete habalando el término dosis deriva del latín medieval, pero su origen se ubica en el vocablo griego dósís (que puede entenderse como el “acto de dar”). Bajo el significado conceptual dosis es una cantidad o ración de algo, ya sea material (físico) o inmaterial (simbólico).

La idea de dosis puede tambien utilizarse con respecto a la cantidad de medicina que se le indica un paciente en cada toma.

En la farmacología, la dosis se refiera a la cantidad de principio activo que contiene un medicamento en cada suministro.

Para la presente investigación:

- La dosificación se estará ligada con el tamaño del pellet, para la presente investigación se empleará el uso dentro de la siguiente proporción (1-2)%, sobre el aceite.
- Para el desarrollo del experimento se aplicará el 2% de agente humectante en la etapa de engrasado.

2.2.1.3. Condicion

Segùn el Diccionario de la lengua española (2014).

Se refiere a la propiedad de las cosas, naturaleza o indole.

Tambien puede ser la situación necesaria para la existencia de otra, pueden afectar un proceso industrial o el estado de una materia viva o inerte.

Para la presente investigación:

- Es recomendable el uso del agente humectante mezclado con aceites de original animal en la etapa de engrasado el pellet.
- La temperatura para poder realizar la mezcla no deberá ser inferior a 35°C para poder lograr aplicar el producto en estado líquido, que es muy necesario dentro de la evaluación.

2.2.2. Crecimiento

Según Josep Ustrell (2002)

Crecimiento es aumento de tamaño. Aumento no perceptible y escalonado del tamaño del organismo de un ser vivo hasta llegar a la madurez.

2.2.2.1. Crecimiento en longitud y peso

Ludwig von Bertalanffy (1968)

Sostiene que:

Para llegar a comprender el crecimiento de los camarones es conveniente determinarlo en una expresión matemática. Actualmente esto ya no es una teoría, ya podemos obtener esos datos ya sea tamaño a través de una medida longitudinal, su unidad de medida internacional sería el centímetro (cm) y el peso en su interpretación masica su unidad de medida internacional sería el gramo (gr),

2.2.2.2. Índice de conversión alimenticia (FCA)

Según Martínez, (2009).

El índice de conversión alimenticia se determinará cada 15 días, esto consiste en el cociente del alimento suministrado o dado en alimento a los camarones sobre la biomasa acumulada de los camarones durante esos mismos quince días.

Según Chevez, (2000).

Conocer este indicador nos permite, que el tratamiento de la alimentación sea efectiva, nos permitiría evitar la sobre alimentación.

Según Greace Eliette Morales Toruño y Raquel de los Ángeles Cortez Vanegas (2015).

El índice de conversión alimenticia es un cociente de los kilogramos de alimento que fueron requeridos para producir un kilogramo de camarón. Ello nos permite saber si el camarón está utilizando adecuadamente el alimento suministrado.

El índice de conversión de alimento (FCA) se determinó por la siguiente fórmula:

$$FCA = \frac{\textit{Alimento Suministrado (Kg)}}{\textit{Biomasa Acumulada (Kg)}}$$

Según Alan Erick Guillen Castillo y Wilian Pepito Rivera Barcenas (2013)

El factor de conversión alimenticio se calcula mediante la fórmula planteada por Huet (1978):

$$FCA = \frac{Q}{B}$$

Dónde:

Q = Cantidad de alimento consumido (g).

B = Incremento de la biomasa (g).

Según Josefa Álvarez (2007)

Factor de conversión dealimento (FCA)

$$FCA = \frac{\textit{Alimento añadido (g)}}{(Bf - Bi)(g)}$$

Donde:

Bf: Biomasa Final

Bi: Biomasa Inicial

2.3. Definiciones conceptuales

2.3.1. Agente Humectante

Tambien conocidos como tensoactivos, es un aditivo que al ser añadido al alimento de camaron en ciertas condiciones, ayuda a romper la tension superficial del agua con mayor facilidad en menos tiempo, para evitar que este quede flotando.

2.3.2. Alimento balanceado

Para la industria acuícola el alimento para recibir ese nombre debe estar: formulado, balanceado y producido en base a una dieta especifica, para satisfacer las exigencias nutricionales de una especie en especifico.

Se debe considerar dentro de la dieta los aportes nutricionales, de un caso típico o que se requieran mas minerales, proteína, almidon, entre otros componentes que permitan un adecuado desarrollo de la especie.

2.3.3. Masa

Es una magnitud de la física, que nos permite medir la cantidad de materia que implica un cuerpo. Dada la explicación, la unidad de medida dado por el Sistema Internacional de Unidades, es el kilogramo (kg)

2.3.4. Longitud

Es una magnitud en física, con concepto métrico sobre figuras geométricas lineales, en el cual se medirá la distancia de un punto a otro. Dada la explicación, la unidad de medida dado por el Sistema Internacional de Unidades, es el centímetro (cm).

2.3.5. *Macrobrachium rosebergii* o Camarón gigante de Malasia

Es una especie de los camarones, que pertenece a la familia de Palaemonidae en el orden Decapoda el habita de estos camarones es del continente Asiático Tropical, contamos con este ejemplar en el país ya que fue introducido a los países tropicales.

2.3.6. Juveniles

Son los camarones dentro de un ciclo de vida, las características de estos es que su tamaño está comprendido entre 12 mm – 25 mm. Su color es pardo variable, presentan preperciencias del cuerpo.

2.3.7. Influencia

Es el predominio que produce una materia sobre otra, que puede ser evaluada por cantidades y/o cualidades.

2.3.8. Pellet

Es materia heterogénea después de un proceso industrial (extruidos o pelletizados; para ambos casos pasa por tres estados sólido, líquido y gaseoso), dentro de sus componentes se tiene una mezcla de ingredientes, también conocida como dieta nutricional más agua. Dentro de sus características físicas tenemos que presenta microporos de distintos tamaños, es sólido y en tamaño puede variar de acuerdo a la necesidad del consumidor.

Para más detalle el pellet es formado a partir de un líquido derretido, derivado de una fórmula dietética que contienen proteína, almidón, grasas, fibra, entre otros; además de vapor de agua. Este líquido forma una masa, que luego de salir del extrusor, con igual rapidez que el agua sobrecalentada es liberada hacia unos moldes que forman los pellets al tamaño requerido, se forman las paredes de las celdas de las burbujas de aire, esto es la expansión, se produce un veloz descenso en la temperatura debido a la evaporación, por lo cual la viscosidad aumenta al punto que el pellet llega a solidificarse.

2.3.9. Tasa de conversión de alimentos

Es el cociente entre la cantidad de alimento balanceado añadido (en Kg) y la adquisición de peso de los camarones vivos (en Kg) en un determinado y único período de tiempo.

2.4. Formulación de la Hipótesis (si fuera aplicable)

2.4.1. Hipótesis General

- El alimento balanceado con agente humectante influye positivamente en el crecimiento de los camarones juveniles del *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020

2.4.2. Hipótesis Específicas

Las hipótesis específicas describen las dimensiones de la variable CRECIMIENTO tales como: crecimiento longitudinal, crecimiento másico e índice de conversión alimenticia, las cuales nos llevan a los siguientes objetivos:

- El alimento balanceado con agente humectante influye positivamente en el crecimiento en longitud de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020
- El alimento balanceado con agente humectante influye positivamente e el crecimiento en peso de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020
- El alimento balanceado con agente humectante mejora el índice de conversión alimenticia (ICA) en el crecimiento de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020

2.5. Operacionalización de Variables e Indicadores

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
V. Independiente (X) AGENTE HUMECTANTE	<p>Agente Humectante (X): Por su característica de tensoactividad, ello es un fenómeno por el cual una sustancia externa disminuye la tensión superficial al disolverse en agua u otra solución acuosa. Estos aditivos tensoactivos que nos permiten transformar la tensión superficial, se les conoce como Agente Humectante.</p> <p>(Botta Néstor Adolfo , 2010) ISBN: 978-987-27325-5-4</p>	<p>Agente Humectante (X): Es un aditivo que al ser añadido al alimento de camarón en ciertas condiciones, ayuda a romper la tensión superficial del agua con mayor facilidad en menos tiempo, para evitar que este quede flotando. (Cruz, 2019).</p>	D1: Composición	<p>X1.1. Porcentaje de Aceite Vegetal (%)</p> <p>X1.2. Porcentaje de Propilenglicol (%)</p> <p>X1.3. Porcentaje de Glicerina (%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelo de análisis de varianza de un factor (ANOVA) ✓ Registros de control biométrico de camarones. ✓ Minitab® 16 Statistical Software ✓ Blower de 2.5 HP de 230 V. (SWEETWATER) ✓ Equipo para análisis de agua dulce – Fish Farm-9 ✓ Balanza analítica ✓ Ictiómetro ✓ Estanques de cemento ✓ Baldes de 20 l. de capacidad para muestreo. ✓ Chinchorro.
			D2: Dosis	X2.1. Porcentaje de Dosis (%)	
			D3: Condiciones	X2.1. Temperatura (°C)	
V. Dependiente (Y) APROVECHAMIENTO ALIMENTICIO	<p>Crecimiento (Y): Incremento gradual e imperceptible del tamaño del organismo, es decir de un ser vivo hasta alcanzar la adultez.</p> <p>(Carolina G.Mendoza, 2020) ISBN: 978-620-03686-1-4</p>	<p>Crecimiento (Y): El crecimiento es el aumento de longitud y peso en el camarón. (Cruz, 2019).</p>	d1: Crecimiento Longitudinal	Y1.1. Centímetros (cm)	
			d2: Crecimiento Masico	Y2.1. Masa (gr)	
			d3: Índice de conversión alimenticia	Y3.1. Porcentaje (%)	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

Según Córdova (2012), nos dice:

- ✓ Según su finalidad: aplicada debido a que usa experiencias en la práctica para resolver problemas.
- ✓ Según su alcance temporal: transversal ya que se desarrollará durante un margen de tiempo específico.

Según la clasificación dada por Hernández S. y otros, 1999, el tipo de investigación que se va a emplear, es el tipo de estudios Analítico y Explicativo, porque está dirigido a responder a las causas del crecimiento de los camarones con alimentación con insumos de humectante y el Factor de Conversión Alimenticia, tendientes a optimizar la producción en términos de cantidad, calidad y en el menor tiempo.

3.1.2. Nivel de investigación

Según Córdova (2012), detalla:

- ✓ Según su nivel o profundidad: es explicativa, debido a que puede hacerse cargo de la determinación de los efectos (investigación experimental) y de la determinación de las causas (investigación postfacto); mediante la prueba de hipótesis.

De acuerdo al grado de profundidad que se estudia la producción de juveniles del *Cryphiops caementarius*, se considera que es explicativo por la relación causa-efecto de las variables y experimental por la manipulación de las variables.

3.1.3. Método de investigación

- ✓ El método científico.- porque se realiza con un grupo de procedimientos y técnicas, con el objetivo de obtener un comprobado y valido científicamente mediante el uso de instrumentos fiables que no nos lleven a la subjetividad. A través del experimento se demostrará la efectividad de la modificación de la variable independiente, al usar un agente humectante diferente al alimento convencional .
- ✓ Método Analítico. - porque establece los lazos de causa, efecto y naturaleza. A partir de realizar estos análisis se puede llegar a generar semejanzas y/o nuevas teorías para entender el proceso de producción a evaluar.

3.1.4. Diseño

En da diseño para la investigación a exponer es experimental debido a que se manipulará deliberadamente la variable independientes, para luego analizar las consecuencias o efectos sobre las dimensiones dependientes como: longitud, peso e Indice de conversión, dentro de una situación de control del experimento.

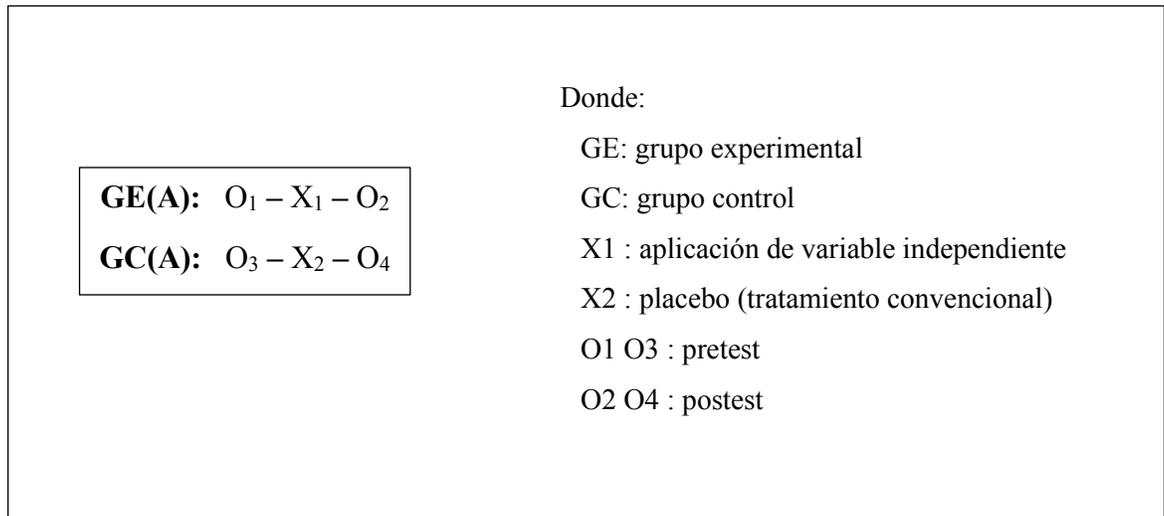


Figura 02: Diseño Experimental

Fuente: El proyecto de investigación cuantitativa (Córdova, 2012)

Tabla 2. Diseño Experimental

GRUPO	PRETEST	VARIABLE INDEPENDIENTE	POSTEST
GC: control	O1: juveniles (500 unidades)	X ₁ : alimento balanceado tradicional	O1: Crecimiento en Longitud, Crecimiento en peso e índice de conversión alimenticia (FCA)
GE: experimental	O3: juveniles (500 unidades)	X ₂ : alimento balanceado con agente humectante	O2: Crecimiento en Longitud, Crecimiento en peso e índice de conversión alimenticia (FCA)

Fuente: Elaborado por el autor a partir de (Córdova, 2012)

3.1.5. Enfoque

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo.

El autor Hernández Sampieri (2010), detalla:

Este enfoque se caracteriza por ser probatorio y secuencial; debido a que cada etapa deriva a la siguiente, por ello no se pueden evadir pasos, pero la característica principal es que es severo en procedimientos incluyendo que se pueda redefinir alguna etapa, este tipo de enfoque se realiza en un laboratorio en el cual se debe medir los fenómenos y probar hipótesis; se determinan deducciones de causa-efecto, todo ello nos permite analizar la realidad del proceso, en caso de haber falta de congruencia se vuelva a realizar el ciclo; se vuelvan a analizar los resultados.

Para la presente tesis se utilizará la investigación cuantitativa, ya que los datos obtenidos en el trabajo serán del laboratorio, se va a determinar y analizar la relación entre la variable independiente AGENTE HUMECTANTE con la variable dependiente CRECIMIENTO de de los camarones juveniles del *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho, 2020

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población estará representada por **120** juveniles de camarones, de dos meses de edad, **13 cm** de tamaño promedio y gozando de buena salud.

3.2.2. Muestra

De las **120** unidades, se dividirán en 2 grupos experimentales:

- ✓ Grupo control: 60 camarones juveniles alimentados con alimento balanceado tradicional.
- ✓ Grupo experimental: 60 para camarones alimentados con alimento balanceado con agente humectante.

Para calcular el número total de observaciones para cada factor, se empleó las siguientes fórmulas:

Formula 1: Muestra teórica (n_0)

$$n_0 = \frac{z^2(N \cdot p \cdot q)}{e^2 \cdot (N - 1) + (z^2 \cdot p \cdot q)}$$

Sabiendo que:

z: variable estandarizada para un grado de confianza determinado.

N: Tamaño de la población.

p : Probabilidad de éxito.

q : Probabilidad de fracaso.

e: Precisión (Error máximo admisible en términos de error).

Datos para la formula:

Z = 95% Cuyo valor en una distribución normal es $z = 1,96$.

N = 60

P = 50% = 0.5

q = 50% = 0.5

e = 5% = 0.05

Reemplazando en la ecuación se obtuvo:

$$n_0 = \frac{1.96^2(60 \times 0.5 \times 0.5)}{0.05^2 \cdot (60 - 1) + (1.96^2 \times 0.5 \times 0.5)} = 52,01$$

Conocido el valor de la muestra teórica calculada, procedemos a determinar el valor de la muestra real mediante el empleo de la fórmula (2) en la que:

Fórmula 1: Muestra real (n)

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Sabiendo que:

n_0 : muestra teórica.

N: Tamaño de la población.

Datos para la fórmula:

n_0 : 52,01

N: 60

Reemplazando en la ecuación se obtuvo:

$$n = \frac{52,01}{1 + \frac{52,01}{60}} = 27,87 \cong 28$$

Para el seguimiento del crecimiento de los juveniles se realizaron muestreos cada 15 días midiendo la longitud, peso y el Factor de Conversión Alimenticia, etc.

Para lo cual se capturaron 28 camarones de cada grupo.

3.3. Técnicas a emplear

3.3.1. Descripción de los instrumentos

Materiales.- Los materiales utilizados fueron:

- Camarones juveniles de 18.00 cm. de tamaños promedio entre machos y hembras.
- Blower de 2.5 HP de 230 V. (SWEETWATER)

- Balanza analítica
- Estanques
- Baldes de 20 l. de capacidad para muestreo.
- Chinchorro.
- Ictiómetro
- Alimento Balanceado para camarones
- Agentes humectantes

3.3.2. Técnicas de recolección de datos

- ✓ *Obtención de juveniles:* Para llevar a cabo el programa experimental, será necesario la adquisición 120 juveniles del *M. rosenbergii*, las mismas serán procedente de un criadero comercial ubicado en la ciudad de Lima. Con las características ya detallados.
- ✓ *Transporte de juveniles:* Los transportes se realizaron en horas de la tarde o a primeras horas del día cuando la incidencia de los rayos solares bajaba la temperatura, estos ejemplares se colocaron en bolsas dobles de polietileno con 10 litros de agua y oxígeno.
- ✓ *Siembra de juveniles:* Los juveniles al llegar al centro de investigación Acuícola serán distribuidos en dos lotes: Lote I y Lote II, los cuales serán sembrados en estanques separados de las mismas características en un total de 120 juveniles en cada estanque a fin de realizar el experimento con dos tipos de alimentos.
- ✓ *Cultivo de juveniles:* El proceso del cultivo de juveniles serán de tipo intensivo con las mismas características de los estanques, con la misma calidad de agua y las mismas técnicas en la alimentación artificial con la única diferencia el tipo de alimento, éste proceso del cultivo, tendrá una duración de dos meses que nos permita obtener los objetivos del experimento.

- ✓ *Alimentación de juveniles:* La alimentación suministrada a los juveniles durante el tiempo que dure el experimento serán alimentados con dos tipos de alimentos:

Dieta I: Alimento comercial tradicional al Grupo I

Dieta II: Alimento experimental con humectante al Grupo II

Las raciones a alimentar serán de 4 a 3 veces por día en cantidades en función al porcentaje de los pesos de la biomasa resultante de los controles quincenalmente.

- ✓ *Agente Humectante:* El humectante en líquido, se engrasa al pellet a temperatura en baño inferior al 35 °C, las dosis estará relacionada con el tamaño del pellet entre 1 – 2 % sobre el aceite, la adición será por spray sobre el pellet recién aceitado o en mezclas con el aceite de la dieta.
- ✓ *Limpieza de los tanques de cultivo:* La limpieza de los tanques de cultivo se realizarán periódicamente a fin de mantener la calidad del agua en buenas condiciones que garanticen el óptimo crecimiento de los camarones.
- ✓ *Controles biométricos:* Se tomará la muestra representativa de ejemplares cada quince días equivalente al tamaño de la muestra calculado en forma aleatoria, los cuales serán medidos uno por uno las longitudes usando el ictiómetro, seguidamente los pesos usando la balanza también de cada uno y por último se calculará el FCA; esos datos se anotarán en la libreta de campo tal como se observa en el cuadro siguiente, para luego ser procesado.

Tabla 3. Evaluación biométrica de camarones

GRUPO:											FECHA					
											:					
III. DOSIS DE ADITIVO				II. TEMPERATURA DE ENGRASADO				III. TEMPERATURA DE AGUA								
DOSIS= ____ %				T.E= _____ °C				T.A= _____ °C								
ALIMENTO EMPLEADO (gr)																
RACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
PRIMERA RACIÓN DEL DIA																
SEGUNDA RACIÓN DEL DIA																
TERCERA RACIÓN DEL DIA																
CUARTA RACIÓN DEL DIA																
TOTAL																Gr
LONGITUD (cm)			MASA (gr)			INDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (FCA) (%)										
x1			x1			masa Inicial	masa Final	FCA(%)								
x2			x2			x1										
x3			x3			x2										
x4			x4			x3										
x5			x5			x4										
x6			x6			x5										
x7			x7			x6										
x8			x8			x7										
x9			x9			x8										
x10			x10			x9										
x11			x11			x10										
x12			x12			x11										
x13			x13			x12										
x14			x14			x13										
x15			x15			x14										
x16			x16			x15										
x17			x17			x16										
x18			x18			x17										
x19			x19			x18										
x20			x20			x19										
x21			x21			x20										
x22			x22			x21										
x23			x23			x22										
x24			x24			x23										
x25			x25			x24										
x26			x26			x25										
x27			x27			x26										
x28			x28			x27										
						x28										

Fuente: Elaboración Propia

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

3.4.1. Modelo de análisis de varianza de un factor (ANOVA)

Según Scheffé. H. (1957).

El análisis de la varianza (ANOVA) es una herramienta estadística paramétrica de comprobación de hipótesis.

El ANOVA de un factor que sirve para comparar grupos en una variable cuantitativa. A la variable independiente se le denomina factor y su representación es VI, y a la variable dependiente también conocidas como razón ya que son los que deseamos comparar su representación es VD.

Tabla 4. Comparación (Crecimiento Longitudinal)

VARIABLE DEPENDIENTE (VD)	VARIABLE INDEPENDIENTE (VI)	
	ALIMENTO BALANCEADO TRADICIONAL	ALIMENTO BALANCEADO CON AGENTE HUMECTANTE
(VD 1) CRECIMIENTO LONGITUDINAL	x1	y1
	x2	y2
	x3	y3
	x4	y4
	x5	y5
	x6	y6
	x7	y7
	x8	y8
	x9	y9
	.	.
	.	.
	.	.
	X28	Y28

Fuente: Elaborado por el autor.

Tabla 5. Comparación (Crecimiento Masico)

VARIABLE DEPENDIENTE (VD)	VARIABLE INDEPENDIENTE (VI)	
	ALIMENTO BALANCEADO TRADICIONAL	ALIMENTO BALANCEADO CON AGENTE HUMECTANTE
CRECIMIENTO MASICO (VD 2)	x1	y1
	x2	y2
	x3	y3
	x4	y4
	x5	y5
	x6	y6
	x7	y7
	x8	y8
	x9	y9
	.	.
	.	.
	.	.
	X28	Y28

Fuente: Elaborado por el auto.

Tabla 6. Comparación (Indice de conversión alimentica)

VARIABLE DEPENDIENTE (VD)	VARIABLE INDEPENDIENTE (VI)	
	ALIMENTO BALANCEADO TRADICIONAL	ALIMENTO BALANCEADO CON AGENTE HUMECTANTE
INDICE DE CONVERSION ALIMENTICIA (VD 3)	x1	y1
	x2	y2
	x3	y3
	x4	y4
	x5	y5
	x6	y6
	x7	y7
	x8	y8
	x9	y9
	.	.
	.	.
	.	.
	X28	Y28

Fuente: Elaborado por el auto.

REGLAS DE DECISIÓN

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots \mu_k$$

$$H_1: \neg(\mu_1 = \mu_2 = \dots \mu_k)$$

Las reglas de decisión en este procedimiento son las siguientes:

$$\text{RECHACE } H_0 \text{ si } (F_{\text{obs}} \geq F_{(\alpha)})$$

$$\text{NO RECHACE } H_0 \text{ si } (F_{\text{obs}} < F_{(\alpha)})$$

En la tabla correspondiente, ubicamos los valores (k-1) en las columnas; y (n-k) en las filas y el punto de intersección nos informa el valor F_{α} con el cual compararemos el F_{obs}

Upper Critical Values of the F-distribution with (v_1, v_2) df

		v_1								
v_2	α	1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	.10	2.88	2.49	2.28	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.85
	.05	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
	.025	5.57	4.18	3.59	3.25	3.03	2.87	2.75	2.65	2.57
	.01	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07
	.005	9.18	6.35	5.24	4.62	4.23	3.95	3.74	3.58	3.45
60	.10	2.79	2.39	2.18	2.04	1.95	1.87	1.82	1.77	1.74
	.05	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04
	.025	5.29	3.93	3.34	3.01	2.79	2.63	2.51	2.41	2.33
	.01	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72
	.005	8.49	5.79	4.73	4.14	3.76	3.49	3.29	3.13	3.01
120	.10	2.75	2.35	2.13	1.99	1.90	1.82	1.77	1.72	1.68
	.05	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96
	.025	5.15	3.80	3.23	2.89	2.67	2.52	2.39	2.30	2.22
	.01	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56
	.005	8.18	5.54	4.50	3.92	3.55	3.28	3.09	2.93	2.81
∞	.10	2.71	2.30	2.08	1.94	1.85	1.77	1.72	1.67	1.63
	.05	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88
	.025	5.02	3.69	3.12	2.79	2.57	2.41	2.29	2.19	2.11
	.01	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41
	.005	7.88	5.30	4.28	3.72	3.35	3.09	2.90	2.74	2.62

Figura 03: Distribución F

Fuente: SCHEFFÉ, H. (1957): The analysis of variance.

3.4.1.1. Minitab® 16 Statistical Software

Minitab Inc (2010)

Una de las herramientas informáticas más utilizadas para la toma de decisiones basadas en análisis estadísticos es el test de hipótesis. Minitab, este software nos ofrece muchas herramientas para llevar a cabo tests de hipótesis, para la presente investigación nos permitirá poder realizar de manera ágil y eficiente el análisis de varianza ANOVA. Por lo general, un test de hipótesis supone que es afirmativa a una afirmación inicial y, luego, prueba dicha afirmación a través de una muestra de datos.

Procedimiento para realizar un análisis ANOVA:

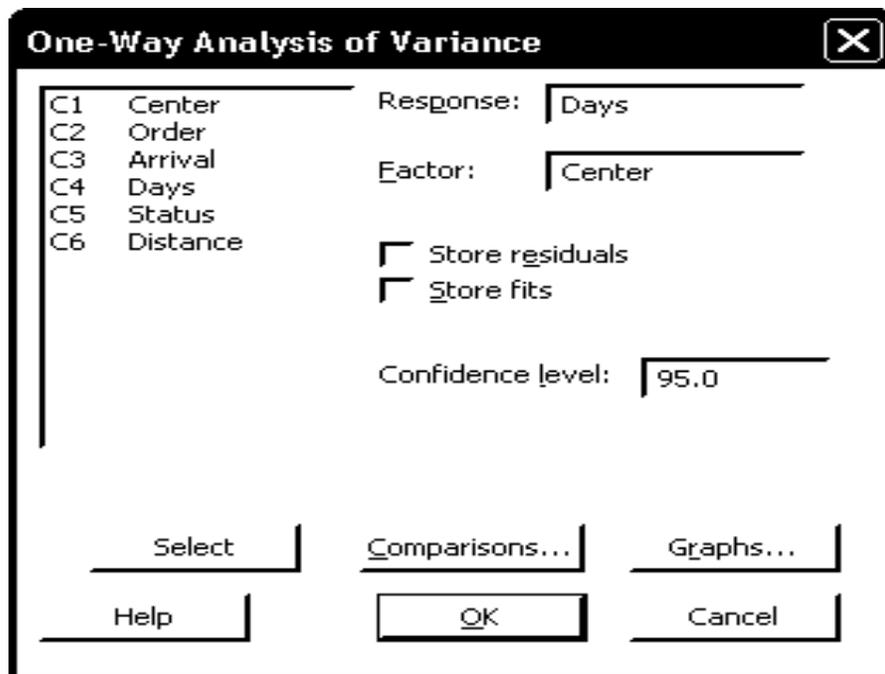


Figura 04: Cuadros de diálogo de los comandos estadísticos.
Fuente Meet Minitab 16 (2010). Realización de un análisis ANOVA

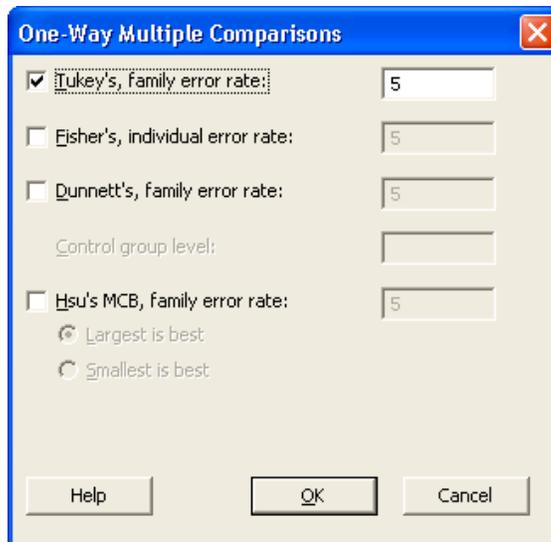


Figura 05: Cuadros de diálogo para comparación.
Fuente Meet Minitab 16 (2010). Realización de un análisis ANOVA

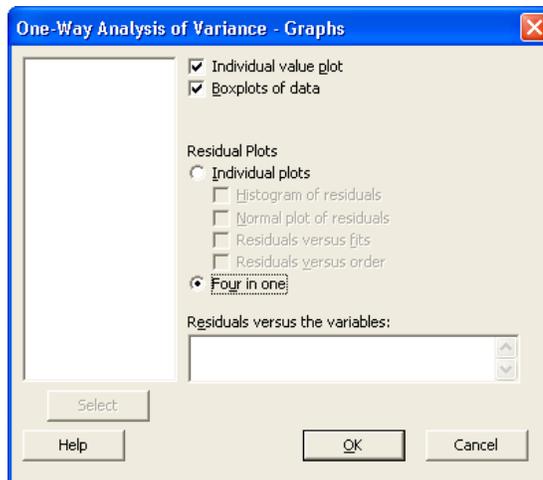


Figura 06: Cuadros de diálogo para graficos.
Fuente Meet Minitab 16 (2010). Realización de un análisis ANOVA

ANOVA unidireccional: Días vs. Centro

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Centro	2	114.63	57.32	39.19	0.000
Error	299	437.28	1.46		
Total	301	551.92			

S = 1.209 R-cuad. = 20.77% R-cuad. (ajustado) = 20.24%

Figura 07: Ventana de resultado de la sesión
Fuente Meet Minitab 16 (2010). Realización de un análisis ANOVA

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

5.1. Calculo de ANOVA con respecto a la longitud:

5.1.1. Calculo de la media de cada grupo y la media global.

Para el calculo de la media de cada grupo y la media global, se traspasó los datos recolectados de la **Tabla 3. Evaluacion biométrica de camarones (ANEXO 1, ANEXO 2, ANEXO 3, ANEXO 4, ANEXO 5, ANEXO 6, ANEXO 7, ANEXO 8).**

Tabla 8. Consolidado de datos de los muestreos medida longitudinal (cm)

	25-11-2020 Medicion Inicial				10-12-2020 (15 días)				25-12-2020 (15 días)				09-01-2021 (15 días)			
	GC		GE		GC		GE		GC		GE		GC		GE	
	(VD 1) CRECIMIENTO LONGITUDINAL	11,78	11,71	13,57	12,58	14,96	14,41	15,28	14,05	17,15	16,52	15,48	15,28	17,21	18,27	16,98
	12,48	12,47	14,13	14,47	13,81	13,91	15,09	14,38	13,86	15,35	15,55	16,56	15,91	15,98	16,99	19,22
	15,21	15,19	13,12	13,78	15,75	15,02	13,98	15,02	15,65	14,45	16,57	16,61	16,61	19,39	18,97	18,63
	13,58	12,51	12,30	12,28	16,61	16,59	16,72	16,22	15,81	16,36	18,22	14,79	15,85	16,75	16,78	18,28
	13,72	12,32	11,81	12,39	12,46	14,99	13,89	13,12	15,31	16,42	15,34	16,67	16,68	17,76	18,07	17,62
	11,65	11,06	12,55	15,22	14,25	14,98	14,62	15,97	15,87	16,39	16,59	15,87	17,82	17,67	18,17	19,56
	14,07	12,41	12,88	12,48	15,52	13,11	15,11	15,17	14,51	15,18	17,13	15,58	18,55	17,78	17,37	18,02
	14,35	13,56	13,52	11,64	15,47	13,39	14,37	12,55	14,79	15,67	14,64	16,12	16,58	16,67	16,14	16,31
	13,07	14,40	14,72	11,79	13,88	14,87	15,07	13,14	15,21	15,12	14,62	14,05	17,92	16,52	18,11	16,84
	13,59	13,47	13,61	13,59	13,95	13,87	13,31	13,78	17,99	16,92	15,88	14,81	17,07	15,26	15,55	16,12
	11,99	13,01	12,34	13,67	14,27	13,05	13,84	13,99	15,27	16,87	16,52	17,72	16,71	19,41	17,38	16,29
	12,85	14,12	15,06	13,56	13,18	13,72	16,56	13,29	15,28	14,58	17,47	18,06	18,32	16,19	16,89	18,09
	12,38	12,87	12,87	11,05	14,47	13,78	15,63	15,06	16,27	16,38	15,49	15,30	17,05	18,60	17,05	17,08
	12,55	13,62	11,62	12,49	15,80	15,12	13,80	14,08	17,20	18,01	16,78	15,39	17,79	17,27	18,06	19,72

Fuente: Elaborado por el autor

- ✓ **Hipotesis Nula (H₀):** El alimento balanceado con agente humectante NO influye positivamente en el crecimiento en longitud de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020.
- ✓ **Hipotesis Alternativa (H₁):** El alimento balanceado con agente humectante influye positivamente e el crecimiento en peso de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020.

Tabla 9. Media de cada grupo y la media global por cada muestreo periódico

	10-12-2020 (15 días)				25-12-2020 (15 días)				09-01-2021 (15 días)			
	GC		GE		GC		GE		GC		GE	
	14,96	14,41	15,28	14,05	17,15	16,52	15,48	15,28	17,21	18,27	16,98	16,80
	13,81	13,91	15,09	14,38	13,86	15,35	15,55	16,56	15,91	15,98	16,99	19,22
	15,75	15,02	13,98	15,02	15,65	14,45	16,57	16,61	16,61	19,39	18,97	18,63
	16,61	16,59	16,72	16,22	15,81	16,36	18,22	14,79	15,85	16,75	16,78	18,28
	12,46	14,99	13,89	13,12	15,31	16,42	15,34	16,67	16,68	17,76	18,07	17,62
	14,25	14,98	14,62	15,97	15,87	16,39	16,59	15,87	17,82	17,67	18,17	19,56
	15,52	13,11	15,11	15,17	14,51	15,18	17,13	15,58	18,55	17,78	17,37	18,02
	15,47	13,39	14,37	12,55	14,79	15,67	14,64	16,12	16,58	16,67	16,14	16,31
	13,88	14,87	15,07	13,14	15,21	15,12	14,62	14,05	17,92	16,52	18,11	16,84
	13,95	13,87	13,31	13,78	17,99	16,92	15,88	14,81	17,07	15,26	15,55	16,12
	14,27	13,05	13,84	13,99	15,27	16,87	16,52	17,72	16,71	19,41	17,38	16,29
	13,18	13,72	16,56	13,29	15,28	14,58	17,47	18,06	18,32	16,19	16,89	18,09
	14,47	13,78	15,63	15,06	16,27	16,38	15,49	15,30	17,05	18,60	17,05	17,08
	15,80	15,12	13,80	14,08	17,20	18,01	16,78	15,39	17,79	17,27	18,06	19,72
				<i>Mg</i>					<i>Mg</i>			<i>Mg</i>
μ	14,47		14,54	14,51	15,87		16,04	15,96	17,27		17,54	17,41

Fuente: Elaborado por el autor

5.1.2. Cálculo de la suma de cuadrados total (SCT)

$$SC_T = \sum (x_i - M_g)^2$$

Tabla 10. Suma de cuadrados total (SCT) por cada muestreo periódico

10-12-2020 (15 días)				25-12-2020 (15 días)				09-01-2021 (15 días)					
GC		GE		GC		GE		GC		GE			
0,21	0,01	0,60	0,21	1,43	0,32	0,23	0,46	17,21	18,27	16,98	16,80		
0,48	0,35	0,34	0,02	4,39	0,37	0,16	0,37	15,91	15,98	16,99	19,22		
1,55	0,27	0,28	0,27	0,09	2,27	0,38	0,43	16,61	19,39	18,97	18,63		
4,43	4,35	4,91	2,94	0,02	0,16	5,13	1,36	15,85	16,75	16,78	18,28		
4,18	0,24	0,38	1,92	0,42	0,22	0,38	0,51	16,68	17,76	18,07	17,62		
0,07	0,23	0,01	2,15	0,01	0,19	0,40	0,01	17,82	17,67	18,17	19,56		
1,03	1,95	0,37	0,44	2,09	0,60	1,38	0,14	18,55	17,78	17,37	18,02		
0,93	1,24	0,02	3,82	1,36	0,08	1,73	0,03	16,58	16,67	16,14	16,31		
0,39	0,13	0,32	1,86	0,56	0,70	1,78	3,63	17,92	16,52	18,11	16,84		
0,31	0,40	1,43	0,53	4,14	0,93	0,01	1,31	17,07	15,26	15,55	16,12		
0,06	2,12	0,44	0,27	0,47	0,84	0,32	3,12	16,71	19,41	17,38	16,29		
1,76	0,62	4,22	1,48	0,46	1,89	2,30	4,43	18,32	16,19	16,89	18,09		
0,00	0,53	1,27	0,31	0,10	0,18	0,22	0,43	17,05	18,60	17,05	17,08		
1,68	0,38	0,50	0,18	1,55	4,22	0,68	0,32	17,79	17,27	18,06	19,72		
				<i>SCT</i>					<i>SCT</i>				
				61,32					61,65				

Fuente: Elaborado por el autor

5.1.3. Cálculo de la suma de cuadrados del factor (SCF)

$$SC_F = \sum n_k (M_k - M_g)^2$$

Tabla 11. Suma de cuadrados del factor (SCF) por cada muestreo periódico

	10-12-2020 (15 días)				SCF	25-12-2020 (15 días)				SCF	09-01-2021 (15 días)				SCF
	GC		GE			GC		GE			GC		GE		
	14,96	14,41	15,28	14,05		17,15	16,52	15,48	15,28		17,21	18,27	16,98	16,80	
	13,81	13,91	15,09	14,38		13,86	15,35	15,55	16,56		15,91	15,98	16,99	19,22	
	15,75	15,02	13,98	15,02		15,65	14,45	16,57	16,61		16,61	19,39	18,97	18,63	
	16,61	16,59	16,72	16,22		15,81	16,36	18,22	14,79		15,85	16,75	16,78	18,28	
	12,46	14,99	13,89	13,12		15,31	16,42	15,34	16,67		16,68	17,76	18,07	17,62	
	14,25	14,98	14,62	15,97		15,87	16,39	16,59	15,87		17,82	17,67	18,17	19,56	
	15,52	13,11	15,11	15,17		14,51	15,18	17,13	15,58		18,55	17,78	17,37	18,02	
	15,47	13,39	14,37	12,55		14,79	15,67	14,64	16,12		16,58	16,67	16,14	16,31	
	13,88	14,87	15,07	13,14		15,21	15,12	14,62	14,05		17,92	16,52	18,11	16,84	
	13,95	13,87	13,31	13,78		17,99	16,92	15,88	14,81		17,07	15,26	15,55	16,12	
	14,27	13,05	13,84	13,99		15,27	16,87	16,52	17,72		16,71	19,41	17,38	16,29	
	13,18	13,72	16,56	13,29		15,28	14,58	17,47	18,06		18,32	16,19	16,89	18,09	
	14,47	13,78	15,63	15,06		16,27	16,38	15,49	15,30		17,05	18,60	17,05	17,08	
	15,80	15,12	13,80	14,08		17,20	18,01	16,78	15,39		17,79	17,27	18,06	19,72	
μ	14,47		14,54			15,87		16,04			17,27		17,54		
n	28		28,00		0,06	28,00		28,00		0,39	28,00		28,00		1,00
$(M_g - \mu)^2$	0,00		0,00			0,01		0,01			0,02		0,02		
$n(M_g - \mu)^2$	0,03		0,03			0,20		0,20			0,50		0,50		

Fuente: Elaborado por el autor

5.1.4. Cálculo de la suma de cuadrados residual (SCR)

$$SC_R = \sum (x_{ik} - M_k)^2$$

Tabla 12. Suma de cuadrados residual (SCR) por cada muestreo periódico

10-12-2020 (15 días)				25-12-2020 (15 días)				09-01-2021 (15 días)			
GC		GE		GC		GE		GC		GE	
0,24	0,00	0,55	0,24	1,64	0,42	0,31	0,58	0,00	1,00	0,31	0,55
0,44	0,31	0,30	0,03	4,04	0,27	0,24	0,27	1,85	1,67	0,30	2,83
1,64	0,30	0,31	0,23	0,05	2,02	0,28	0,33	0,44	4,49	2,05	1,19
4,58	4,49	4,76	2,83	0,00	0,24	4,76	1,56	2,02	0,27	0,58	0,55
4,04	0,27	0,42	2,01	0,31	0,30	0,49	0,40	0,35	0,24	0,28	0,01
0,05	0,26	0,01	2,05	0,00	0,27	0,30	0,03	0,30	0,16	0,40	4,08
1,10	1,85	0,33	0,40	1,85	0,48	1,19	0,21	1,64	0,26	0,03	0,23
1,00	1,17	0,03	3,96	1,17	0,04	1,96	0,01	0,48	0,36	1,96	1,51
0,35	0,16	0,28	1,96	0,44	0,56	2,01	3,96	0,42	0,56	0,33	0,49
0,27	0,36	1,51	0,58	4,49	1,10	0,03	1,51	0,04	4,04	3,96	2,01
0,04	2,02	0,49	0,30	0,36	1,00	0,23	2,83	0,31	4,58	0,03	1,56
1,67	0,56	4,08	1,56	0,35	1,67	2,05	4,08	1,10	1,17	0,42	0,30
0,00	0,48	1,19	0,27	0,16	0,26	0,30	0,55	0,05	1,77	0,24	0,21
1,77	0,42	0,55	0,21	1,77	4,58	0,55	0,42	0,27	0,00	0,27	4,76
SCR				SCR				SCR			
61,25				61,25				61,25			

Fuente: Elaborado por el autor

5.1.5. Calculo de las medias cuadráticas:

- Ya que en las 3 evaluaciones quincenales se trabajó con la misma cantidad de factores y numero de muestra, para todos será los mismas cantidades.
 - $(n-1) = 55$
 - $(k-1) = 1$
 - $(n-k) = 54$

Por lo tanto las Medias Cuadráticas son:

Tabla 13. Medias cuadráticas por cada muestreo periódico

	10-12-2020 (15 días)	25-12-2020 (15 días)	09-01-2020 (15 días)
$MC_F \frac{SC_F}{k-1}$	0,06	0,39	1,00
$MC_R \frac{SC_R}{n-k}$	1,13	1,13	1,13
$MC_T \frac{SC_T}{n-1}$	1,11	1,12	1,13

Fuente: Elaborado por el autor

5.1.6. Calculamos el estadístico F de Snedecor

Tabla 14. “F” de Snedecor por cada muestreo periódico

	10-12-2020 (15 días)	25-12-2020 (15 días)	09-01-2020 (15 días)
F(obs)	0,06	0,35	0,89
F (de Snedecor)	4	4	4

Fuente: Elaborado por el autor

- **Se observa que: $F_{obs} < F_{(de\ Snedecor)}$**

Las reglas de decisión son las siguientes:

RECHACE H_0 si ($F_{obs} \geq F_{(de\ Snedecor)}$)

NO RECHACE H_0 si ($F_{obs} < F_{(de\ Snedecor)}$)

Por lo tanto NO SE RECHAZA la **Hipotesis Nula (Ho)**: El alimento balanceado con agente humectante NO influye positivamente en el crecimiento en longitud de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020.

5.2. Calculo de ANOVA con respecto a la masa:

5.2.1. Calculo de la media de cada grupo y la media global.

Para el calculo de la media de cada grupo y la media global, se traspasó los datos recolectados de la **Tabla 3. Evaluacion biométrica de camarones (ANEXO 1, ANEXO 2, ANEXO 3, ANEXO 4, ANEXO 5, ANEXO 6, ANEXO 7, ANEXO 8).**

Tabla 15. Consolidado de datos de los muestreos peso (gr)

	25-11-2020				10-12-2020				25-12-2020				09-01-2021			
	Medicion Inicial				(15 dias)				(15 dias)				(15 dias)			
	GC		GE		GC		GE		GC		GE		GC		GE	
(VD 2) CRECIMIENTO MASICO	13,57	12,58	12,55	11,87	15,09	15,63	14,15	14,49	15,49	18,22	15,68	16,07	18,97	16,98	18,51	18,3
	14,13	14,47	14,52	14,17	13,78	13,12	13,39	12,69	17,47	16,52	15,57	17,72	16,99	17,62	18,47	18,47
	13,12	13,78	11,69	13,17	15,11	13,98	14,77	15,27	16,12	16,56	15,42	16,87	19,72	19,56	17,67	17,15
	12,3	12,28	13,67	12,32	13,29	14,05	15,77	16,87	15,28	14,81	16,69	15,52	16,78	18,07	17,28	19,91
	11,81	12,39	12,48	13,67	13,14	15,97	14,08	14,47	16,61	14,62	14,89	16,78	16,31	16,84	18,38	18,34
	12,55	15,22	15,27	14,77	15,07	13,8	13,82	14,18	15,3	17,72	15,78	16,09	17,08	18,09	17,69	18,29
	12,88	12,48	13,58	11,67	13,89	15,28	15,1	16,12	14,79	14,05	14,99	15,07	19,22	18,06	19,57	18,97
	13,52	11,64	11,09	12,89	14,37	14,08	13,97	13,47	16,59	17,13	17,97	16,7	16,14	16,89	17,35	20,07
	14,72	11,79	12,48	12,58	14,38	16,72	16,71	15,31	15,88	18,06	18,47	14,87	18,02	18,17	17,02	16,67
	13,61	13,59	12,35	13,50	14,62	13,31	13,29	13,95	14,64	15,55	16,91	16,87	15,55	16,8	16,47	17,28
	12,34	13,67	13,71	15,11	15,06	13,84	13,92	15,27	15,58	16,78	14,29	16,37	17,05	18,11	17,38	19,32
	15,06	13,56	11,79	12,37	15,17	16,22	15,14	15,18	16,57	15,34	15,55	18,31	16,29	16,12	15,89	16,49
	12,87	11,05	12,22	13,49	15,02	16,56	16,37	14,08	15,39	15,48	15,75	16,74	18,63	17,37	17,97	16,59
	11,62	12,49	13,54	12,87	13,99	12,55	15,09	13,27	15,87	16,67	15,68	17,37	18,28	17,38	17,17	17,12

Fuente: Elaborado por el autor

- ✓ **Hipotesis Nula (H₀):** El alimento balanceado con agente humectante NO influye positivamente en el crecimiento en peso de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020
- ✓ **Hipotesis Alternativa (H₁):** El alimento balanceado con agente humectante influye positivamente en el crecimiento en peso de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020

Tabla 16. Media de cada grupo y la media global por cada muestreo periódico

	10-12-2020 (15 días)				25-12-2020 (15 días)				09-01-2021 (15 días)				
	GC		GE		GC		GE		GC		GE		
	15,09	15,63	14,15	14,49	15,49	18,22	15,68	16,07	18,97	16,98	18,51	18,3	
	13,78	13,12	13,39	12,69	17,47	16,52	15,57	17,72	16,99	17,62	18,47	18,47	
	15,11	13,98	14,77	15,27	16,12	16,56	15,42	16,87	19,72	19,56	17,67	17,15	
	13,29	14,05	15,77	16,87	15,28	14,81	16,69	15,52	16,78	18,07	17,28	19,91	
	13,14	15,97	14,08	14,47	16,61	14,62	14,89	16,78	16,31	16,84	18,38	18,34	
	15,07	13,8	13,82	14,18	15,3	17,72	15,78	16,09	17,08	18,09	17,69	18,29	
	13,89	15,28	15,1	16,12	14,79	14,05	14,99	15,07	19,22	18,06	19,57	18,97	
	14,37	14,08	13,97	13,47	16,59	17,13	17,97	16,7	16,14	16,89	17,35	20,07	
	14,38	16,72	16,71	15,31	15,88	18,06	18,47	14,87	18,02	18,17	17,02	16,67	
	14,62	13,31	13,29	13,95	14,64	15,55	16,91	16,87	15,55	16,8	16,47	17,28	
	15,06	13,84	13,92	15,27	15,58	16,78	14,29	16,37	17,05	18,11	17,38	19,32	
	15,17	16,22	15,14	15,18	16,57	15,34	15,55	18,31	16,29	16,12	15,89	16,49	
	15,02	16,56	16,37	14,08	15,39	15,48	15,75	16,74	18,63	17,37	17,97	16,59	
	13,99	12,55	15,09	13,27	15,87	16,67	15,68	17,37	18,28	17,38	17,17	17,12	
				<i>Mg</i>				<i>Mg</i>				<i>Mg</i>	
μ	14,54		14,65		14,59	16,04		16,25	16,14	17,54		17,85	17,69

Fuente: Elaborado por el autor

5.2.2. Calculo de la suma de cuadrados total (SCT)

$$SC_T = \sum (x_i - M_g)^2$$

Tabla 17. Suma de cuadrados total (SCT) por cada muestreo periódico

10-12-2020 (15 días)				25-12-2020 (15 días)				09-01-2021 (15 días)					
GC		GE		GC		GE		GC		GE			
0,25	1,07	0,20	0,01	0,43	4,31	0,22	0,01	1,63	0,51	0,67	0,37		
0,66	2,17	1,45	3,63	1,76	0,14	0,33	2,48	0,50	0,01	0,60	0,60		
0,27	0,38	0,03	0,46	0,00	0,17	0,52	0,53	4,10	3,48	0,00	0,30		
1,70	0,30	1,38	5,18	0,75	1,78	0,30	0,39	0,84	0,14	0,17	4,91		
2,11	1,89	0,26	0,02	0,22	2,32	1,57	0,40	1,92	0,73	0,47	0,42		
0,23	0,63	0,60	0,17	0,71	2,48	0,13	0,00	0,38	0,16	0,00	0,35		
0,50	0,47	0,26	2,33	1,83	4,39	1,33	1,15	2,33	0,13	3,52	1,63		
0,05	0,26	0,39	1,26	0,20	0,97	3,33	0,31	2,42	0,65	0,12	5,64		
0,05	4,52	4,48	0,51	0,07	3,67	5,41	1,62	0,11	0,23	0,45	1,05		
0,00	1,65	1,70	0,42	2,26	0,35	0,59	0,53	4,60	0,80	1,50	0,17		
0,22	0,57	0,45	0,46	0,32	0,40	3,44	0,05	0,42	0,17	0,10	2,64		
0,33	2,64	0,30	0,34	0,18	0,65	0,35	4,69	1,97	2,48	3,26	1,45		
0,18	3,86	3,15	0,26	0,57	0,44	0,16	0,35	0,88	0,11	0,08	1,22		
0,37	4,18	0,25	1,75	0,08	0,28	0,22	1,50	0,34	0,10	0,27	0,33		
				<i>SCT</i>					<i>SCT</i>				
				63,20					63,65				

Fuente: Elaborado por el autor

5.2.3. Cálculo de la suma de cuadrados del factor (SCF)

$$SC_F = \sum n_k (M_k - M_g)^2$$

Tabla 18. Suma de cuadrados del factor (SCF) por cada muestreo periódico

	10-12-2020 (15 días)				SCF	25-12-2020 (15 días)				SCF	09-01-2021 (15 días)				SCF
	GC		GE			GC		GE			GC		GE		
	15,09	15,63	14,15	14,49		15,49	18,22	15,68	16,07		18,97	16,98	18,51	18,30	
	13,78	13,12	13,39	12,69		17,47	16,52	15,57	17,72		16,99	17,62	18,47	18,47	
	15,11	13,98	14,77	15,27		16,12	16,56	15,42	16,87		19,72	19,56	17,67	17,15	
	13,29	14,05	15,77	16,87		15,28	14,81	16,69	15,52		16,78	18,07	17,28	19,91	
	13,14	15,97	14,08	14,47		16,61	14,62	14,89	16,78		16,31	16,84	18,38	18,34	
	15,07	13,80	13,82	14,18		15,30	17,72	15,78	16,09		17,08	18,09	17,69	18,29	
	13,89	15,28	15,10	16,12		14,79	14,05	14,99	15,07		19,22	18,06	19,57	18,97	
	14,37	14,08	13,97	13,47		16,59	17,13	17,97	16,70		16,14	16,89	17,35	20,07	
	14,38	16,72	16,71	15,31		15,88	18,06	18,47	14,87		18,02	18,17	17,02	16,67	
	14,62	13,31	13,29	13,95		14,64	15,55	16,91	16,87		15,55	16,80	16,47	17,28	
	15,06	13,84	13,92	15,27		15,58	16,78	14,29	16,37		17,05	18,11	17,38	19,32	
	15,17	16,22	15,14	15,18		16,57	15,34	15,55	18,31		16,29	16,12	15,89	16,49	
	15,02	16,56	16,37	14,08		15,39	15,48	15,75	16,74		18,63	17,37	17,97	16,59	
	13,99	12,55	15,09	13,27		15,87	16,67	15,68	17,37		18,28	17,38	17,17	17,12	
μ	14,54		14,65			16,04		16,25			17,54		17,85		
N	28,00		28,00		0,17	28,00		28,00		0,62	28,00		28,00		1,35
$(Mg - \mu)^2$	0,00		0,00			0,01		0,01			0,02		0,02		
$n(Mg - \mu)^2$	0,09		0,09			0,31		0,31			0,68		0,68		

Fuente: Elaborado por el autor

5.2.4. Cálculo de la suma de cuadrados residual (SCR)

$$SC_R = \sum (x_{ik} - M_k)^2$$

Tabla 19. Suma de cuadrados residual (SCR) por cada muestreo periódico

10-12-2020 (15 días)				25-12-2020 (15 días)				09-01-2021 (15 días)				
GC		GE		GC		GE		GC		GE		
0,30	1,19	0,25	0,03	0,30	4,76	0,32	0,03	2,05	0,31	0,44	0,20	
0,58	2,01	1,59	3,84	2,05	0,23	0,46	2,16	0,30	0,01	0,38	0,38	
0,33	0,31	0,01	0,38	0,01	0,27	0,69	0,38	4,76	4,08	0,03	0,49	
1,56	0,24	1,26	4,93	0,58	1,51	0,19	0,53	0,58	0,28	0,32	4,25	
1,96	2,05	0,32	0,03	0,33	2,01	1,85	0,28	1,51	0,49	0,28	0,24	
0,28	0,55	0,69	0,22	0,55	2,83	0,22	0,03	0,21	0,30	0,03	0,19	
0,42	0,55	0,20	2,16	1,56	3,96	1,59	1,39	2,83	0,27	2,96	1,26	
0,03	0,21	0,46	1,39	0,30	1,19	2,96	0,20	1,96	0,42	0,25	4,93	
0,03	4,76	4,25	0,44	0,03	4,08	4,93	1,90	0,23	0,40	0,69	1,39	
0,01	1,51	1,85	0,49	1,96	0,24	0,44	0,38	3,96	0,55	1,90	0,32	
0,27	0,49	0,53	0,38	0,21	0,55	3,84	0,01	0,24	0,33	0,22	2,16	
0,40	2,83	0,24	0,28	0,28	0,49	0,49	4,25	1,56	2,01	3,84	1,85	
0,23	4,08	2,96	0,32	0,42	0,31	0,25	0,24	1,19	0,03	0,01	1,59	
0,30	3,96	0,19	1,90	0,03	0,40	0,32	1,26	0,55	0,03	0,46	0,53	
				<i>SCR</i>				<i>SCR</i>				<i>SCR</i>
				63,03				63,03				63,03

Fuente: Elaborado por el autor

5.2.5. Calculo de las medias cuadráticas:

- Ya que en las 3 evaluaciones quincenales se trabajó con la misma cantidad de factores y numero de muestra, para todos será los mismas cantidades.
 - $(n-1) = 55$
 - $(k-1) = 1$
 - $(n-k) = 54$

Por lo tanto las Medias Cuadráticas son:

Tabla 20. Medias cuadráticas por cada muestreo periódico

	10-12-2020 (15 días)	25-12-2020 (15 días)	09-01-2021 (15 días)
$MC_F \frac{SC_F}{k-1}$	0,17	0,62	1,35
$MC_R \frac{SC_R}{n-k}$	1,17	1,17	1,17
$MC_T \frac{SC_T}{n-1}$	1,15	1,16	1,17

Fuente: Elaborado por el autor

5.2.6. Calculamos el estadístico F de Snedecor

Tabla 21. “F” de Snedecor por cada muestreo periódico

	10-12-2020 (15 días)	25-12-2020 (15 días)	09-01-2021 (15 días)
F (obs)	0,15	0,53	1,16
F de Snedecor	4	4	4

Fuente: Elaborado por el autor

- **Se observa que:** $F_{obs} < F_{(de\ Snedecor)}$

Las reglas de decisión son las siguientes:

RECHACE H_0 si $(F_{obs} \geq F_{(de\ Snedecor)})$

NO RECHACE H_0 si $(F_{obs} < F_{(de\ Snedecor)})$

Por lo tanto NO SE RECHAZA la **Hipotesis Nula (Ho)**: El alimento balanceado con agente humectante NO influye positivamente en el crecimiento en peso de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020

5.3. Minitab® 16 Statistical Software

El software estadístico se utilizará para comprobar los cálculos realizados en tabulación.



Figura 08: Minitab® 16 Statistical Software
Fuente Meet Minitab 16 (2010).

5.3.1. Planteamiento de hipótesis en Minitab® 16 Statistical Software.

- ✓ **Hipotesis Nula (H₀):** El alimento balanceado con agente humectante NO influye positivamente en el crecimiento en longitud de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020
- ✓ **Hipotesis Alternativa (H₁):** El alimento balanceado con agente humectante influye positivamente en el crecimiento en peso de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020

Comprobaremos el resultado del último muestreo realizado el día 09-01-2020, medición con respecto a la longitud de los camarones juveniles. En el cual el F calculado fue de 0,89 como está detallado en la Tabla 14. “F” de Snedecor por cada muestreo periódico.

Las reglas de decisión son las siguientes:

RECHACE H_0 si $(P \geq F_{(\alpha)})$

NO RECHACE H_0 si $(P < F_{(\alpha)})$

5.3.2. Cálculo de ANOVA en Minitab® 16 Statistical Software.

El estadístico F de Snedecor obtenido en Minitab® 16 Statistical Software, es igual a 0,89 igual al F de Snedecor calculado por tabulación en la Tabla 14. “F” de Snedecor por cada muestreo periódico.

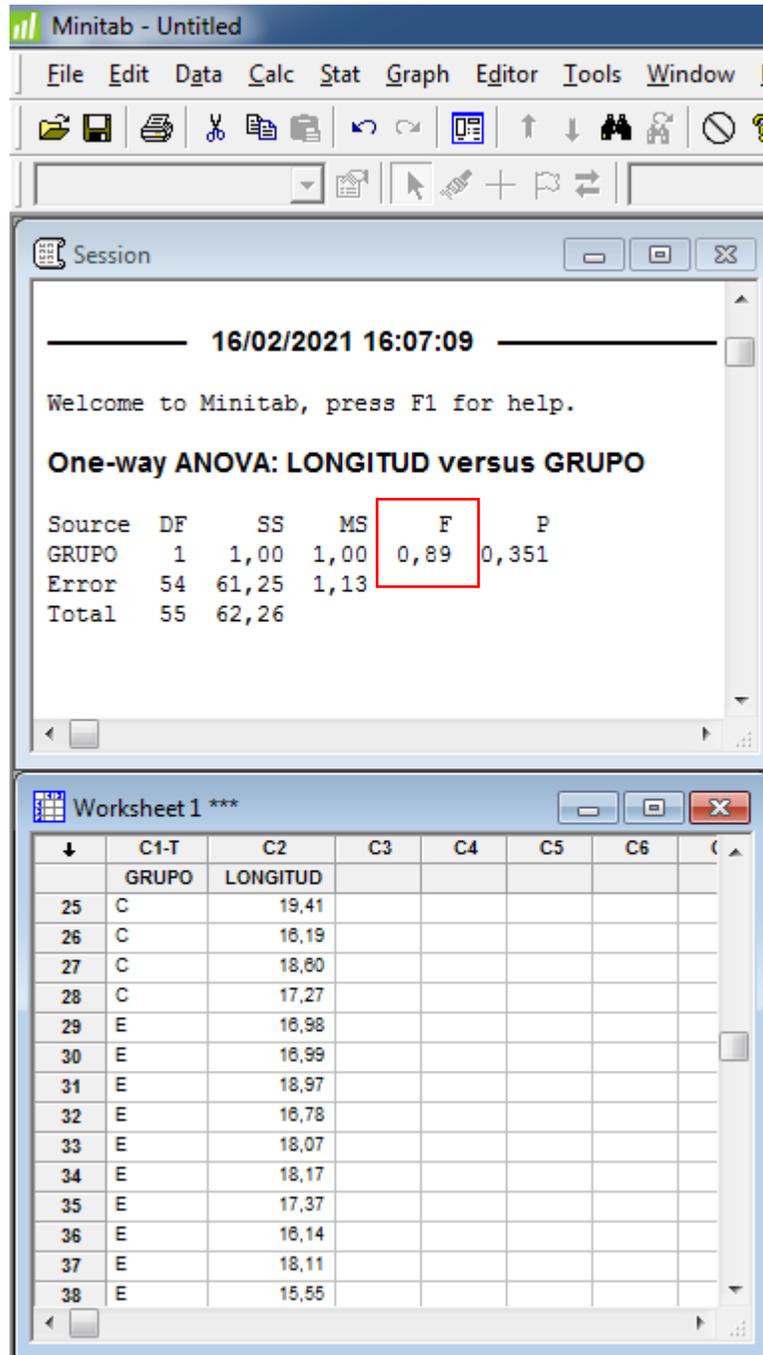


Figura 09: Obtención del F de Snedecor en Minitab® 16 Statistical Software
Fuente Meet Minitab 16 (2010).

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusion

Con respecto a la longitud, se obtiene del calculo ANOVA, como lo detalla *Tabla 14*. “*F*” de *Snedecor* por cada muestreo periódico , no se Rechaza la hipotesis nula con respecto a esta dimension.

Para mas detalle podemos observar la siguiente imagen en donde claramente no se observa una diferencia significativa entre las medias del grupo control y grupo experimental.

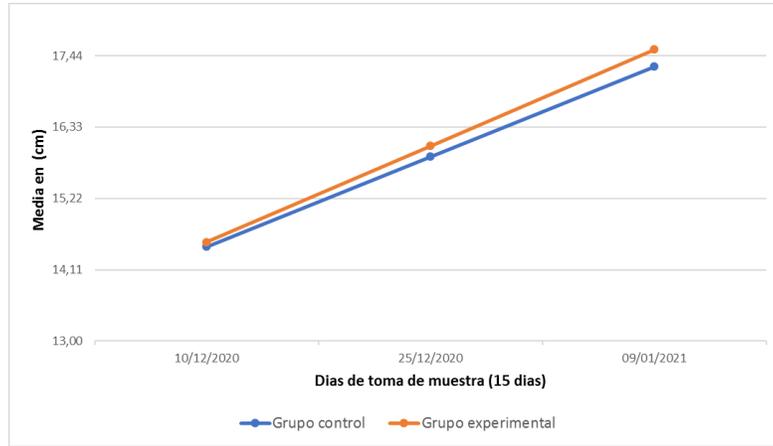


Figura 10: Linea de tendencia de las medias estadísticas con respecto a la longitud. Elaboracion propia

Con respecto a la masa, se obtiene del calculo ANOVA, como lo detalla *Tabla 20*. *Medias cuadráticas* por cada muestreo periódico, no se Rechaza la hipotesis nula con respecto a esta dimension.

Para mas detalle podemos observar la siguiente imagen en donde claramente no se observa una diferencia significativa entre las medias del grupo control y grupo experimental.

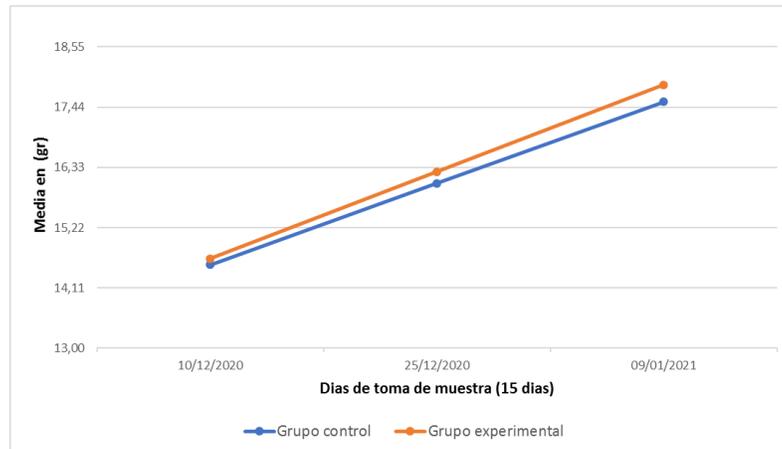


Figura 11: Linea de tendencia de las medias estadísticas con respecto al peso. Elaboracion propia

Con respecto al índice de conversión no se calculó el ANOVA, ya que por fines de mediciones aleatorias se calculó la media de las diferencias, obteniéndose lo siguiente:

Tabla 22. Media estadística del FCA por cada muestreo periódico

	10-12-2020 (15 días)	25-12-2020 (15 días)	09-01-2021 (15 días)
Grupo Control	0,88	0,83	0,88
Grupo Experimental	0,96	0,86	0,93

Fuente: Elaborado por el autor

Para más detalle podemos observar la siguiente imagen en donde claramente no se observa una diferencia significativa entre las medias del grupo control y grupo experimental.

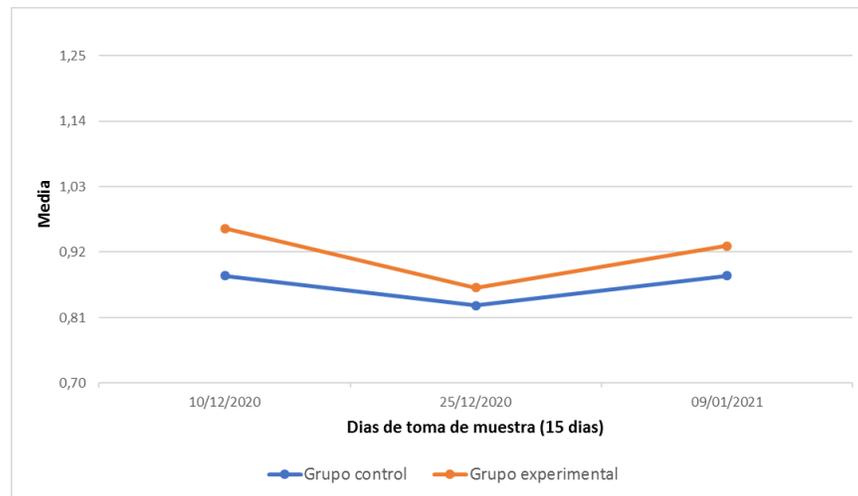


Figura 12: Línea de tendencia de las medias estadísticas con respecto al Índice de conversión alimenticia.

Elaboración propia

5.2. Conclusiones

- a. Usando el ictiómetro se realizó el procedimiento de medida longitudinal de los camarones juveniles, se resgitrò las medidas de acuerdo a la cantidad de muestra calculada aleatoriamente, cada quince días, luego de calcular cuidadosamente el Analisis de Varianza de un factor, se llegó a la conclusión que, el alimento balanceado con agente humectante no influye positivamente en el crecimiento en longitud de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020.
- b. Se tomò la muestra calculada de 28 unidades de camarones juveniles, para ser pesados en una balazna gramera de capacidad de 200 gr, con un margen de error de 0,01 gr, aleatoriamente cada quince días. Se pesaron y los datos fueron registrados de acuerdo a su grupo correspondiente ya sea grupo control o grupo experimental. Para la toma de desiciones se procedio a calcular el Analisis de Varianza de un factor (ANOVA), llegandose a lo siguiente, el alimento balanceado con agente humectante no influye positivamente en el crecimiento en peso de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020.
- c. El crecimiento de los camarones se presentó en forma lenta paa ambos grupos experimentales, para fines de datos representativos, en la practica debido a que los muestreos fueron aleatorios no se logró realizar un seguimiento especifico con respecto al peso inicial especifico y luego de 15 dias el peso final de un mismo individuo, por ellos se calculò la media de los pesos finales y pesos iniciales de los individuos para calcular el inidce de conversión alimenticia, para la toma de decisiones se compararon las medias estadísticas, llegando a la siguiente conclusion, el alimento balanceado con agente humectante no mejora el índice de conversión alimenticia (ICA) en el crecimiento de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, Huacho 2020.

5.3. Recomendaciones

- a. El cultivo de camarón dentro de las actividades económicas de nuestro país, resalta bastante ya que es una industria que está generando expansión a nivel nacional e internacional, por ello se encuentra en constante desarrollo en mejorar la calidad de su producto, en la presente investigación se realizó un diseño experimental para medir la influencia de un agente humectante con alimento balanceado sobre el crecimiento de los camarones juveniles *Macrobrachium rosenbergii*, llegando a la conclusión que no es significativa su influencia. Ante ello se recomienda seguir con el ciclo de experimentación buscando que factores podrían afectar el producto como por ejemplo densidad de siembra, formulación de dietas, sistemas de extrusión o pelletizado; entre otros.
- b. La aplicación de la estadística nos deja claro que los procesos probabilísticos y/o estadísticos nos permite analizar e interpretar datos, con el objetivo de tomar decisiones efectivas y tener los procesos bajo control. Otra de las ventajas que tenemos es poder predecir el comportamiento del mercado, es decir la expectativa de los clientes. El aseguramiento de la calidad en los procesos se da gracias a estas herramientas, ante cualquier fluctuación en el proceso.
- c. Se recomienda el uso de software estadísticos como por ejemplo Minitab, como se observa en los antecedentes de la presente investigación el uso de tecnología es estar a la vanguardia ya que además de contar herramientas estadísticas, agregar a estos un sistema de información que agilice la información nos brinda fluidez y rapidez en la toma de decisiones. La informática es una herramienta que suma a la estadística almacena, recopila, monitorea y brinda resultados para lograr analizar la información; para direccionar las acciones en el proceso a controlar.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- ALAN ERICK GUILLEN CASTILLO Y WILIAN PEPITO RIVERA BARCENES (2013), Efecto de un alimento balanceado predigerido con probióticos sobre el crecimiento y supervivencia de juveniles de *litopenaeus vannamei*, de la Universidad Nacional de Tumbes. Visto el jueves 02 de abril del 2020.
- BR. GREACE ELIETTE MORALES TORUÑO Y BR. RAQUEL DE LOS ÁNGELES CORTEZ VANEGAS (2015). Efecto de dos dietas: comercial 25% de proteína y experimental 20% de proteína más melaza, sobre el crecimiento de los camarones juveniles *Litopenaeus vannamei*, en sistema semi-intensivo. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN – León. Visto el jueves 02 de abril del 2020.
- CHEVEZ, K.F. (2000). Utilización del aditivo tipo antibiótico en alimentos de camarones *Litopenaeus vannamei* en estado juvenil. Centro de investigaciones en alimento, A.C.(UCA), Nicaragua.pp.9. Visto: lunes 12 de mayo 2014. Disponible:
- GUY, R. (2001). Raw materials for extrusion cooking. En: *Extrusion cooking, technologies and applications*. GUY, R., Editor (2001). Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England. pp 3-26.
- HUET, MARCEL.(1998) Tratado de piscicultura. Madrid, España: Ediciones Mundi Prensa.
- JOSEFA SUSANA ÁLVAREZ CAPOTE (2007), Sustitución de harina de pescado por harina de soya e inclusión de aditivos en el alimento a fin de mejorar la engorda del camarón blanco *litopenaeus schmitti*, del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.,
- JOSEP M. USTRELL TORRENT. (2002) ORTODONCIA. Barcelona, España: 2 da Edició n de la Universidad de Barcelona
- MARTÍNEZ-PORCHAS, M., MARTÍNEZ-CÓRDOVA, L. R., & RAMOS-ENRÍQUEZ, R. (2009). Dinámica del crecimiento de peces y crustáceos. *Revista electrónica de veterinaria*, 10, 16.

- RADHAKRISHNA, R. (1965): Linear statistical inference and its applications. Second edition, John Wiley and Sons, New York.
- ROBERTO HERNÁNDEZ SAMPIERI (2010) Metodología de la investigación. Mexico D.C. Quinta Edición. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- SCHEFFÉ, H. (1957): The analysis of variance. John Wiley and Sons, New York.
- TALAVERA V. 1997 ALIMENTO BALANCEADO PARA ACUICULTURA DE CAMARONES, Boletín Nicovita, camarón de mar. Volumen 2, ejemplar 8
- THOMAS, J. R., NELSON, J. K., & SILVERMAN, S. J. (2005). Research methods in physical
- THOMAS, M. y VAN DER POEL, A. F. B. (1996). Physical quality of pelleted animal feed
1. Criteria for pellet quality. Animal Feed Science Technology 61: 89-112.

BIBLIOGRAFIA ELECTRONICA

- ✓ Calixto López Hernández (2019). Concepto de aceite vegetal. Química de los aceites vegetales Extraído el 28 de julio del 2020 desde: <https://www.amazon.es/QU%C3%8DMICA-ACEITES-VEGETALES-CALIXTOHERN%C3%81NDEZ/dp/1980870403>.
- ✓ Carlos Barros Santos (2009). Los aditivos en la alimentación de los españoles y la legislación que regula su autorización y uso. Extraído el 08 de agosto del 2020 desde: <https://books.google.com.pe/books?id=JuLQjrDgQAoC&pg=PA132&dq=propilenglicol+libros&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjo9NXU5croAhUDTt8KHS4jCScQ6AEIQDAD#v=onepage&q=propilenglicol%20libros&f=false>
- ✓ Carmen Betancourt Aguilar (2016) Características de la glicerina generada en la producción de biodiesel, aplicaciones generales y su uso en el suelo. Extraído el 08 de agosto del 2020 desde: <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v37n3/ctr01316.pdf>
- ✓ Diccionario de la lengua española (2014). Condición. Real Academia Española. Extraído el 12 de agosto del 2020 desde: <https://dle.rae.es/condici%C3%B3n>
- ✓ Diccionario de la lengua española (2014). Dosis. Real Academia Española. Extraído el 08 de agosto del 2020 desde: <https://dle.rae.es/dosis?m=form>
- ✓ Gustavo Lafuente Aranda (2017). “Glicerol: síntesis y aplicaciones”. Extraído el 08 de agosto del 2020 desde: http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:master-Ciencias-CyTQ-Glafuente/Lafuente_Aranda_Gustavo_TFM.pdf
- ✓ John Hawley y Louise Burke (2000). Glicerina. Rendimiento deportivo máximo. Extraído el 08 de agosto del 2020 desde: <https://books.google.com.pe/books?id=HXft6sK92bAC&pg=PA321&dq=glicerina&hl=>

es419&sa=X&ved=0ahUKEwjb1teX8MroAhWHiOAKHWckAmEQ6AEIJzAA#v=one
page&q=glicerina&f=false

- ✓ Julián Pérez Porto y Ana Gardey (2017) Definición de dosis. Definición.pe. Extraído el 08 de agosto del 2020 desde: <https://definicion.de/dosis/>
- ✓ Julián Pérez Porto y Ana Gardey (2017). Definición de condición. Definición.pe. Extraído el 12 de agosto del 2020 desde: <https://definicion.de/condicion/>
- ✓ Meet Minitab 16 (2010). Realización de un análisis ANOVA Extraído el 13 de septiembre del 2020 desde: https://www.minitab.com/uploadedFiles/Documents/meet-minitab/ES-ES16_MeetMinitab.pdf
- ✓ Raúl Bragado Alcaraz (2018). Agentes tensoactivos o surfactantes ii. definición de agente humectante.Til.com. Extraído el 20 de julio del 2020 desde: <https://www.tiloom.com/agentes-tensoactivos-o-surfactantes-definicion-agente-humectante/>
- ✓ Según blog.nutritienda (2010). ¿Pará que sirve el Propilenglicol? Beneficios y propiedades. Extraído el 08 de agosto del 2020 desde: <https://blog.nutritienda.com/propilenglicol/>
- ✓ Wikipedia la enciclopedia libre (2020). Aceite vegetal. Extraído el 28 de julio del 2020 desde: https://es.wikipedia.org/wiki/Aceite_vegetal.

ANEXOS

Anexo 1. Evaluacion biométrica del grupo control 25-11-2020

GRUPO: **CONTROL**

FECHA: **25-11-2020**

III. DOSIS DE ADITIVO

II. TEMPERATURA DE ENGRASADO

III. TEMPERATURA DE AGUA

DOSIS= ____ %

T.E= ----- °C

T.A= 26 °C

ALIMENTO EMPLEADO (gr)

RACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
PRIMERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
SEGUNDA RACIÓN DEL DIA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	165
TERCERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
TOTAL																525 Gr

LONGITUD (cm)		MASA (gr)		INDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (FCA) (%)		
				masa Inicial	masa Final	FCA(%)
x1	11,78	x1	13,57			
x2	12,48	x2	14,13	x1		
x3	15,21	x3	13,12	x2		
x4	13,58	x4	12,3	x3		
x5	13,72	x5	11,81	x4		
x6	11,65	x6	12,55	x5		
x7	14,07	x7	12,88	x6		
x8	14,35	x8	13,52	x7		
x9	13,07	x9	14,72	x8		
x10	13,59	x10	13,61	x9		
x11	11,99	x11	12,34	x10		
x12	12,85	x12	15,06	x11		
x13	12,38	x13	12,87	x12		
x14	12,55	x14	11,62	x13		
x15	11,71	x15	12,58	x14		
x16	12,47	x16	14,47	x15		
x17	15,19	x17	13,78	x16		
x18	12,51	x18	12,28	x17		
x19	12,32	x19	12,39	x18		
x20	11,06	x20	15,22	x19		
x21	12,41	x21	12,48	x20		
x22	13,56	x22	11,64	x21		
x23	14,40	x23	11,79	x22		
x24	13,47	x24	13,59	x23		
x25	13,01	x25	13,67	x24		
x26	14,12	x26	13,56	x25		
x27	12,87	x27	11,05	x26		
x28	13,62	x28	12,49	x27		
				x28		

Anexo 2. Evaluación biométrica del grupo experimental 25-11-2020

GRUPO: EXPERIMENTAL

FECHA: 25-11-2020

III. DOSIS DE ADITIVO	II. TEMPERATURA DE ENGRASADO	III. TEMPERATURA DE AGUA														
DOSIS= ____%	T.E= _____ °C	T.A= 26 °C														
ALIMENTO EMPLEADO (gr)																
RACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
PRIMERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
SEGUNDA RACIÓN DEL DIA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	165
TERCERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
TOTAL																525 Gr

LONGITUD (cm)		MASA (gr)		INDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (FCA) (%)		
				masa Inicial	masa Final	FCA(%)
x1	13,57	x1	12,55			
x2	14,13	x2	14,52	x1		
x3	13,12	x3	11,69	x2		
x4	12,3	x4	13,67	x3		
x5	11,81	x5	12,48	x4		
x6	12,55	x6	15,27	x5		
x7	12,88	x7	13,58	x6		
x8	13,52	x8	11,09	x7		
x9	14,72	x9	12,48	x8		
x10	13,61	x10	12,35	x9		
x11	12,34	x11	13,71	x10		
x12	15,06	x12	11,79	x11		
x13	12,87	x13	12,22	x12		
x14	11,62	x14	13,54	x13		
x15	12,58	x15	11,87	x14		
x16	14,47	x16	14,17	x15		
x17	13,78	x17	13,17	x16		
x18	12,28	x18	12,32	x17		
x19	12,39	x19	13,67	x18		
x20	15,22	x20	14,77	x19		
x21	12,48	x21	11,67	x20		
x22	11,64	x22	12,89	x21		
x23	11,79	x23	12,58	x22		
x24	13,59	x24	13,50	x23		
x25	13,67	x25	15,11	x24		
x26	13,56	x26	12,37	x25		
x27	11,05	x27	13,49	x26		
x28	12,49	x28	12,87	x27		
				x28		

Anexo 3. Evaluación biométrica del grupo control 10-12-2020

GRUPO: **CONTROL**

FECHA: **10-12-2020**

III. DOSIS DE ADITIVO	II. TEMPERATURA DE ENGRASADO		III. TEMPERATURA DE AGUA													
DOSIS= ___-%	T.E= ----- °C		T.A= 26 °C													
ALIMENTO EMPLEADO (gr)																
RACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
PRIMERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
SEGUNDA RACIÓN DEL DIA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	165
TERCERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
TOTAL																525 Gr

LONGITUD (cm)		MASA (gr)		INDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (FCA) (%)		
				masa Inicial	masa Final	FCA(%)
x1	14,96	x1	15,09			
x2	13,81	x2	13,78	x1		0,88
x3	15,75	x3	15,11	x2		
x4	16,61	x4	13,29	x3		
x5	12,46	x5	13,14	x4		
x6	14,25	x6	15,07	x5		
x7	15,52	x7	13,89	x6		
x8	15,47	x8	14,37	x7		
x9	13,88	x9	14,38	x8		
x10	13,95	x10	14,62	x9		
x11	14,27	x11	15,06	x10		
x12	13,18	x12	15,17	x11		
x13	14,47	x13	15,02	x12		
x14	15,80	x14	13,99	x13		
x15	14,41	x15	15,63	x14		
x16	13,91	x16	13,12	x15		
x17	15,02	x17	13,98	x16		
x18	16,59	x18	14,05	x17		
x19	14,99	x19	15,97	x18		
x20	14,98	x20	13,8	x19		
x21	13,11	x21	15,28	x20		
x22	13,39	x22	14,08	x21		
x23	14,87	x23	16,72	x22		
x24	13,87	x24	13,31	x23		
x25	13,05	x25	13,84	x24		
x26	13,72	x26	16,22	x25		
x27	13,78	x27	16,56	x26		
x28	15,12	x28	12,55	x27		
				x28		

Anexo 4. Evaluación biométrica del grupo experimental 10-12-2020

GRUPO: **EXPERIMENTAL**

FECHA: **10-12-2020**

III. DOSIS DE ADITIVO	II. TEMPERATURA DE ENGRASADO	III. TEMPERATURA DE AGUA														
DOSIS= 1,5 %	T.E= 35 °C	T.A= 26 °C														
ALIMENTO EMPLEADO (gr)																
RACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
PRIMERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
SEGUNDA RACIÓN DEL DIA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	165
TERCERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
TOTAL																525 Gr

LONGITUD (cm)		MASA (gr)		INDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (FCA) (%)		
				masa Inicial	masa Final	FCA(%)
x1	15,28	x1	14,15			
x2	15,09	x2	13,39	x1		0,96
x3	13,98	x3	14,77	x2		
x4	16,72	x4	15,77	x3		
x5	13,89	x5	14,08	x4		
x6	14,62	x6	13,82	x5		
x7	15,11	x7	15,1	x6		
x8	14,37	x8	13,97	x7		
x9	15,07	x9	16,71	x8		
x10	13,31	x10	13,29	x9		
x11	13,84	x11	13,92	x10		
x12	16,56	x12	15,14	x11		
x13	15,63	x13	16,37	x12		
x14	13,8	x14	15,09	x13		
x15	14,05	x15	14,49	x14		
x16	14,38	x16	12,69	x15		
x17	15,02	x17	15,27	x16		
x18	16,22	x18	16,87	x17		
x19	13,12	x19	14,47	x18		
x20	15,97	x20	14,18	x19		
x21	15,17	x21	16,12	x20		
x22	12,55	x22	13,47	x21		
x23	13,14	x23	15,31	x22		
x24	13,78	x24	13,95	x23		
x25	13,99	x25	15,27	x24		
x26	13,29	x26	15,18	x25		
x27	15,06	x27	14,08	x26		
x28	14,08	x28	13,27	x27		
				x28		

Anexo 5. Evaluacion biométrica del grupo control del dia 25-12-2020

GRUPO: **CONTROL**

FECHA: **25-12-2020**

III. DOSIS DE ADITIVO		II. TEMPERATURA DE ENGRASADO										III. TEMPERATURA DE AGUA				
DOSIS= %		T.E= °C										T.A= 27°C				
ALIMENTO EMPLEADO (gr)																
RACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
PRIMERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
SEGUNDA RACIÓN DEL DIA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	165
TERCERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
TOTAL																525 Gr

LONGITUD (cm)		MASA (gr)		INDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (FCA) (%)		
				masa Inicial	masa Final	FCA(%)
x1	17,15	x1	15,49			
x2	13,86	x2	17,47	x1		0,83
x3	15,65	x3	16,12	x2		
x4	15,81	x4	15,28	x3		
x5	15,31	x5	16,61	x4		
x6	15,87	x6	15,3	x5		
x7	14,51	x7	14,79	x6		
x8	14,79	x8	16,59	x7		
x9	15,21	x9	15,88	x8		
x10	17,99	x10	14,64	x9		
x11	15,27	x11	15,58	x10		
x12	15,28	x12	16,57	x11		
x13	16,27	x13	15,39	x12		
x14	17,20	x14	15,87	x13		
x15	16,52	x15	18,22	x14		
x16	15,35	x16	16,52	x15		
x17	14,45	x17	16,56	x16		
x18	16,36	x18	14,81	x17		
x19	16,42	x19	14,62	x18		
x20	16,39	x20	17,72	x19		
x21	15,18	x21	14,05	x20		
x22	15,67	x22	17,13	x21		
x23	15,12	x23	18,06	x22		
x24	16,92	x24	15,55	x23		
x25	16,87	x25	16,78	x24		
x26	14,58	x26	15,34	x25		
x27	16,38	x27	15,48	x26		
x28	18,01	x28	16,67	x27		
				x28		

Anexo 6. Evaluacion biométrica del grupo experimental del día 25-12-2020

GRUPO: **EXPERIMENTAL**

FECHA: **25-12-2020**

III. DOSIS DE ADITIVO	II. TEMPERATURA DE ENGRASADO	III. TEMPERATURA DE AGUA														
DOSIS= 1,5%	T.E= 35 °C	T.A= 27 °C														
ALIMENTO EMPLEADO (gr)																
RACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
PRIMERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
SEGUNDA RACIÓN DEL DIA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	165
TERCERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
TOTAL																525 Gr

LONGITUD (cm)		MASA (gr)		INDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (FCA) (%)		
				masa Inicial	masa Final	FCA(%)
x1	15,48	x1	15,68			
x2	15,55	x2	15,57	x1		0,86
x3	16,57	x3	15,42	x2		
x4	18,22	x4	16,69	x3		
x5	15,34	x5	14,89	x4		
x6	16,59	x6	15,78	x5		
x7	17,13	x7	14,99	x6		
x8	14,64	x8	17,97	x7		
x9	14,62	x9	18,47	x8		
x10	15,88	x10	16,91	x9		
x11	16,52	x11	14,29	x10		
x12	17,47	x12	15,55	x11		
x13	15,49	x13	15,75	x12		
x14	16,78	x14	15,68	x13		
x15	15,28	x15	16,07	x14		
x16	16,56	x16	17,72	x15		
x17	16,61	x17	16,87	x16		
x18	14,79	x18	15,52	x17		
x19	16,67	x19	16,78	x18		
x20	15,87	x20	16,09	x19		
x21	15,58	x21	15,07	x20		
x22	16,12	x22	16,7	x21		
x23	14,05	x23	14,87	x22		
x24	14,81	x24	16,87	x23		
x25	17,72	x25	16,37	x24		
x26	18,06	x26	18,31	x25		
x27	15,30	x27	16,74	x26		
x28	15,39	x28	17,37	x27		
				x28		

Anexo 7. Evaluacion biométrica del grupo control del dia 09-01-2020

GRUPO: **CONTROL**

FECHA: **09-01-2021**

III. DOSIS DE ADITIVO	II. TEMPERATURA DE ENGRASADO															III. TEMPERATURA DE AGUA
DOSIS= %	T.E= °C															T.A= 27°C
ALIMENTO EMPLEADO (gr)																
RACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
PRIMERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
SEGUNDA RACIÓN DEL DIA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	165
TERCERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
TOTAL																525 Gr

LONGITUD (cm)		MASA (gr)		INDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (FCA) (%)		
				masa Inicial	masa Final	FCA(%)
x1	17,21	x1	18,97			
x2	15,91	x2	16,99	x1		0,88
x3	16,61	x3	19,72	x2		
x4	15,85	x4	16,78	x3		
x5	16,68	x5	16,31	x4		
x6	17,82	x6	17,08	x5		
x7	18,55	x7	19,22	x6		
x8	16,58	x8	16,14	x7		
x9	17,92	x9	18,02	x8		
x10	17,07	x10	15,55	x9		
x11	16,71	x11	17,05	x10		
x12	18,32	x12	16,29	x11		
x13	17,05	x13	18,63	x12		
x14	17,79	x14	18,28	x13		
x15	18,27	x15	16,98	x14		
x16	15,98	x16	17,62	x15		
x17	19,39	x17	19,56	x16		
x18	16,75	x18	18,07	x17		
x19	17,76	x19	16,84	x18		
x20	17,67	x20	18,09	x19		
x21	17,78	x21	18,06	x20		
x22	16,67	x22	16,89	x21		
x23	16,52	x23	18,17	x22		
x24	15,26	x24	16,8	x23		
x25	19,41	x25	18,11	x24		
x26	16,19	x26	16,12	x25		
x27	18,60	x27	17,37	x26		
x28	17,27	x28	17,38	x27		
				x28		

Anexo 8. Evaluación biométrica del grupo experimental del día 09-01-2020

GRUPO: **EXPERIMENTAL**

FECHA: **09-01-2021**

III. DOSIS DE ADITIVO	II. TEMPERATURA DE ENGRASADO	III. TEMPERATURA DE AGUA															
DOSIS= 1,5%	T.E= 35 °C	T.A= 27 °C															
ALIMENTO EMPLEADO (gr)																	
RACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL	
PRIMERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
SEGUNDA RACIÓN DEL DIA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	165
TERCERA RACIÓN DEL DIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180
TOTAL																525 Gr	

LONGITUD (cm)		MASA (gr)		INDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (FCA) (%)		
				masa Inicial	masa Final	FCA(%)
x1	16,98	x1	18,51			
x2	16,99	x2	18,47	x1		0,93
x3	18,97	x3	17,67	x2		
x4	16,78	x4	17,28	x3		
x5	18,07	x5	18,38	x4		
x6	18,17	x6	17,69	x5		
x7	17,37	x7	19,57	x6		
x8	16,14	x8	17,35	x7		
x9	18,11	x9	17,02	x8		
x10	15,55	x10	16,47	x9		
x11	17,38	x11	17,38	x10		
x12	16,89	x12	15,89	x11		
x13	17,05	x13	17,97	x12		
x14	18,06	x14	17,17	x13		
x15	16,80	x15	18,3	x14		
x16	19,22	x16	18,47	x15		
x17	18,63	x17	17,15	x16		
x18	18,28	x18	19,91	x17		
x19	17,62	x19	18,34	x18		
x20	19,56	x20	18,29	x19		
x21	18,02	x21	18,97	x20		
x22	16,31	x22	20,07	x21		
x23	16,84	x23	16,67	x22		
x24	16,12	x24	17,28	x23		
x25	16,29	x25	19,32	x24		
x26	18,09	x26	16,49	x25		
x27	17,08	x27	16,59	x26		
x28	19,72	x28	17,12	x27		
				x28		

Anexo 9. Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
INFLUENCIA DEL ALIMENTO BALANCEADO CON AGENTE HUMECTANTE EN EL CRECIMIENTO DE LOS CAMARONES JUVENILES <i>Macrobrachium rosenbergii</i> , HUACHO 2020.						
PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>¿De qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento de los camarones juveniles <i>Macrobrachium rosenbergii</i>, Huacho 2020?.</p>	<p>Determinar de qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento de los camarones juveniles <i>Macrobrachium rosenbergii</i>, Huacho 2020.</p>	<p>El cumplimiento de las propiedades intrínsecas del alimento para camarón por ejemplo: densidad, color, flotabilidad entre otros, en este caso flotabilidad, es muy importante ya que los camarones se alimentan en el fondo del agua, por lo cual necesitan un alimento hundible.</p> <p>Esta propiedad debe de controlarse a nivel laboratorio, ya que por lo contrario el alimento no llegaría a ser consumido por el camarón, trayendo varios inconvenientes directos tales como pérdidas económicas generadas por el desperdicio del alimento que no se hunde sin posibilidad de ser consumido por los camarones, e ineficiencia productiva, incrementarse los costos de producción dada la necesidad de prolongar el ciclo productivo para que los peces lleguen al peso de comercialización.</p> <p>La presente investigación se enfocará en realizar un diseño experimental.</p>	<p>Alimento balanceado con agente humectante mejora el crecimiento de los camarones juveniles <i>Macrobrachium rosenbergii</i>, Huacho 2020.</p>	Variable (X)	X1.1. Porcentaje de Aceite Vegetal (%)	<p>Diseño de investigación La investigación tiene un diseño experimental</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>GE(A): $O_1 - X - O_2$ GC(A): $O_3 - X - O_4$</p> </div> <p>Donde: GE: grupo experimental GC: grupo control X1 : aplicación de variable independiente X2 : placebo (tratamiento convencional) O1 O3 : pretest O2 O4 : postest</p>
				AGENTE HUMECTANTE	X1.2. Porcentaje de Propilenglicol (%)	
				Dimensiones (X) D1: Composición	X1.3. Porcentaje de Glicerina (%)	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variable (Y)	D2: Dosis	X2.1. Porcentaje de Dosis (%)	<p>Tipo de investigación Según su finalidad: es investigación aplicada Según su alcance temporal: es transversal Según su nivel o profundidad: Es explicativa Según su carácter de medida: es cuantitativa</p>
<p>1. ¿De qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento longitudinal en relación al crecimiento de los camarones juveniles <i>Macrobrachium rosenbergii</i>, Huacho 2020?.</p>	<p>1. Determinar de qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento longitudinal en relación al crecimiento de los camarones juveniles <i>Macrobrachium rosenbergii</i>, Huacho 2020.</p>	<p>1. El alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento longitudinal en relación al crecimiento de los camarones juveniles <i>Macrobrachium rosenbergii</i>, Huacho 2020.</p>	CRECIMIENTO	D3: Condiciones	X3.1. Temperatura (°C)	
<p>2. ¿De qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento masico en relación al crecimiento de los camarones juveniles <i>Macrobrachium rosenbergii</i>, Huacho 2020?.</p>	<p>2. Determinar de qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento masico en relación al crecimiento de los camarones juveniles <i>Macrobrachium rosenbergii</i>, Huacho 2020.</p>	<p>2. El alimento balanceado con agente humectante influye en el crecimiento masico en relación al crecimiento de los camarones juveniles <i>Macrobrachium rosenbergii</i>, Huacho 2020.</p>	Dimensiones (Y)	d1: Crecimiento Longitudinal	Y1.1. Centímetros (cm)	
<p>3. ¿De qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el índice de conversión alimenticia en relación al crecimiento de los camarones juveniles <i>Macrobrachium rosenbergii</i>, Huacho 2020?.</p>	<p>3. Determinar de qué manera el alimento balanceado con agente humectante influye en el índice de conversión alimenticia en relación al crecimiento de los camarones juveniles <i>Macrobrachium rosenbergii</i>, Huacho 2020.</p>	<p>1. El alimento balanceado con agente humectante influye en el índice de conversión alimenticia en relación al crecimiento de los camarones juveniles <i>Macrobrachium rosenbergii</i>, Huacho 2020.</p>	d2: Crecimiento Masico	d3: Índice de conversión alimenticia	Y2.1. Masa (gr)	<p>Muestreo: Aleatorio</p> <p>Población: 1000 Grupo Experimental: 500 unidades Grupo Control: 500 unidades</p>
					Y3.1. Porcentaje (%)	<p>Muestra: 53 unidades por grupo.</p>

