



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE ACUICULTURA

**HIDROLIZADOS DE PESCADO, CALAMAR, LEVADURA EN LA DIETA
DEL *Litopenaeus vannamei* Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD,
TEXTURA Y RESISTENCIA.**

**MALDONADO MOCHA JAZMANY MANUEL
INGENIERO ACUICOLA**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE ACUICULTURA

**HIDROLIZADOS DE PESCADO, CALAMAR, LEVADURA EN LA
DIETA DEL *Litopenaeus vannamei* Y SU INCIDENCIA EN LA
CALIDAD, TEXTURA Y RESISTENCIA.**

**MALDONADO MOCHA JAZMANY MANUEL
INGENIERO ACUICOLA**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE ACUICULTURA

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

**HIDROLIZADOS DE PESCADO, CALAMAR, LEVADURA EN
LA DIETA DEL *Litopenaeus vannamei* Y SU INCIDENCIA EN
LA CALIDAD, TEXTURA Y RESISTENCIA.**

**MALDONADO MOCHA JAZMANY MANUEL
INGENIERO ACUICOLA**

GALARZA MORA WILMER GONZALO

**MACHALA
2023**

Rev_Final_Tesis_Maldonado_Jazmany-WGGM-TURNITIN.pdf

por Jazmany Maldonado

Fecha de entrega: 12-mar-2024 09:43p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2319097460

Nombre del archivo: Rev_Final_Tesis_Maldonado_Jazmany-WGGM-TURNITIN.pdf (4.75M)

Total de palabras: 11039

Total de caracteres: 57208

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

article.wn.com

Fuente de Internet

<1 %

2

dgsa.uaeh.edu.mx:8080

Fuente de Internet

<1 %

3

repository.unad.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

4

Rosario Pacheco, Felipe Ascencio, Martha Zarain, Gracia Gómez, Ángel Campa.

"Enhancement of superoxide dismutase and catalase activity in juvenile brown shrimp, *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes, 1900), fed β -1.3 glucan vitamin E, and β -carotene and infected with white spot syndrome virus", *Latin American Journal of Aquatic Research*, 2017

Publicación

<1 %

5

cwc.ituc-csi.org

Fuente de Internet

<1 %

6

fdocuments.ec

Fuente de Internet

<1 %

7	max-success.eu Fuente de Internet	<1 %
8	www.aquatica.com.mx Fuente de Internet	<1 %
9	www.cihuatlan.com Fuente de Internet	<1 %
10	www.mercagano.com Fuente de Internet	<1 %
11	www.powtoon.com Fuente de Internet	<1 %
12	canaman-growshop.com Fuente de Internet	<1 %
13	disegnarecon.univaq.it Fuente de Internet	<1 %
14	doczz.com.br Fuente de Internet	<1 %
15	mejorconsalud.as.com Fuente de Internet	<1 %
16	minem.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
17	novascientia.delasalle.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
18	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %

19	rep.bntu.by Fuente de Internet	<1 %
20	spanish.iic.int Fuente de Internet	<1 %
21	www.cipe.org Fuente de Internet	<1 %
22	www.cita-aragon.es Fuente de Internet	<1 %
23	www.em-consulte.com Fuente de Internet	<1 %
24	www.iicard.org Fuente de Internet	<1 %
25	www.thepoultrysite.com Fuente de Internet	<1 %
26	www.unityhealth.com Fuente de Internet	<1 %
27	zagan.unizar.es Fuente de Internet	<1 %
28	Aymeric Goyer, Kathleen G. Haynes. "Vitamin B1 Content in Potato: Effect of Genotype, Tuber Enlargement, and Storage, and Estimation of Stability and Broad-Sense Heritability", American Journal of Potato Research, 2011 Publicación	<1 %

29

Claudia E. Toledo-Perdomo, Maribel A. González T., Antonieta Guadalupe Rodas. "Efecto del nitrógeno y aminoácidos libres en las poblaciones de trips (Insecta: Thysanoptera) en ejote francés (Phaseolus vulgaris L.)", La Calera, 2023

Publicación

<1 %

30

Deok-Hee Han, Jung-Min Park, Dong-Hoon Bai. "Changes in Microflora and Flavor of Soy Sauce (Ganjang) According to the Salt Concentration", Food Engineering Progress, 2014

Publicación

<1 %

31

P. Merat. " Potential usefulness of the Na () gene in poultry production ", World's Poultry Science Journal, 2019

Publicación

<1 %

32

RAQUEL BAIXAULI MUÑOZ. "Influencia de la adición de un ingrediente funcional en la calidad de un producto de bollería. Aspectos reológicos y texturales y su relación con la aceptación sensorial", Universitat Politecnica de Valencia, 2007

Publicación

<1 %

33

aquahoy.com

Fuente de Internet

<1 %

34

cdeporte.rediris.es

Fuente de Internet

<1 %

35

daneshyari.com

Fuente de Internet

<1 %

36

dugi-doc.udg.edu

Fuente de Internet

<1 %

37

espanol.geocities.com

Fuente de Internet

<1 %

38

icta.webs.upv.es

Fuente de Internet

<1 %

39

wiki2.org

Fuente de Internet

<1 %

40

www.bdigital.unal.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

41

www.finanzas.gob.ec

Fuente de Internet

<1 %

42

www.gcrgroup.es

Fuente de Internet

<1 %

43

www.globalseafood.org

Fuente de Internet

<1 %

44

www.ingenieria2030.org

Fuente de Internet

<1 %

45

www.jove.com

Fuente de Internet

<1 %

46

www.revistamistika.com.ar

Fuente de Internet

<1 %

47

www.robertexto.com

Fuente de Internet

<1 %

48

www.upinion.org

Fuente de Internet

<1 %

49

María Benlloch Tinoco. "ESTUDIO COMPARATIVO DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD DE UN PURÉ DE KIWI PASTEURIZADO POR CALENTAMIENTO CONVENCIONAL O POR MICROONDAS.", Universitat Politecnica de Valencia, 2015

Publicación

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, MALDONADO MOCHA JAZMANY MANUEL, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado HIDROLIZADOS DE PESCADO, CALAMAR, LEVADURA EN LA DIETA DEL *Litopenaeus vannamei* Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD, TEXTURA Y RESISTENCIA., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.


MALDONADO MOCHA JAZMANY MANUEL

0705891620

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi familia, por su incondicional apoyo, amor y paciencia a lo largo de este camino de esfuerzos y retos. A mis padres Manuel Maldonado Sánchez y Mayra Mocha Reyes, quienes me apoyaron día a día desde el principio me apoyaron a seguir adelante. A mi hermano Jean Pierre Maldonado Mocha, por su constante apoyo y motivación para alcanzar esta meta.

También dedicar a mis amigos, a una persona muy especial que me apoyo durante los últimos meses y a mis compañeros de estudio a lo largo de estos años de aprendizaje, quienes compartieron esta gran aventura llamada estudios universitarios.

A mis profesores y tutores, por su orientación y apoyo académico a lo largo de esta investigación.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, luego a quiero agradecer a mi tutor, el Ing. Wilmer Galarza Mora, por su orientación, paciencia y dedicación. Sus palabras y consejos fueron parte fundamental para moldear esta investigación y llevarlo por un buen camino.

Agradecer a mis tutores especialistas, al Ing. Patricio Quizhpe Cordero y a la Ing. Leonor Rivera Intriago quienes fueron parte del inicio de este gran proyecto, y me proporcionaron las bases necesarias para encaminar este trabajo.

Agradecer a la Universidad Técnica de Machala por todos estos años de estudio y por último agradecer a mis padres y hermano, que son el pilar fundamental para avanzar y crecer cada día.

RESUMEN

La acuicultura es un sector en crecimiento a nivel mundial, especialmente en Ecuador, donde el camarón blanco es uno de los productos más destacados. Sin embargo, el precio del camarón se ve afectado por las demandas de los mercados internacionales en términos de sabor, olor y color, así como por la intermediación en la cadena de suministro. Para mejorar la calidad del camarón, se ha explorado el uso de hidrolizados en su alimentación, que pueden mejorar su textura y resistencia, así como su calidad organoléptica. Además, se ha investigado el papel de los aminoácidos en el desarrollo del camarón y su influencia en la calidad del producto final. Este estudio tiene como objetivo evaluar el efecto de la suplementación con hidrolizados de pescado, calamar y levadura en la dieta del camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*). Se plantea que esta suplementación mejorará la textura y resistencia del camarón, lo que tendría implicaciones positivas en su calidad y valor comercial. Se mantuvieron parámetros fisicoquímicos del agua dentro de rangos óptimos durante la experimentación: temperatura (23-30°C), oxígeno disuelto (> 5 mg/L), pH (7-8.5), total de sólidos disueltos (varía), salinidad (11-13 ppt), nitrógeno amoniacal total (TAN), saturación de oxígeno (adecuada), y amoníaco en el agua (dentro de rangos aceptables). Los resultados mostraron que los camarones alimentados con dietas suplementadas con hidrolizados mostraron una mayor resistencia a la cocción y una calidad mejorada después del proceso de cocción en comparación con aquellos alimentados con una dieta estándar. Los resultados revelaron que las dietas suplementadas con hidrolizados mostraron una mejora significativa en la resistencia del camarón a los procesos de cocción. En la semana 1, los camarones alimentados con Balanceado+Hidrolizado 30g/kg y Balanceado+Hidrolizado 20g/kg exhibieron las mayores medias de resistencia (6.75 y 6.50 respectivamente), mientras que aquellos alimentados con la dieta estándar de Balanceado mostraron la media más baja (2.25). Similarmente, en la semana 2, las dietas con hidrolizados también demostraron una mayor resistencia, con valores de (8.00 y 7.25) para Balanceado+Hidrolizado 30g/kg y Balanceado+Hidrolizado 20g/kg respectivamente, en comparación con el valor más bajo de (0.50) para la dieta estándar. En términos de calidad del camarón luego del proceso de cocción, se observó una tendencia similar. En la semana 1, las dietas con hidrolizados presentaron porcentajes significativamente más altos de camarones normales (CN), con valores de (80.75% y 78.00%) para Balanceado+Hidrolizado 30g/kg y Balanceado+Hidrolizado 20g/kg respectivamente, en comparación con el (24.75%) de la dieta estándar. Esta tendencia se mantuvo en la semana 2, con

porcentajes de (89.00% y 78.00%) para las dietas con hidrolizados, en contraste con el (8.50%) para la dieta estándar. En conclusión, la inclusión de hidrolizados en la alimentación del camarón puede mejorar significativamente la calidad del producto final. Se recomienda realizar la suplementación con hidrolizados durante los días finales antes de la cosecha para obtener los mejores beneficios en términos de calidad y rendimiento del camarón. Sin embargo, es importante manejar con precaución la aplicación de hidrolizados para evitar impactos negativos en la calidad del agua y la sobre concentración de nutrientes.

Palabras claves: Hidrolizados, Rendimiento del camarón, Calidad del camarón, Calidad organoléptica.

ABSTRACT

Aquaculture is a growing sector worldwide, especially in Ecuador, where white shrimp is one of the standout products. However, the price of shrimp is influenced by international market demands in terms of flavor, odor, and color, as well as intermediation in the supply chain. To enhance shrimp quality, the use of hydrolysates in their feed has been explored, which can improve texture, resistance, and organoleptic quality. Additionally, the role of amino acids in shrimp development and their influence on the final product's quality has been investigated. This study aims to evaluate the effect of supplementing fish, squid, and yeast hydrolysates in the diet of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). It is hypothesized that this supplementation will enhance shrimp texture and resistance, with positive implications for its quality and commercial value. Physicochemical parameters of water were maintained within optimal ranges during experimentation: temperature (23-30°C), dissolved oxygen (> 5 mg/L), pH (7-8.5), total dissolved solids (varied), salinity (11-13 ppt), total ammonia nitrogen (varied), oxygen saturation (adequate), and water ammonia (within acceptable ranges). The results showed that shrimp fed with hydrolysate-supplemented diets exhibited greater resistance to cooking and improved quality after the cooking process compared to those fed a standard diet. In week 1, shrimp fed with Balanceado+Hydrolysate 30g/kg and Balanceado+Hydrolysate 20g/kg showed the highest resistance averages (6.75 and 6.50 respectively), while those fed with the standard Balanceado diet showed the lowest average (2.25). Similarly, in week 2, hydrolysate diets also demonstrated higher resistance, with values of (8.00 and 7.25) for Balanceado+Hydrolysate 30g/kg and Balanceado+Hydrolysate 20g/kg respectively, compared to the lowest value of (0.50) for the standard diet. In terms of shrimp quality after the cooking process, a similar trend was observed. In week 1, hydrolysate diets showed significantly higher percentages of normal shrimp (CN), with values of (80.75% and 78.00%) for Balanceado+Hydrolysate 30g/kg and Balanceado+Hydrolysate 20g/kg respectively, compared to (24.75%) for the standard diet. This trend continued in week two, with percentages of (89.00% and 78.00%) for hydrolysate diets, contrasting with (8.50%) for the standard diet. In conclusion, the inclusion of hydrolysates in shrimp feeding can significantly enhance the quality of the final product. It is recommended to supplement with hydrolysates during the final days before harvesting to obtain the best benefits in terms of shrimp quality and yield. However, it is important to handle the application of hydrolysates with caution to avoid negative impacts on water quality and nutrient overconcentration.

Keywords: Hydrolysates, Shrimp yield, Shrimp quality, Organoleptic quality.

ÍNDICE

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
RESUMEN	3
ABSTRACT.....	5
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3 JUSTIFICACION	4
1.4 OBJETIVOS	5
1.4.1 Objetivo general	5
1.4.2 Objetivos específicos	5
1.5 HIPOTESIS.....	6
CAPITULO II.....	7
2. MARCO TEORICO.....	7
2.1 Sistema de Cultivo	7
2.2 Taxonomía.....	7
2.3 Parámetros.....	8
2.3.1 Temperatura	8
2.3.2 Salinidad.....	8
2.3.3 pH.....	8
2.3.4 Oxígeno Disuelto.....	9
2.3.5 TAN.....	10
2.3.6 NH3	10
2.4 Hidrolizados como suplemento.....	10
2.5 Hidrolizados de pescado.....	11

2.6	Hidrolizados de calamar.....	12
2.7	Hidrolizados de levadura.....	12
2.8	Aminoácidos y la nutrición del camarón.....	13
2.8.1	Funciones de los aminoácidos	13
2.8.2	Importancia de los aminoácidos en el crecimiento y desarrollo del camarón	14
2.9	Aminoácidos esenciales y no esenciales en la nutrición del camarón	15
2.9.1	Lisina: Impacto en el sabor y la calidad del camarón	15
2.9.2	Metionina: Contribución al aroma y textura de productos animales	16
2.9.3	Treonina: Relación con la textura y sabor en alimentos procesados	16
2.10	Influencia de los aminoácidos en las condiciones organolépticas	17
3.	MATERIALES Y METODOS.....	19
3.1	Materiales y equipos.....	19
3.2	Área de estudio.....	20
3.3	Etapa preexperimental.....	21
3.3.1	Densidad de Siembra.....	21
3.3.2	Aireación	21
3.3.3	Preparación del agua para el cultivo	21
3.3.4	Salinidad del Sistema de cultivo	22
3.4	Diseño Experimental.....	22
3.5	Manejo y conducción del experimento	23
3.5.1	Establecimiento	23
3.5.2	Obtención del agua y del camarón con peso óptimo para pesca	23
3.5.3	Preparación de fermentos simbióticos.....	23
3.5.4	Aplicación de los fermentos simbióticos y monitoreo del experimento	24
3.5.5	Alimentación	24

3.6	Variables por medir.....	24
3.6.1	Variables dependientes.....	24
3.6.2	Variables intervinientes aleatorias	25
3.6.3	Supervivencia del <i>L. vannamei</i>.....	25
3.6.4	Procedimiento estadístico.....	26
6.	BIBLIOGRAFIA	67
7.	ANEXOS	74

Índice de Tablas

Tabla 1:	Taxomia del <i>Litopenaeus vannamei</i>	7
Tabla 2:	Impacto de distintos niveles de pH en varios aspectos del crecimiento y reproducción del camarón.....	8
Tabla 3:	Impacto de las concentraciones de oxígeno en los camarones.....	9
Tabla 4:	Métodos de medición de las variables dependientes.....	25
Tabla 5:	Métodos de medición de las variables intervinientes aleatorias.....	25
Tabla 6:	Resistencia del camarón (CN) en la Semana 1	54
Tabla 7:	Resistencia del camarón (CN) en la Semana 2.....	55
Tabla 8:	Resistencia del camarón (CR) en la Semana 1	57
Tabla 9:	Resistencia del camarón (CR) en la Semana 2	57

Índice de Figuras

Figura 1: Vista aérea del área de estudio	20
Figura 2: Diseño de Experimentación de la ubicación de los Tanques	22
Figura 3: Variación de la temperatura del agua durante el experimento a las 10:00 AM	27
Figura 4: Variación de la temperatura del agua durante el experimento a las 14:00 PM.....	28
Figura 5: Variación de la temperatura del agua durante el experimento a las 10:00 AM	28
Figura 6: Variación de la temperatura del agua durante el experimento a las 14:00 PM.....	29
Figura 7: Variación del Oxígeno Disuelto del agua durante el experimento a las 10:00 AM.....	30
Figura 8: Variación del Oxígeno Disuelto del agua durante el experimento a las 14:00 PM	30
Figura 9: Variación del Oxígeno Disuelto del agua durante el experimento a las 10:00 AM.....	31
Figura 10: Variación del Oxígeno Disuelto del agua durante el experimento a las 10:00 AM...	31
Figura 11: Variación del pH del agua durante el experimento a las 10:00 AM	32
Figura 12: Variación del pH del agua durante el experimento a las 14:00 PM.....	33
Figura 13: Variación del pH del agua durante el experimento a las 10:00 AM	33
Figura 14: Variación del pH del agua durante el experimento a las 14:00 PM.....	34
Figura 15: Variación de TDS del agua durante el experimento a las 10:00 AM	34
Figura 16: Variación de TDS del agua durante el experimento a las 14:00 PM	35
Figura 17: Variación de TDS del agua durante el experimento a las 10:00 AM	35
Figura 18: Variación de TDS del agua durante el experimento a las 14:00 PM	36
Figura 19: Variación de Salinidad del agua durante el experimento tomados al inicio y final del experimento a las 10:00 AM.....	37
Figura 20: Variación de Salinidad del agua durante el experimento tomados al inicio y final del experimento a las 10:00 AM.....	37
Figura 21: Variación de TAN del agua durante el experimento a las 10:00 AM.....	38
Figura 22: Variación de TAN del agua durante el experimento a las 14:00 PM	38
Figura 23: Variación de TAN del agua durante el experimento a las 10:00 AM.....	39
Figura 24: Variación de TAN del agua durante el experimento a las 14:00 PM	39
Figura 25: Variación de Saturación de Oxígeno en el agua durante el experimento a las 10:00	40
Figura 26: Variación de Saturación de Oxígeno en el agua durante el experimento a las 14:00 PM	40

Figura 27: Variación de Saturación de Oxígeno en el agua durante el experimento a las 10:00 AM	41
Figura 28: Variación de Saturación de Oxígeno en el agua durante el experimento a las 14:00	41
Figura 29: Variación de NH ₃ en el agua durante el experimento a las 10:00 AM	42
Figura 30: Variación de NH ₃ en el agua durante el experimento a las 14:00 PM	42
Figura 31: Variación de NH ₃ en el agua durante el experimento a las 10:00 AM	43
Figura 32: Variación de NH ₃ en el agua durante el experimento a las 14:00 PM	43
Figura 33: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CN) en la Semana 1	56
Figura 34: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CN) en la Semana 2	56
Figura 35: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CR) en la Semana 1	58
Figura 36: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CR) en la Semana 2	58
Figura 37: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CR) (%) en la Semana 1	61
Figura 38: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CR) (%) en la Semana 2	61
Figura 39: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CN) (%) en la Semana 1	63
Figura 40: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CN) (%) en la Semana 2	64

Índice de Anexos

Anexo 1: Análisis y tratamiento del agua previo a la investigación.	74
Anexo 2: Elaboracion de los sistemas de aireación previo a la experimentación	74
Anexo 3: Obtención del agua salada y del camarón.....	75
Anexo 4: Preparación del Balanceado+Hidrolizado y fermentos para la experimentación	75
Anexo 5: Aplicación de Fermentos en las unidades experimentales	76
Anexo 6: Aplicación de las dietas en las unidades experimentales.....	77
Anexo 7: Toma de parámetros en las unidades experimentales.....	77
Anexo 8: Toma de TAN en las unidades experimentales con el kit API	78
Anexo 9: Pruebas de cocción para analizar Calidad y Resistencia	78
Anexo 10: Pruebas de Cocción Tanque 1A Semana 1	79
Anexo 11: Pruebas de Cocción Tanque 1B Semana 1	80
Anexo 12: Pruebas de Cocción Tanque 2A Semana 1	81
Anexo 13: Pruebas de Cocción Tanque 2B Semana 1	82
Anexo 14: Pruebas de Cocción Tanque 1A Semana 2.....	83
Anexo 15: Pruebas de Cocción Tanque 1B Semana 2	84
Anexo 16: Pruebas de Cocción Tanque 2A Semana 2.....	85
Anexo 17: Pruebas de Cocción Tanque 2B Semana 2	86
Anexo 18: formulación del Hidrolizado utilizado en las dietas	87
Anexo 19: Diferencias entre los camarones CN Y CR	88
Anexo 20: Diferencias entre los camarones CN Y CR	88
Anexo 21: Tiempo y temperatura de cocción recomendada	89
Anexo 22: Informe de análisis de Hidrolizados.....	90
Anexo 23: Tabla de parámetros tomados durante la experimentación.....	93

1.1 INTRODUCCIÓN

Según las últimas estadísticas encontradas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) sobre “Acuicultura” en el mundo, se ve un crecimiento que sigue rompiendo récords totalmente históricos para el sector productivo acuícola, alcanzando los 114,5 millones de toneladas. Esto generó el crecimiento mundial del sector productivo acuícola en un 5,3% al año entre los periodos 2001 al 2018 (FAO, 2020).

La acuicultura cubre una de las más grandes fuentes de empleo y sobre todo una fuente de generación importante de divisas, cerca del 95% de la producción acuícola en el país corresponde al camarón blanco, seguido del cultivo de la tilapia, la cual se ha visto en un gran crecimiento en los últimos años (FAO, 2012), llegando a considerarse al sector acuícola como uno de los sectores dinámicos en la economía del Ecuador, viniendo en constante aumento año a año su contribución al Producto Interno Bruto del país (Carlos et al., 2021).

Si bien existe una mayor demanda del producto, la principal y mayor problemática que afronta este sector es el precio del producto en kilo, debido a las altas exigencias que piden los mercados internacionales en cuestión a sabor, olor y color del camarón por otro lado también se ven afectados por los intermediarios, al existir medianas y pequeñas empresas de producción las mismas no tienen una línea directa de exportación lo que genera que su producto pase por grandes empresas que se encargan de exportar el camarón a mercados extranjeros (Gonzabay et al., 2021).

El uso de hidrolizados en las dietas balanceadas nace como una iniciativa de mejorar las condiciones organolépticas (textura) del camarón y que a su vez el uso de estos productos mantenga un camarón de primera calidad y listo para su exportación, de acuerdo con (Cardoza Ramirez et al., 2021)

Los hidrolizados son capaces de mejorar el desempeño productivo de los organismos al ser suplementados en las dietas, gracias a sus propiedades nutricionales y funcionales. Además, favorecen la nutrición básica y la mejora de la salud, lo que los hace apropiados para la alimentación acuícola. Esto ha sido demostrado en varias especies de cultivo (Cardoza Ramirez et al., 2021).

Los hidrolizados de proteína de pescado, además de contar con un equilibrio óptimo de aminoácidos y una alta digestibilidad, así como una rápida absorción, poseen propiedades

funcionales que han sido poco exploradas pero que desempeñan un papel crucial en la formulación de alimentos. Además, estos hidrolizados representan una fuente significativa de péptidos bioactivos, los cuales pueden potencialmente exhibir efectos antioxidantes o inmunomoduladores, dependiendo de su secuencia, composición y cantidad de aminoácidos (Sierra Lopera et al., 2018a).

Los aminoácidos (AA) son uno de los principales componentes de las proteínas, ya que esta son la base de las dietas alimenticias en el camarón (P. Li et al., 2009). Los AA tienen un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo del camarón. Dentro de los más importantes esta la arginina, que representa cerca del 20% del total de AA presentes en el camarón, este se encuentra presente principalmente en el músculo (Rizo, Tercero, & Velásquez, 2017), así también se evidencian investigaciones donde los altos niveles de este AA pueden provocar un menor grado de crecimiento en el animal (Ahmed et al., 2022).

La aplicación de aminoácidos para mejorar las condiciones organolépticas en los camarones representa un campo de estudio y aplicación cada vez más relevante en la industria acuícola y gastronómica, los camarones, tanto en su estado natural como en su versión cocida o procesada, son apreciados por su sabor delicado, su aroma fresco y su textura tierna. Estas características organolépticas son cruciales para la calidad percibida de los productos de camarón y, por lo tanto, desempeñan un papel fundamental en su comercialización y en la satisfacción del consumidor. En este contexto, los aminoácidos, los componentes fundamentales de las proteínas, se han destacado como actores clave para realzar y optimizar las características organolépticas de los camarones, estos pequeños compuestos químicos desempeñan una serie de roles bioquímicos y culinarios que influyen directamente en el sabor, el aroma y la textura de estos apreciados crustáceos (Wachirasiri et al., 2016).

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cada año aumenta un 4,1% la producción acuícola en el país y es una de las principales fuentes de ingresos para Ecuador, la problemática de este tema de investigación parte de la clasificación del camarón en las empacadoras, por sus malas condiciones organolépticas (textura), donde el camarón baja su calidad y su precio debido a las malas condiciones, el problema parte del déficit de hidrolizados presentes en la suplementación de la dieta del camarón blanco, debido a que estos suplementos son uno de los principales precursores de su calidad. Para los productores manejar otra baja de precio en las empacadoras es una pérdida total a su producto, ya que el Ecuador está pasando por problemas de precios hace ya 10 años donde el margen de ganancia para los productores es mínimo y puede variar entre los 10-30 centavos por libra, dependiendo la calidad del producto, pasando de un camarón de clase A, a uno de clase B donde los más afectados son las medianas y pequeñas empresas.

Por esto se busca generar una solución que parte de la aplicación de hidrolizados en el balanceado, donde se han encontrado investigaciones que muestran que el uso de los mismos ha ayudado en enfermedades que afectaron gravemente al camarón ecuatoriano en sus épocas doradas, como lo son el Virus del Síndrome de Mancha Blanca (WSSV), y la Necrosis Hepatopancreática Aguda (AHPND), a su vez se ha recopilado información sobre los péptidos bioactivos y su influencia en la calidad y textura del camarón. Estos péptidos pueden desempeñar un papel fundamental en la mejora de la calidad organoléptica del camarón, lo que, en última instancia, podría ayudar a abordar la problemática existente y contribuir a la estabilidad de los precios y la rentabilidad para los productores en un contexto económico desafiante.

1.3 JUSTIFICACION

La producción de camarón en el Ecuador es un sector de suma importancia para la economía del país, por lo que mantener una excelente calidad del producto es una de las principales vías para mejorar la rentabilidad en la economía ecuatoriana.

Las malas condiciones del producto generan impactos negativos que afectan principalmente al producto y por ende afecta el precio de este. Para los productores esto genera una pérdida sustancial en su producción, debido a que ya luchan con precios donde los márgenes de ganancia son mínimos, sufrir otra baja de precio les generaría pérdida total en su producto.

Se asocia esta mala calidad del producto al déficit de hidrolizados en el balanceado, debido a que una dieta suplementada con hidrolizados el camarón tendrá una mejor textura y mayor resistencia a los procesos de cocción realizados en planta.

En general mejorar la calidad del producto va a beneficiar desde el productor hasta consumidor, sin dejar atrás a los miles de trabajadores que se benefician de esta actividad acuícola que cada año crece y sigue generando fuentes de empleo y mejorando la economía del país.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Evaluar el uso de hidrolizados de pescado, calamar y levadura en la dieta del *Litopenaeus vannamei*.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Determinar cómo la suplementación con hidrolizados de pescado, calamar y levadura afecta la textura y resistencia de los camarones de cultivo a lo largo de su ciclo de cría en condiciones controladas.
2. Evaluar la resistencia a la cocción de los camarones de cultivo alimentados con dietas suplementadas con hidrolizados de pescado, calamar y levadura en comparación con aquellos alimentados con una dieta estándar, con el fin de identificar mejoras significativas en la calidad de los camarones en la fase de evaluación en la planta procesadora.

1.5 HIPOTESIS

La suplementación en la dieta del *Litopenaeus vannamei* con hidrolizados de pescado, calamar y levadura tendrá un efecto significativo en la mejora de la textura y la resistencia a la cocción de los camarones de cultivo en comparación con una dieta estándar no suplementada. Se espera que los camarones alimentados con dietas suplementadas con estos ingredientes muestren una textura mejorada y una mayor resistencia a la cocción debido a la composición nutricional y los compuestos bioactivos presentes en los hidrolizados, lo que podría tener implicaciones positivas en la calidad y el valor comercial de los camarones en la industria acuícola.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1 Sistema de Cultivo

En el ámbito del cultivo de camarones, la intensificación de la producción en estanques ha aumentado con el transcurso de los años. En un principio, estos estanques se ubicaban en las zonas costeras, donde el flujo de mareas proporcionaba agua y se solían realizar recambios a través de compuertas de agua filtrada. Inicialmente, la producción se llevaba a cabo mediante métodos extensivos, en los que los camarones se alimentaban principalmente de microorganismos naturales como el fitoplancton y el zooplancton. Luego, se comenzaron a introducir alimentos complementarios para mejorar los rendimientos productivos. Con el tiempo, la introducción de la aireación mecánica, la alimentación controlada y, en ocasiones, un mínimo intercambio de agua, marcó la transición hacia la producción intensiva de camarones (Boyd et al., 2022).

2.2 Taxonomía

La taxonomía del de camarón blanco del pacífico (*Litopenaeus vannamei*) según (Holthuis et al., 1998).

Tabla 1: Taxomia del *Litopenaeus vannamei*

Phylum: Arthropoda
Subphylum: Crustacea
Clase: Malacostraca Orden:
Orden: Decapoda
Suborden: Dendobranchiata
Superfamilia: Penaeoidea
Familia: Penaeidae
Género: <i>Litopenaeus</i>
Especie: <i>vannamei</i>

Fuente: Journal of Crustacean Biology, 1998.

2.3 Parámetros

2.3.1 Temperatura

Uno de los principales parámetros a tomar en cuenta en el cultivo de camarón es la temperatura, debido a que influye en la actividad metabólica del camarón, entre otros procesos metabólicos. Por lo general, los procesos biológicos como el crecimiento y la respiración se duplican por cada incremento de 10 °C en la temperatura. Esto implica que, por ejemplo, el crecimiento del camarón y su consumo de oxígeno se duplican a 30 °C en comparación con 20 °C, lo que hace que el requerimiento de oxígeno disuelto sea más crítico en temperaturas más altas que en las más bajas (Paredes J. & Rodríguez J., 2020).

2.3.2 Salinidad

La salinidad indica la cantidad total de iones inorgánicos disueltos, es decir, sales, presentes en el agua, lo cual tiene un papel importante en el desarrollo de organismos de cultivo mediante la regulación de minerales en sus cuerpos en respuesta al agua circundante. Para mejorar la supervivencia y el desarrollo, es fundamental mantener un nivel adecuado de salinidad en el agua del estanque. Si la salinidad es excesiva, los camarones comenzarán a perder agua hacia el entorno (Paredes J. & Rodríguez J., 2020).

2.3.3 pH

El Potencial de Hidrogeno (pH) indica el nivel de acidez o alcalinidad del agua. De manera simplificada, el agua con un pH de 7 se considera neutra, ni ácida ni básica. Los rangos de pH están por debajo de 7 se considera un nivel ácido en el medio acuático y cuanto están por encima de 7 se los toma como valores básicos. Se considera que los valores ideales de potencial de Hidrogeno estén en límites de 6 - 9, aunque se ha demostrado que valores de pH tan bajos como 5 no son perjudiciales para los camarones. Para estanques en medios salobres, estos varían en un rango de pH entre 7 o 8 en las mañanas, aunque tienden a aumentar a 8 o 9 por la tarde (Paredes J. & Rodríguez J., 2020).

Tabla 2: Impacto de distintos niveles de pH en varios aspectos del crecimiento y reproducción del camarón.

Efecto	pH
Nivel crítico de acidez	4
Fracaso en la reproducción	4-5

Desarrollo retardado	4-6
Óptimo para el crecimiento	6-9
Desarrollo tardío	9-11

Fuente: Universidad de El Salvador, 2020.

Asimismo, si se presenta un pH elevado en el transcurso del día, se sugiere utilizar melaza o carbohidratos fácilmente digeribles para estimular el desarrollo activo de microorganismos consumidores. Estas bacterias influyen en el pH mediante la conversión de CO₂, lo que contribuye a su reducción (Carvajal L., 2014).

2.3.4 Oxígeno Disuelto

La cantidad de oxígeno disuelto en el agua se suele medir en ppm o en mg/L. La capacidad de disolución del oxígeno en el agua varía según las temperaturas del medio: a temperaturas más altas, se disuelve menos oxígeno. Es crucial resaltar que los valores de OD dentro de un medio acuícola, es el factor crítico para la calidad del agua. Sin embargo, la cantidad de OD se mide dos tomas por día, por las mañanas y en horas de la tarde. En los estanques, este oxígeno proviene del agua fresca que se añade (Paredes J. & Rodríguez J., 2020).

Las concentraciones más bajas de oxígeno suelen observarse durante la madrugada y las más altas al final del día. Se considera normal que la concentración oscile entre 4 y 9 ppm (Sandoval et al., 2017).

Tabla 3: Impacto de las concentraciones de oxígeno en los camarones.

Concentración de oxígeno disuelto	Efecto
Inferior a 1 - 2 mg/L	Puede ser mortífero si se prolonga durante varias horas
De 2 a 4 mg/L	El desarrollo se verá ralentizado si la disminución de OD persiste
Entre 4 y 12 mg/L	Óptima situación para un desarrollo idóneo.
Más de 12 mg/L	Resulta perjudicial si los rangos persisten en dentro del medio. Por lo general, no suele haber inconvenientes.

Fuente: Universidad de El Salvador, 2020.

2.3.5 TAN

En los sistemas hiper-intensivos, se ha informado que los niveles de nitrógeno amoniacal total (TAN), que comprenden tanto las formas ionizadas como no ionizada del amoníaco, pueden alcanzar hasta 4 mg/L (Sesuk et al., 2009).

El desarrollo de microorganismos heterótrofos, que pueden descomponer la materia orgánica producida en el sistema, facilita el crecimiento de organismos superiores. Los grupos microbianos ricos en bacterias heterótrofas pueden eliminar cantidades mayores de nitrógeno amoniacal. Se ha comprobado que la formación de bioflóculos contribuye a mantener los niveles de compuestos tóxicos dentro de los límites recomendados para la cría de camarón blanco. (Martínez-Córdova et al., 2015).

2.3.6 NH₃

El amoníaco se cuenta entre los principales subproductos del metabolismo de los camarones. En los estanques de cultivo, puede encontrarse en dos formas: la forma no ionizada (N-NH₃) y la forma ionizada (N-NH₄).

2.4 Hidrolizados como suplemento

El empleo de productos marinos sometidos a hidrólisis ha generado un considerable interés en diversos ámbitos de investigación. En la industria alimentaria, se argumenta que los procesos de hidrólisis permiten preservar el abundante contenido de aminoácidos esenciales, al tiempo que mejoran numerosas propiedades funcionales aplicables en diversos productos alimentarios. De esta manera, la inclusión de estos productos hidrolizados como ingredientes influye positivamente en propiedades fisicoquímicas de relevancia, tales como solubilidad, capacidad de dispersión, viscosidad, habilidades emulsionantes y su capacidad de adherirse a aceites. Estas características aportan una apariencia, sabor y textura adecuados a alimentos como lo es el camarón (Sierra Lopera et al., 2018).

Además, informes acerca de la evaluación de hidrolizados derivados del krill (*Euphasia sp.*), el atún (*Thunnus sp.*), el arenque (*Clupea harengus.*) y subproductos del calamar (*Loligo pealei*) como suplementos en la alimentación acuícola, presentan la posibilidad de emplearlos como aditivos ricos en proteínas y grasas de alto valor. Estos aditivos muestran impactos beneficiosos en términos del aumento en el crecimiento, la eficiencia en la conversión del alimento y la

respuesta inmunológica en especies de cultivo como el salmón del Atlántico, el langostino y los peces en sus fases larvales (Afreen & Ucak, 2020).

2.5 Hidrolizados de pescado

El hidrolizado de proteína de pescado (FPH) se refiere a un producto resultante de la descomposición de proteínas presentes en el pescado, dando como resultado péptidos y aminoácidos de menor tamaño. La obtención de FPH implica el tratamiento de carne de pescado con enzimas como tripsina, alcalasa, quimotripsina, pepsina, u otras, en condiciones controladas de pH y temperatura. La mayoría de los FPH son presentados en forma de polvos amorfo, con una naturaleza higroscópica, y su contenido suele oscilar entre un 81% y un 93% de proteínas, con un contenido de grasas inferior al 5%. Además, su composición incluye entre un 3% y un 8% de cenizas y un rango de humedad de aproximadamente entre el 1% y el 8% (Venugopal, 2016).

El FPH se obtiene preferentemente a partir de especies de pescado magras o de subproductos resultantes del procesamiento de pescado, lo que lo convierte en una materia prima idónea. Este producto se emplea en diversas aplicaciones, como aglutinantes alimentarios, emulsionantes, agentes gelificantes y suplementos nutricionales. Además, el FPH puede servir como crioprotector y aditivo nutricional en la fabricación de fertilizantes líquidos y en la producción de alimentos destinados a la acuicultura (Moniruzzaman et al., 2020).

Según Hlordzi et al., (2022), el presente estudio evaluó el impacto de la incorporación de proteína de pescado hidrolizada en polvo (HFP) en la dieta de camarones blancos del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) durante un período experimental de 8 semanas. Se administraron seis dietas isonitrogénicas (39%) e isolipídicas (8%), variando en la concentración de HFP: 0% (CT), 1% (T1), 2% (T2), 2,5% (T3), 3% (T4) y 4% (T5). Se observó un impacto positivo en diversos parámetros, como la tasa de crecimiento, la supervivencia y la conversión alimenticia, en los camarones que consumieron las dietas con HFP. Asimismo, se evidenció que la inclusión de HFP en las dietas con bajo contenido de harina de pescado (FM) mejoró el crecimiento y la deposición de proteínas, al tiempo que redujo el contenido de lípidos en el cuerpo de los camarones.

En el tracto intestinal de los camarones alimentados con las dietas que contenían HFP, se identificó una mayor presencia de bacterias beneficiosas, como *Lactobacillus*, *Lachnospiraceae* y *Akkermansia*. Estos hallazgos respaldan la recomendación de incluir un 1% de proteína de pescado hidrolizada en polvo en la alimentación de los camarones. No obstante, se sugiere que una

proporción de reemplazo del 37,5% de la harina de pescado mediante la incorporación de un 4% de proteína de pescado hidrolizada en polvo podría representar una mejora adicional en el desempeño de los camarones (Hlordzi et al., 2022).

2.6 Hidrolizados de calamar

El uso de hidrolizados de calamar como suplemento para mejorar la textura de camarones es una estrategia prometedora en la acuicultura y la industria alimentaria. Los hidrolizados de calamar se obtienen a partir de la degradación controlada de las proteínas del calamar, lo que produce péptidos y aminoácidos de menor tamaño (Córdova-Murueta & García-Carreño, 2002).

Los péptidos y aminoácidos en los hidrolizados de calamar pueden actuar como agentes gelificantes y emulsionantes, lo que contribuye a mejorar la textura de los camarones. Esto puede hacer que los camarones sean más suaves, jugosos y apetitosos. Además, hidrolizados de calamar pueden retener agua en la matriz de los camarones, lo que ayuda a prevenir la pérdida de humedad durante la cocción y, en consecuencia, mejora la jugosidad y la textura, también pueden aportar un sabor característico y agradable, lo que puede realzar la calidad gustativa de los camarones. En la producción de productos alimentarios procesados que contienen camarones, los hidrolizados de calamar pueden actuar como agentes de unión para mantener los ingredientes juntos, mejorando la cohesión y textura del producto final (Nha & Thuy, 2022).

2.7 Hidrolizados de levadura

La levadura puede proporcionar una variedad de compuestos, como enzimas, oligosacáridos, aminoácidos, péptidos, nucleótidos, ácidos orgánicos, vitaminas y otros metabolitos, como se ha señalado en estudios previos (Ran et al., 2015). Estos productos están siendo explorados como ingredientes funcionales en la formulación de alimentos con el propósito de mejorar la salud y el crecimiento tanto en camarones tigre negro (*Penaeus monodon*) (Subramanian et al., 2014) como en *L. vannamei*. En particular, la adición de 10 g/kg de levadura hidrolizada (YH) en la dieta puede potenciar la inmunidad en *L. vannamei*, según evidencia respaldada por (Jin et al., 2018).

Adicionalmente, la levadura hidrolizada (YH) puede cumplir un papel importante como componente en la regulación de la comunidad bacteriana intestinal, según lo demostrado por Zhou et al., (2018), y también en la mitigación de la enteritis, como lo indicó (Refstie et al., 2010). Esto sugiere que la levadura tiene un amplio potencial de aplicación en la producción de piensos acuáticos.

Nuestros estudios previos han demostrado que la inclusión de 16,2 g/kg de levadura hidrolizada (YH) en la dieta produce el mejor crecimiento en *L. vannamei*, y la adición de 50 g/kg de YH no tiene un impacto negativo en el crecimiento, pudiendo, de hecho, mejorar la resistencia de *L. vannamei* contra *Vibrio parahaemolyticus*, como se ha señalado en un estudio de (Amaya et al., 2007). Considerando la realidad de la producción y las materias primas disponibles en la industria de piensos, decidimos emplear 30 g/kg de YH en una fuente dietética de proteínas complejas para evaluar su impacto en el crecimiento, la actividad de las enzimas digestivas intestinales y la expresión de genes relacionados con la absorción de nutrientes en *L. vannamei* (Yang et al., 2020).

2.8 Aminoácidos y la nutrición del camarón

La nutrición de los camarones en la acuicultura es un aspecto fundamental para garantizar su crecimiento y salud, los aminoácidos son componentes esenciales de la dieta de los camarones y desempeñan un papel crucial en su desarrollo y metabolismo. Una dieta equilibrada y rica en proteínas de alta calidad, que proporciona los aminoácidos esenciales en las cantidades adecuadas, es fundamental para el éxito de la producción de camarones en la acuicultura. El monitoreo y ajuste cuidadoso de la dieta son prácticas clave para garantizar la salud y el crecimiento óptimo de los camarones en el entorno de cultivo (D'alessandro & Collins, 2021).

2.8.1 Funciones de los aminoácidos

De acuerdo con Li et al. (2021), la función principal de los aminoácidos es servir como los componentes básicos de las proteínas, las proteínas son macromoléculas formadas por la unión de múltiples aminoácidos mediante enlaces peptídicos, la secuencia específica de aminoácidos en una proteína determina su estructura y, por lo tanto, su función. Las proteínas realizan una amplia variedad de funciones en los organismos, como enzimas, anticuerpos, transportadores, estructuras celulares y hormonas. En situaciones en las que el organismo necesita energía inmediata, los aminoácidos pueden ser descompuestos y utilizados como fuente de energía a través de procesos metabólicos específicos.

Algunos aminoácidos, como la serotonina y la dopamina, son precursores de neurotransmisores en el sistema nervioso, estos neurotransmisores desempeñan un papel crucial en la comunicación entre las células nerviosas. Se suelen utilizar para el mantenimiento y la reparación de tejidos corporales, cuando se producen lesiones o daños en los tejidos, el organismo puede requerir una mayor disponibilidad de aminoácidos para llevar a cabo la reparación, también participan en el

transporte de nutrientes, como el transporte de nitrógeno y otros compuestos a través de la sangre. Los aminoácidos también pueden actuar como reguladores del equilibrio ácido-base en el cuerpo, ayudando a mantener el pH adecuado en los fluidos biológicos (Koyama et al., 2018).

2.8.2 Importancia de los aminoácidos en el crecimiento y desarrollo del camarón

Los aminoácidos según Li et al. (2011), son de suma importancia en el crecimiento y desarrollo de los animales, debido a su papel central en la síntesis de proteínas y otras funciones metabólicas, los aminoácidos son los bloques de construcción fundamentales de las proteínas. La síntesis de proteínas es esencial para el crecimiento celular, a medida que los camarones crecen, sus células necesitan replicarse y expandirse, lo que requiere una cantidad adecuada de aminoácidos para construir nuevas proteínas y estructuras celulares (Ji et al., 2023).

Durante las diversas etapas de desarrollo de los camarones, como la larva, el postlarva y el juvenil, se producen cambios significativos en la estructura de sus órganos y tejidos, los aminoácidos son esenciales para el desarrollo adecuado de estos órganos y tejidos, incluyendo la formación de músculos, exoesqueleto, órganos sensoriales y órganos reproductores. Los camarones al ser artrópodos y tienen un exoesqueleto externo que debe mudarse y endurecerse periódicamente a medida que crecen, la síntesis de proteínas, incluyendo proteínas estructurales como la quitina, es fundamental para el proceso de muda y el fortalecimiento del nuevo exoesqueleto (Romero, 2020).

Los aminoácidos según lo dicho por Reyes (2018), son necesarios para la producción de huevos y el desarrollo de embriones en las hembras de camarones, durante la reproducción, se requieren grandes cantidades de proteínas para el desarrollo de los huevos y las larvas en desarrollo, también juegan un papel en la respuesta de los camarones al estrés. En situaciones de estrés, como cambios en las condiciones de agua, enfermedades o cambios en la temperatura, los aminoácidos pueden utilizarse para mantener la homeostasis y ayudar en la recuperación.

De acuerdo con lo citado por Fu et al. (2018), en la acuicultura, es crucial diseñar dietas que cumplan con los requerimientos específicos de aminoácidos de las diferentes especies de camarones y etapas de desarrollo, al hacerlo, se puede maximizar el crecimiento y el desarrollo de los camarones, mejorar la salud y la resistencia a enfermedades, y aumentar la productividad de las operaciones de cultivo de camarones.

2.9 Aminoácidos esenciales y no esenciales en la nutrición del camarón

Como lo mencionó Kosakamoto et al. (2022), en la nutrición de animales acuáticos, como los camarones, es importante comprender cuáles son los aminoácidos esenciales y no esenciales, ya que esto tiene un impacto significativo en la formulación de sus dietas. Los aminoácidos esenciales son aquellos que los organismos no pueden sintetizar por sí mismos y deben obtenerlos de su dieta, mientras que los aminoácidos no esenciales son aquellos que el organismo puede sintetizar internamente a partir de otras moléculas y, por lo tanto, no es necesario proporcionarlos directamente en la dieta, a continuación de acuerdo con Pederiva et al. (2022), se enumeran algunos de los aminoácidos esenciales y no esenciales relevantes en la nutrición de camarones:

2.9.1 Lisina: Impacto en el sabor y la calidad del camarón

La lisina desde el punto de vista de Wachirasiri et al. (2017), es uno de los aminoácidos esenciales presentes en los camarones y desempeña un papel importante en el sabor y la calidad de este marisco, puede contribuir a mejorar el sabor de los camarones. Se ha observado que la lisina puede potenciar los sabores umamis y salados en los alimentos, en el caso de los camarones, esto puede resultar en un sabor más pronunciado y satisfactorio. La lisina también puede tener un efecto de reducción de la amargura en los camarones, algunos compuestos amargos presentes en los alimentos pueden interactuar con la lisina, lo que reduce la percepción de amargura en el producto final, esto puede hacer que los camarones sean más agradables al paladar (M. Wu et al., 2023).

La lisina es un componente esencial en la formación de proteínas, en el caso de los camarones, contribuye a la calidad de las proteínas presentes en su carne, esto es importante porque los camarones son una fuente significativa de proteínas en la dieta humana, y la lisina desempeña un papel clave en la calidad nutricional de este alimento. Aunque el impacto de la lisina en la textura de los camarones no es directo, su contribución a la calidad proteica puede influir en la firmeza y la ternura de la carne de camarón, esto es esencial para mantener una buena textura y sensación en la boca al consumir camarones (M. Wu et al., 2023).

La lisina también puede interactuar con otros aminoácidos presentes en los camarones para influir en el perfil de sabor general, estas interacciones pueden ser complejas y variar según la preparación y el método de cocción, en pocas palabras, la lisina es un aminoácido importante que afecta positivamente el sabor, la calidad proteica y posiblemente la textura de los camarones. Su papel en la mejora del sabor y la reducción de la amargura puede hacer que los camarones sean más

atractivos para los consumidores, beneficiando a la industria acuicultora, contribuyendo así a su aceptación en la gastronomía y la industria alimentaria (Wanlapa et al., 2017).

2.9.2 Metionina: Contribución al aroma y textura de productos animales

La metionina es un aminoácido esencial que juega un papel importante en la contribución al aroma y la textura de productos animales, la metionina contiene un grupo amino que puede participar en reacciones químicas durante la cocción y el procesamiento de productos animales. Estas reacciones pueden resultar en la formación de compuestos sulfurados volátiles, que son conocidos por aportar aromas característicos, como notas sulfurosas o a cebolla, a algunos productos animales cocidos. La metionina también puede interactuar con azúcares y aminoácidos reductores durante las reacciones de Maillard, que son procesos de reacción química que ocurren durante la cocción y que contribuyen a la formación de aromas complejos y agradables, también puede influir en la generación de compuestos aromáticos durante estas reacciones, lo que afecta el perfil de aroma de los productos animales cocidos (Deng et al., 2022).

De acuerdo con Deng et al. (2022), la metionina contiene un grupo sulfhidrilo (-SH) que puede formar enlaces disulfuro con otros grupos sulfhidrilo presentes en proteínas, estos enlaces disulfuro pueden contribuir a la estructura tridimensional de las proteínas y, por lo tanto, afectar la textura de los productos animales, en carnes, por ejemplo, la formación de enlaces disulfuro puede influir en la ternura y la firmeza de la carne cocida.

La metionina desempeña un papel relevante en la contribución al aroma y la textura de productos animales, su capacidad para formar compuestos sulfurados y enlaces disulfuro, así como su influencia en las reacciones de Maillard, son aspectos clave que afectan la calidad sensorial de productos como carnes y productos lácteos. Estos efectos pueden variar dependiendo de la cantidad de metionina presente y de las condiciones de procesamiento y cocción (Deng et al., 2022).

2.9.3 Treonina: Relación con la textura y sabor en alimentos procesados

La treonina es un aminoácido esencial que puede tener un impacto en la textura y el sabor de alimentos procesados, en la industria alimentaria, esto es relevante en la formulación de productos procesados que requieren la formación de estructuras proteicas, como embutidos, productos de carne molida, y productos de panadería. La treonina y otros aminoácidos influyen en la formación

de una red proteica, lo que puede afectar la textura final del producto, también puede influir en la solubilidad de algunas proteínas (Amador et al., 2022).

La treonina, junto con otros aminoácidos, puede participar en las reacciones de Maillard durante la cocción y el procesamiento de alimentos, estas reacciones generan una amplia gama de compuestos aromáticos y sabores complejos que contribuyen al sabor de los alimentos procesados, como productos horneados, café tostado y alimentos a la parrilla. La treonina se ha asociado con la percepción del sabor dulce. Aunque no es un edulcorante en sí mismo, se ha observado que algunos aminoácidos, incluida la treonina, pueden potenciar la percepción del sabor dulce en los alimentos. Esta propiedad puede ser aprovechada en la industria alimentaria para reducir la cantidad de azúcar necesaria en ciertos productos procesados sin comprometer el sabor dulce percibido (Ramos et al., 2021).

2.10 Influencia de los aminoácidos en las condiciones organolépticas

Los aminoácidos también pueden influir en las condiciones organolépticas de los camarones antes de su comercialización, la calidad organoléptica de los camarones vivos o recién capturados puede ser esencial para garantizar su aceptación en el mercado. Los aminoácidos, en particular los aminoácidos libres y los péptidos, pueden contribuir al sabor natural de los camarones vivos o recién capturados, estos compuestos pueden aportar notas de sabor umami y salinidad que son características de los mariscos frescos y apetitosos, la presencia de aminoácidos puede contribuir a un sabor más agradable y auténtico (Wu et al., 2021).

De acuerdo con Pan et al. (2019), los aminoácidos también pueden influir en el aroma fresco y marino de los camarones, el aroma característico de los camarones frescos está relacionado con compuestos volátiles, algunos de los cuales pueden ser generados por la degradación de aminoácidos, un aroma fresco y agradable puede ser un indicador de la calidad de los camarones antes de su comercialización. Aunque la textura y la firmeza no son propiamente condiciones organolépticas, son aspectos sensoriales importantes que influyen en la calidad percibida de los camarones, los aminoácidos, en particular las proteínas ricas en aminoácidos pueden contribuir a la firmeza y a la textura adecuada de la carne de camarón, una carne firme y jugosa se asocia con camarones de alta calidad (Rusanova et al., 2022).

Los aminoácidos también pueden estar relacionados con el color natural de los camarones antes de la comercialización, los aminoácidos pueden influir en la pigmentación de los camarones, que

puede variar según la especie y la dieta, un color vibrante y natural es un indicador de frescura y calidad en los camarones. La salud de los camarones antes de su comercialización es fundamental para su calidad organoléptica, los aminoácidos son importantes en la respuesta al estrés de los camarones y pueden ayudar a mantener su vitalidad y calidad antes de la captura o cosecha (Surya et al., 2023).

En general, los aminoácidos pueden contribuir a la calidad organoléptica de los camarones antes de su comercialización al influir en su sabor, aroma, textura, color y resistencia al estrés. La alimentación adecuada, la gestión del entorno de cultivo y la manipulación cuidadosa de los camarones pueden ayudar a optimizar las condiciones organolépticas antes de la comercialización, además, la frescura y la calidad de los camarones son factores clave para garantizar una experiencia culinaria satisfactoria para los consumidores (Rusanova et al., 2022).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Materiales y equipos

3.1.1 Trabajos de Escritorio

Equipos:

- Portátil LENOVO IDEAPAD 3

Software:

- Office 2019
- IBM SPSS Statistics 22

3.1.2 Trabajos de Campo

Materiales:

- Libreta de apuntes
- Lápiz o bolígrafo
- Tubos de 2" PVC
- Codos de 2" PVC
- Uniones de 2" PVC
- Tapones de 2" PVC
- Manguera de plástico
- Unión en T DE 1" PVC
- Llaves de 16mm
- Bridas
- Taladro
- Sierra
- Malla verde
- Tijeras
- Lija
- Cinta Americana
- Baldes 20 L
- Jarras medidoras 1 L

Equipos:

- Equipo de Aireación (Blower)
- Balanza gramera digital
- Kit de Amonio
- Multiparámetros digital

Material Biológico:

- 90 especímenes de *Litopenaeus vannamei*

Insumos:

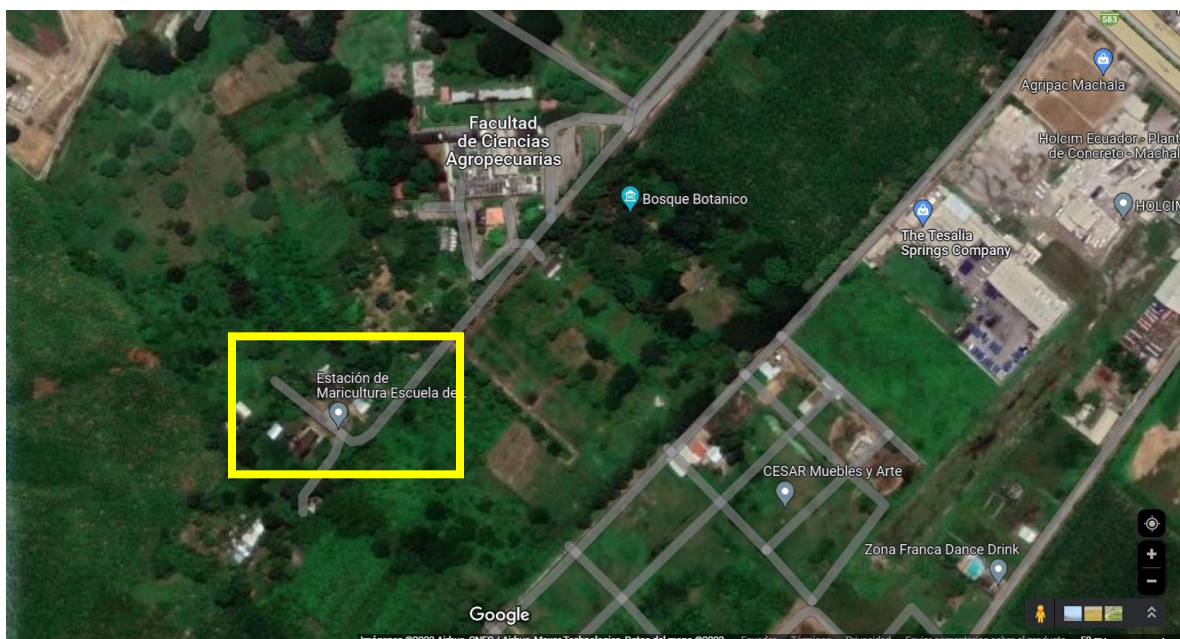
- Alimento balanceado comercial
- Hidrolizados

- Melaza
- Polvillo de arroz
- Mix bacteriano:
 ECUBAC nitrificante (Nitrosomonas,
 Nitrobacter)
 ECUBAC alta concentración (B. subtilis,
 B. Licheniformis)
 ECUBAC DIGEST (B. Subtilis,
 B. licheniformis, B.
 actinomyces, Lactobacillus spp)
- Vitamina C
- Prokura
- BetaGlucano

3.2 Área de estudio

El área de estudio se llevará a cabo en la Estación de Maricultura - Acuicultura de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Machala, en la provincia de El Oro, con coordenadas: 3°17 '30 "S 79°54' 50"W.

Figura 1: Vista aérea del área de estudio



Fuente: Google maps (2023)

3.3 Etapa preexperimental

Para la presente investigación se realizó la etapa preexperimental en dos secciones. En la parte uno, se realizó la maduración del agua tres días antes de pasar los camarones a los tanques experimentales, aquí se aplicó 250 ml del fermento (Protocolo 1 y 2 de la EMA) y 10 gr de Vitamina C (ácido ascórbico). Para la segunda parte se realizó la implementación de un sistema de oxigenación para el agua de los tanques, que facilitó la difusión del oxígeno entre los tanques de experimentación donde se sembraron los camarones.

3.3.1 Densidad de Siembra

En este trabajo de investigación se trabajó con densidad de siembra para todas las unidades experimentales correspondientes a camarón (*Litopenaeus vannamei*) de 9 cam/200 lt.

3.3.2 Aireación

Para proveer la cantidad necesaria de oxígeno a los sistemas de investigación, se implementó un sistema de distribución de aire. Inicialmente, el aire se distribuyó a través de tuberías paralelas de 75 mm, luego se canalizó al área interna de la EMA por una tubería flexible de 1 pulgada. Este aire se dirigió a un sistema compuesto por mangueras flexibles $\frac{1}{2}$ pulgada, conectados posteriormente al disco de aireación. Estas mangueras estaban vinculadas a un sistema central, alimentado por un Blower regenerativo de 1 Hp, encargado de distribuir de manera uniforme la aireación a todos los tanques, cada uno con una conexión independiente. Internamente, el aire se distribuyó dentro de cada tanque a través de mangueras micro-porosas, generando burbujas óptimas para la asimilación de oxígeno. Cada conexión está equipada con una válvula de regulación para controlar el flujo de aire en cada tanque.

3.3.3 Preparación del agua para el cultivo

Se realizó la preparación en dos tanques de 1000 litros donde se dejó reposar por 3 días, aplicando 150 ml de Peróxido de Hidrogeno por tanque/día para bajar la floración algal en cada uno de los tanques. Luego el agua se trató durante 7 días aplicando cada 2 días, 1 litro de fermento (Protocolo 1 y 2 de la Estación de Maricultura-Acuicultura), luego de realizar el proceso de maduración, se pasó 1000 litros de agua ya tratada a los tanques de experimentación de 250 litros.

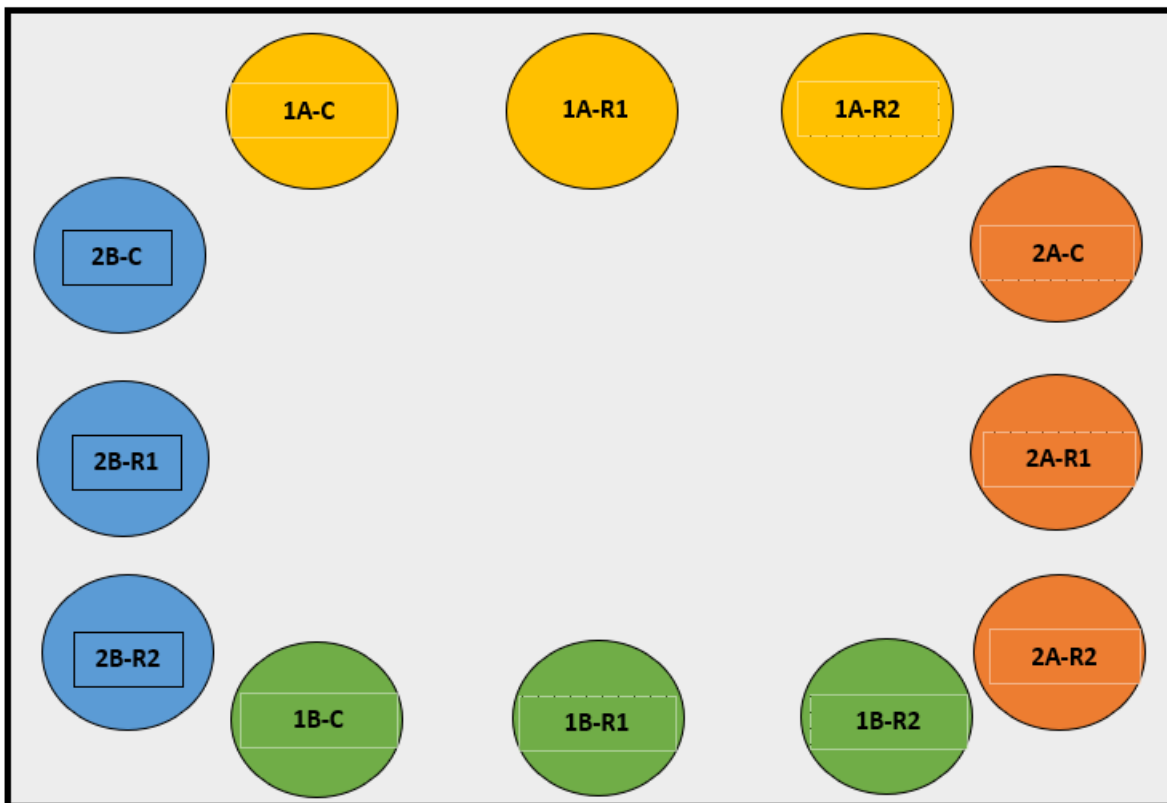
3.3.4 Salinidad del Sistema de cultivo

Para poder estandarizar la salinidad del agua, se trabajó con 4 tanques de 650 litros de agua salada que fue obtenida en vía Balosa, cantón Machala, en el Laboratorio de propiedad del Ing. Fernando Bustos, cuya agua cuenta con 23 g/l de salinidad. Misma que se utilizó para mantener y preparar el agua a una salinidad de 11-12 g/l de salinidad.

3.4 Diseño Experimental

Se realizó un diseño experimental completamente al azar (DCA), en donde se va a manipular un factor de estudio (balanceado normal vs balanceado con hidrolizados) con cuatro tratamientos y dos réplicas, conformándose doce unidades experimentales (Tanques plásticos con una capacidad de 250 litros). En la figura se muestra que los tratamientos fueron distribuidos de forma completamente al azar en las unidades experimentales a nivel de todo el experimento, ya que se presenta homogeneidad en el material y entorno experimental.

Figura 2: Diseño de Experimentación de la ubicación de los Tanques



3.5 Manejo y conducción del experimento

3.5.1 Establecimiento

Para el trabajo de investigación se utilizó 12 unidades experimentales (tanques plásticos) que tienen una capacidad de almacenamiento de 250 litros, los cuales se trabajaron con un volumen de agua de 200 litros, luego se realizó la adaptación de un sistema de aireación constante con una parrilla de manguera microporosa aplicada al fondo de los tanques de experimentación.

3.5.2 Obtención del agua y del camarón con peso óptimo para pesca

Durante el período de experimentación, el agua utilizada fue suministrada por el laboratorio de larvas del Ing. Fernando Bustos, situado en el kilómetro 15, vía Balosa, en la ciudad de Machala, provincia de El Oro. Además, se llevaron a cabo mediciones de pH (7,5), amonio (0 ppm) y se registró una salinidad de 23 g/l.

Los ejemplares de camarón fueron donados por el estudiante Jordy Negrón Merizalde, cuya camaronera se encuentra ubicada en la parroquia Jumón, en el cantón Santo Rosa, provincia de El Oro. Se obtuvieron 120 especímenes, los cuales fueron trasladados hasta el lugar de la investigación (Estación de Maricultura-Acuicultura “EMA”). La cantidad de camarones seleccionados para la investigación fue de 108 camarones, divididos en un total de 9 camarones por cada unidad experimental (para una relación de producción de 45 cam/m²) con un peso promedio de 24 gr, una uniformidad del 90% para cada unidad experimental.

3.5.3 Preparación de fermentos simbióticos

La preparación del fermento: Protocolo 1 se lleva a cabo en tres fases. En la primera fase, se comenzó con tomar de 1333.33 ml de agua de cada uno de los tanques experimentales, seguido de la incorporación de 1 kg de polvillo de arroz y 8 ml de peróxido de hidrógeno, permitiendo que repose durante un período de 8 horas. En la segunda fase, se introduce una aireación continua durante 24 horas. Una vez transcurrido este período y con la debida aireación, se añaden los siguientes ingredientes: 5 g de cada producto bacteriano (mezcla bacteriana: ECUBAC nitrificante, ECUBAC alta concentración y ECUBAC DIGEST), 50 g de bicarbonato, 5 g de prokura, 5 g de vitamina C, 5 g de betaglucano, 10 g de tierra de diatomeas y 20 g de melaza. Para la preparación del Protocolo 2: melaza en 20 litros de agua se adiciona 800 g de melaza con 27 g de levadura activa (*Saccharomyces cerevisiae*).

3.5.4 Aplicación de los fermentos simbióticos y monitoreo del experimento

La aplicación de los fermentos (P1-P2) a los tanques experimentales se inició en la fase de preexperimentación donde se realizó la inoculación de 250 ml de cada uno de ellos denominado protocolo 1 y 2 en cada unidad experimental 3 días antes de iniciar la fase experimental. Una vez iniciada la experimentación se realizó la aplicación de 200 ml del fermento (P1 y P2) cada 48 horas, la cantidad aplicada (ml) va directamente relacionado con los niveles de TAN que presente cada unidad experimental (El amonio no ionizado o amoniaco (NH_3) es la forma de amoniaco liberado hacia el Medio ambiente. Al aumentar el pH (desde 7.5 a 8.5) y la temperatura (desde 25-35 °C) se incrementa la forma de amoniaco no-ionizado, el cual es más tóxico para los camarones) y por lo tanto se realizó el respectivo ajuste.

De la misma manera se realizó la medición de los parámetros de Oxígeno Disuelto, temperatura, pH, TDS, TAN, salinidad, saturación de oxígeno y amoniaco no ionizado (NH_3), de cada unidad experimental.

3.5.5 Alimentación

La alimentación del camarón se realizó aplicando el 1.8% de alimento en base a la biomasa inicial, donde se utilizó un balanceado de engorde peletizado con un 35% de proteína con una presentación de 2 mm de diámetro del balanceado.

Se realizó el proceso de alimentación en dos dosis, la primera se realizó a la mañana (10:00 AM) y la segunda dosis se realizó en la tarde (14:00 PM), se realizó el suministro de alimento en dos dosis para que el camarón asimile mejor el alimento y no lo desperdicie.

Se trabajó con el producto brindado por la empresa ECUAHIDROLIZADOS S.A, NUCLEOPROTEIN PREMIX FORMULAS 1A-1B, 2A-2B el cual se adicionó a él balanceado comercial para preparar las dietas que se usó durante la experimentación.

3.6 Variables por medir

3.6.1 Variables dependientes

Se llevaron a cabo las mediciones de las variables dependientes mencionadas en la Tabla 4 en el camarón adulto de cada uno de los tanques experimentales.

Tabla 4: Métodos de medición de las variables dependientes

Variable dependiente	Método de medición
Calidad y Resistencia del camarón a procesos de cocción con 4 tratamientos	Método de cocción al final de cada semana de estudio en todas las Unidades Experimentales donde se aplicó el hidrolizado NUCLEOPROTEIN PREMIX FORMULAS 1A-1B, 2A-2B.
Calidad y Resistencia del camarón a procesos de cocción a dos concentraciones	Método de cocción al final de cada semana de estudio en todas las Unidades Experimentales donde se aplicó dos contracciones de hidrolizados en el alimento. Balanceado+Hidrolizado 20gr/kg Balanceado+Hidrolizado 30gr/kg

3.6.2 Variables intervinientes aleatorias

La medición de las variables intervinientes descritas en la Tabla 5, fueron realizadas en el agua de cada una de las unidades experimentales.

Tabla 5: Métodos de medición de las variables intervinientes aleatorias

Variables intervinientes aleatorias	Método de medición
Temperatura, Salinidad, Oxígeno Disuelto, Sólidos Disueltos Totales del agua y Saturación de Oxígeno en el agua	Las variables de tipo cualitativo fueron medidas mediante un multiparámetro: YSI Pro 2030.
Amonio total del agua	La variable de tipo cualitativo fue medida mediante el kit de amonio API.

3.6.3 Supervivencia del *L. vannamei*

Esta medida representó la proporción de animales que lograron sobrevivir de la cantidad inicialmente sembrada. Para calcular esta medida, se llevó a cabo el vaciado completo de las unidades experimentales seguido de un recuento manual de los organismos que habían

sobrevivido. Luego, se determinó la relación entre los animales cosechados y los originalmente sembrados, multiplicándola por 100, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Sobrevivencia} = (\text{animales cosechados} / \text{animales sembrados}) \times 100$$

3.6.4 Procedimiento estadístico

Para determinar las posibles diferencias estadísticas entre los tratamientos investigados y comprender dónde se encuentran dichas diferencias o similitudes, se aplicaron pruebas de rangos y comparaciones múltiples de Duncan. En caso de que algunos de los supuestos del modelo paramétrico no se cumplieran, se recurrió al ANOVA de Kruskal-Wallis.

El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo utilizando el software estadístico SPSS versión 25 para Windows, con un nivel de confianza del 95% ($\alpha=0,05$).

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Variación de los parámetros fisicoquímicos durante la experimentación

4.1.1 Temperatura

Los niveles de temperatura durante la experimentación se mantuvieron entre los 23-30 °C esto debido a que los niveles de temperatura Según Paredes J. & Rodríguez J. (2020) a temperaturas inferiores a 23 °C, el desarrollo de los camarones es tardío a causa de una disminución en su tasa metabólica. Por otro lado, cuando la temperatura del agua supera los 32 °C, los camarones experimentan un metabolismo muy acelerado.

Figura 3: Variación de la temperatura del agua durante el experimento a las 10:00 AM

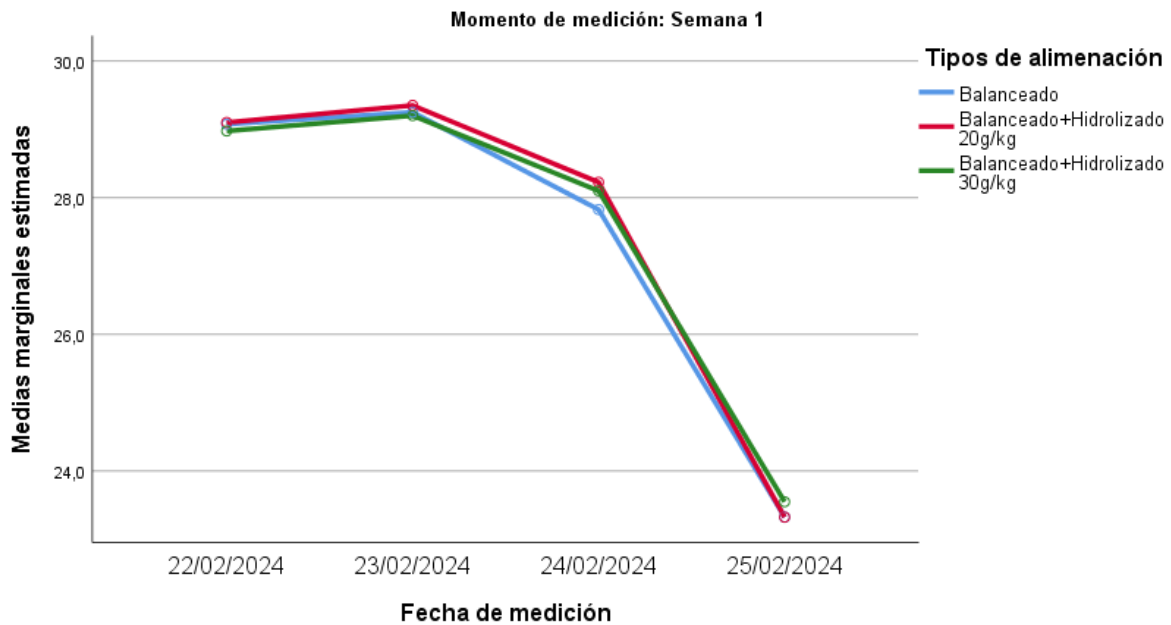


Figura 4: Variación de la temperatura del agua durante el experimento a las 14:00 PM

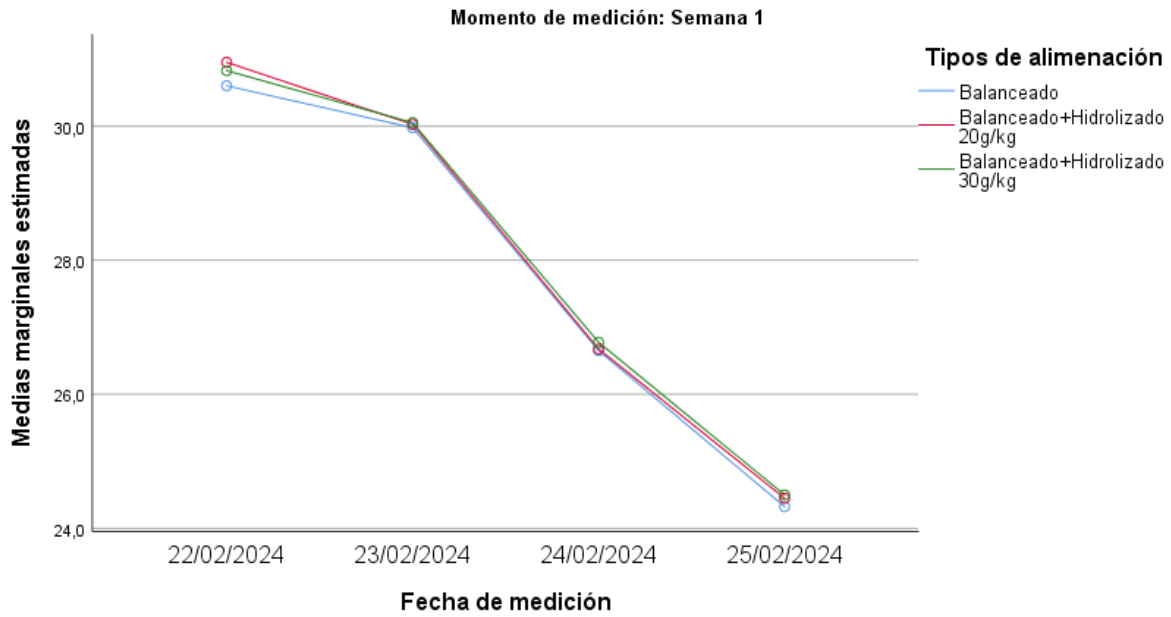


Figura 5: Variación de la temperatura del agua durante el experimento a las 10:00 AM

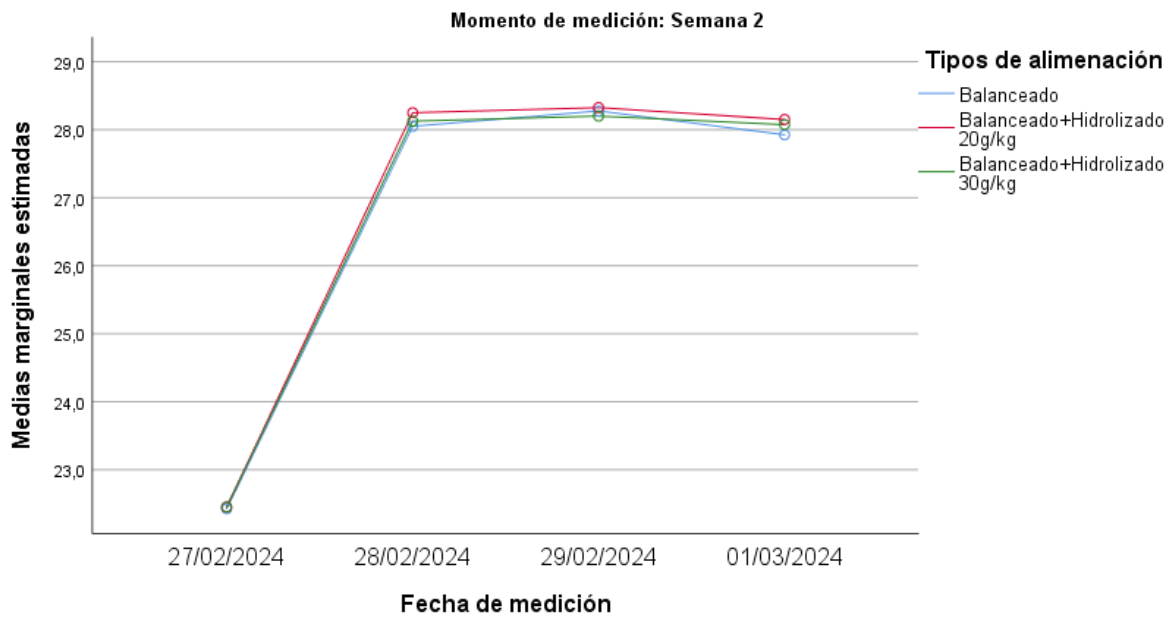
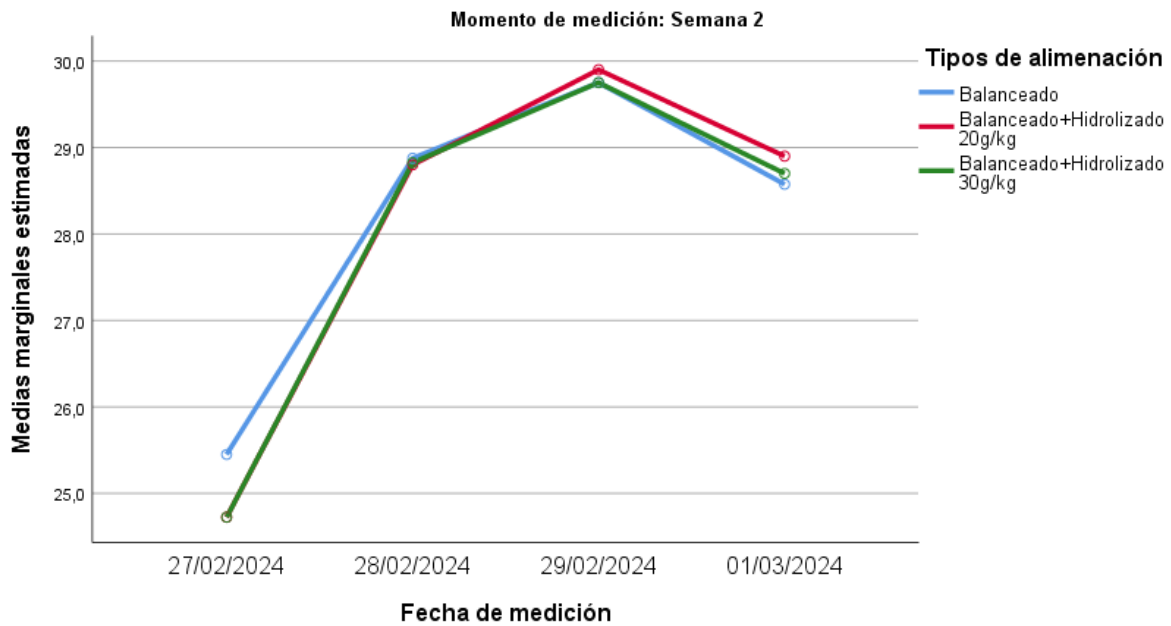


Figura 6: Variación de la temperatura del agua durante el experimento a las 14:00 PM



4.1.2 Oxígeno Disuelto

Los parámetros de OD (Oxígeno Disuelto) dentro del medio acuático experimental se mantuvo por encima de los 5 mg/L, debido a que, durante la temporada más cálida del año, la temperatura del agua aumenta, y es más común enfrentar problemas debido a concentraciones insuficientes de oxígeno. Por eso es crucial mantener los niveles de OD >5 mg/L, Según Carvajal L. (2014) cuando la concentración de oxígeno disuelto desciende a niveles críticos, los camarones tienden a morir. Sin embargo, los efectos más comunes de bajos niveles de OD se reflejan en un crecimiento más tardío y una susceptibilidad incrementada para una enfermedad.

Figura 7: Variación del Oxígeno Disuelto del agua durante el experimento a las 10:00 AM

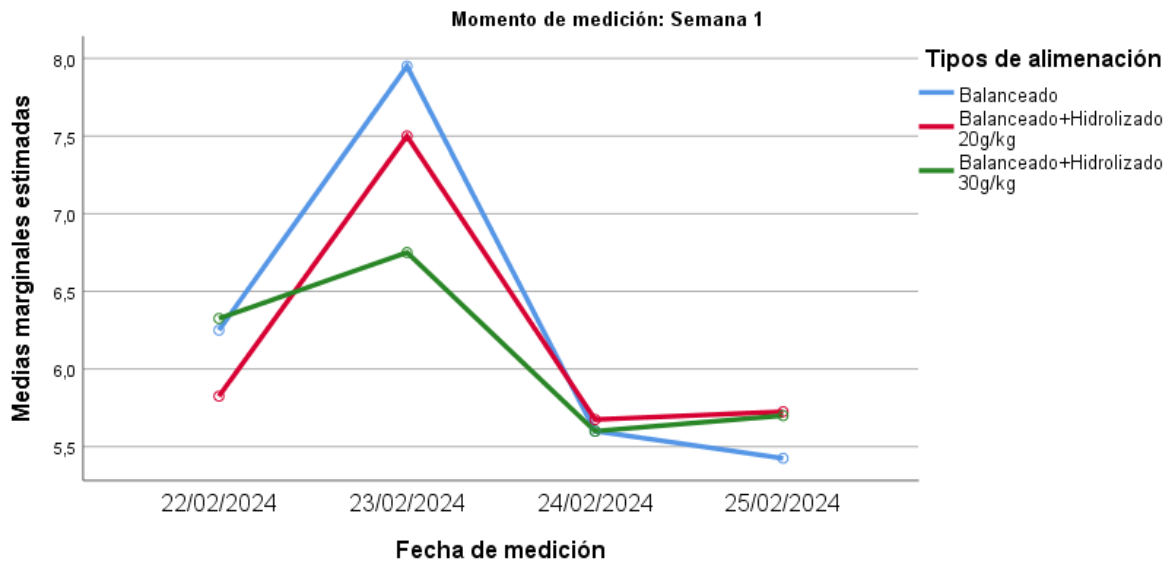


Figura 8: Variación del Oxígeno Disuelto del agua durante el experimento a las 14:00 PM

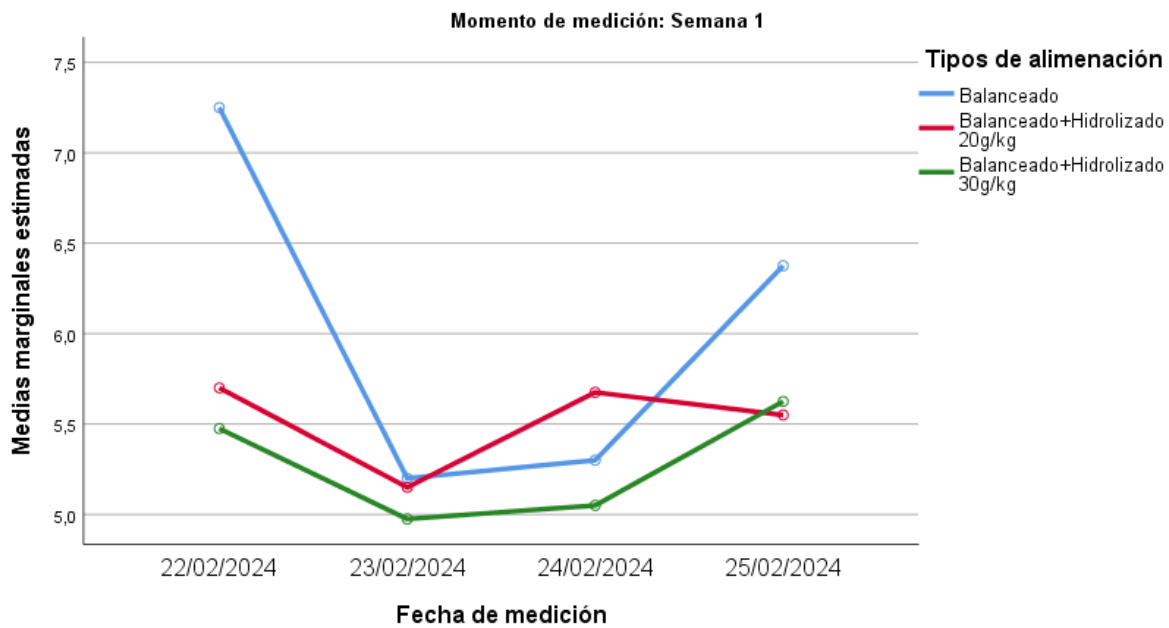


Figura 9: Variación del Oxígeno Disuelto del agua durante el experimento a las 10:00 AM

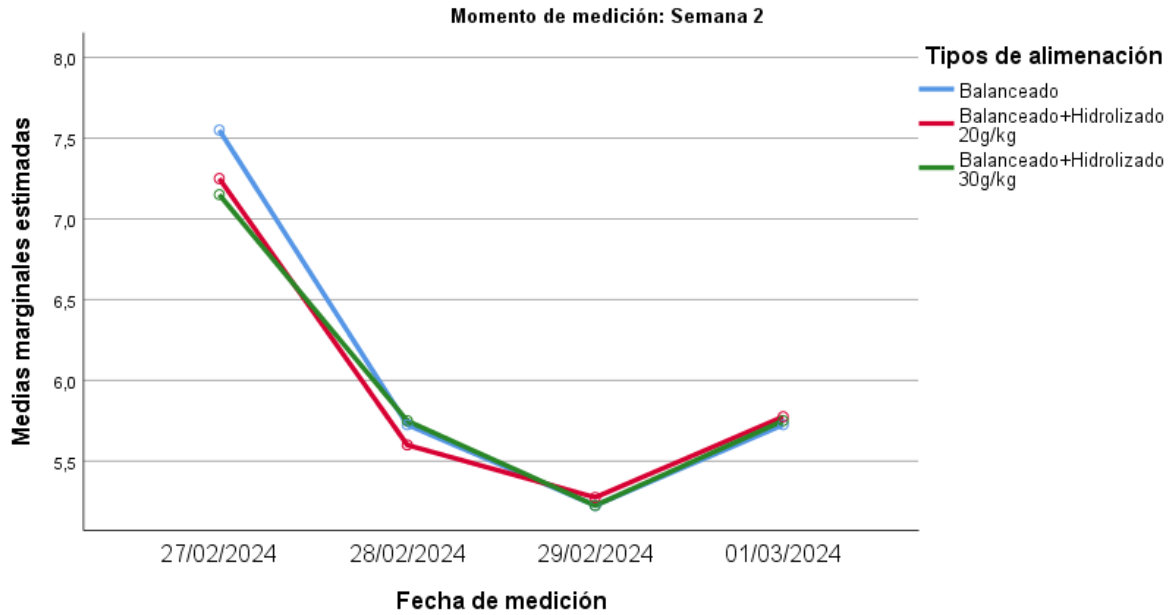
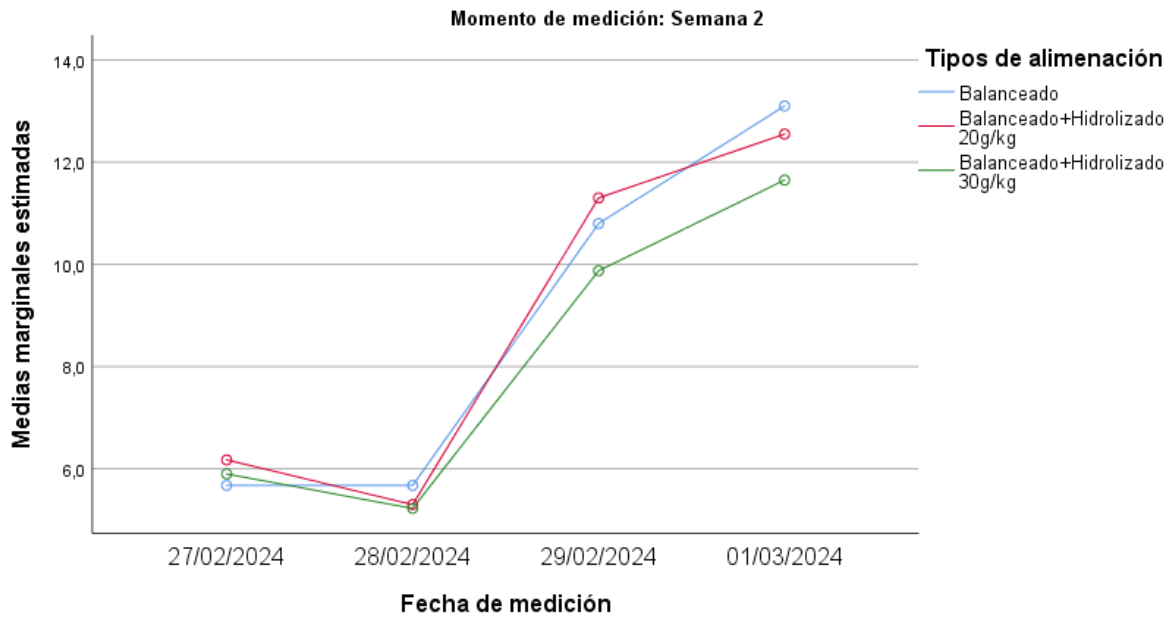


Figura 10: Variación del Oxígeno Disuelto del agua durante el experimento a las 10:00 AM



4.1.3 pH

El pH se mantuvo en niveles básicos, donde oscilaba entre los 7-8.5, es importante mantener el pH en niveles básicos debido que al no ser controlado y tener un aumento en nuestras unidades experimentales este parámetro químico puede ser letal con niveles de temperatura elevadas y un TAN (Nitrógeno Amoniacal Total) mayor a 4.

En condiciones de temperaturas elevadas y extremadamente altas, el riesgo de toxicidad aumenta debido al incremento en la producción de amoníaco (NH₃). El aumento en la descomposición de materia orgánica y la actividad bacteriana que suele ocurrir en ambientes con altas temperaturas contribuye a este aumento en la concentración de amoníaco en el agua.

Figura 11: Variación del pH del agua durante el experimento a las 10:00 AM

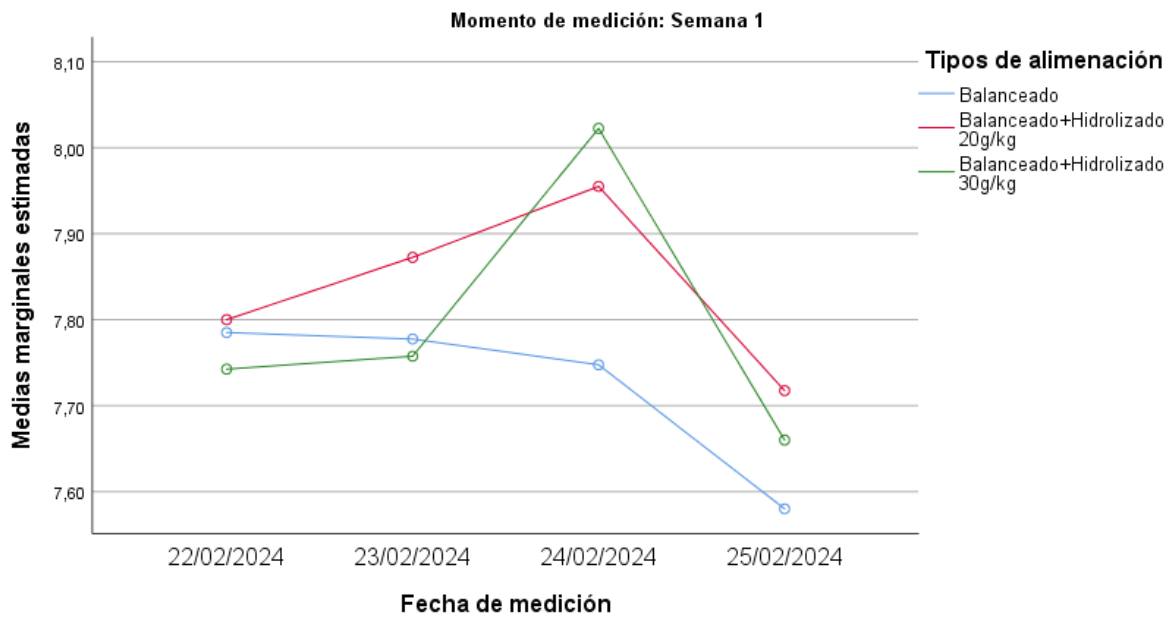


Figura 12: Variación del pH del agua durante el experimento a las 14:00 PM

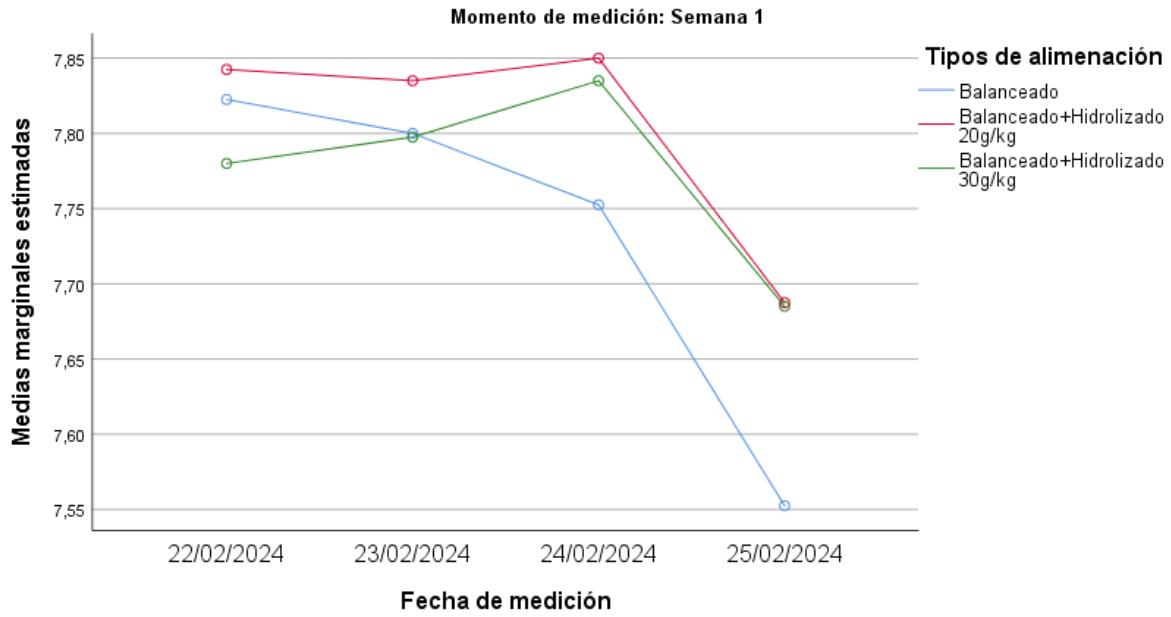


Figura 13: Variación del pH del agua durante el experimento a las 10:00 AM

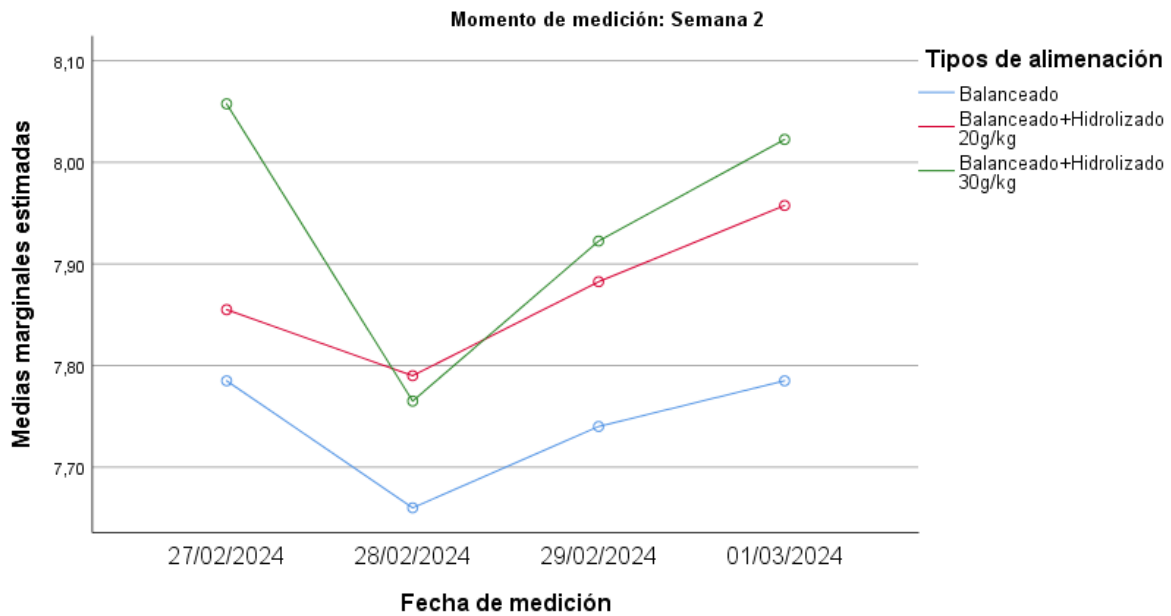
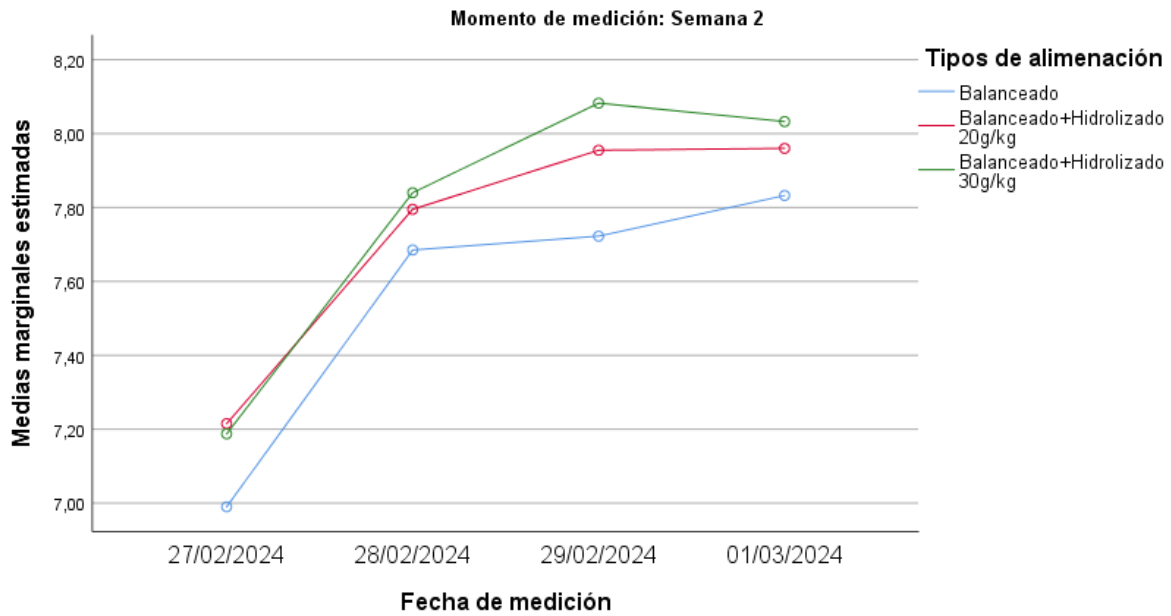


Figura 14: Variación del pH del agua durante el experimento a las 14:00 PM



4.1.4 Total, de Sólidos Disueltos (TDS)

Figura 15: Variación de TDS del agua durante el experimento a las 10:00 AM

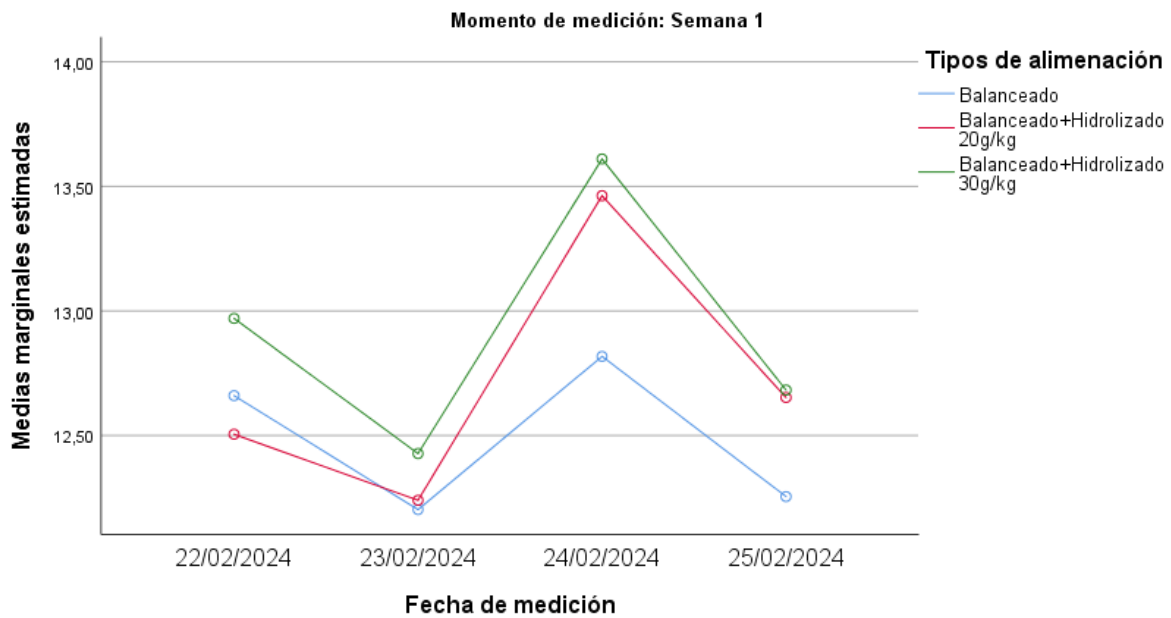


Figura 16: Variación de TDS del agua durante el experimento a las 14:00 PM

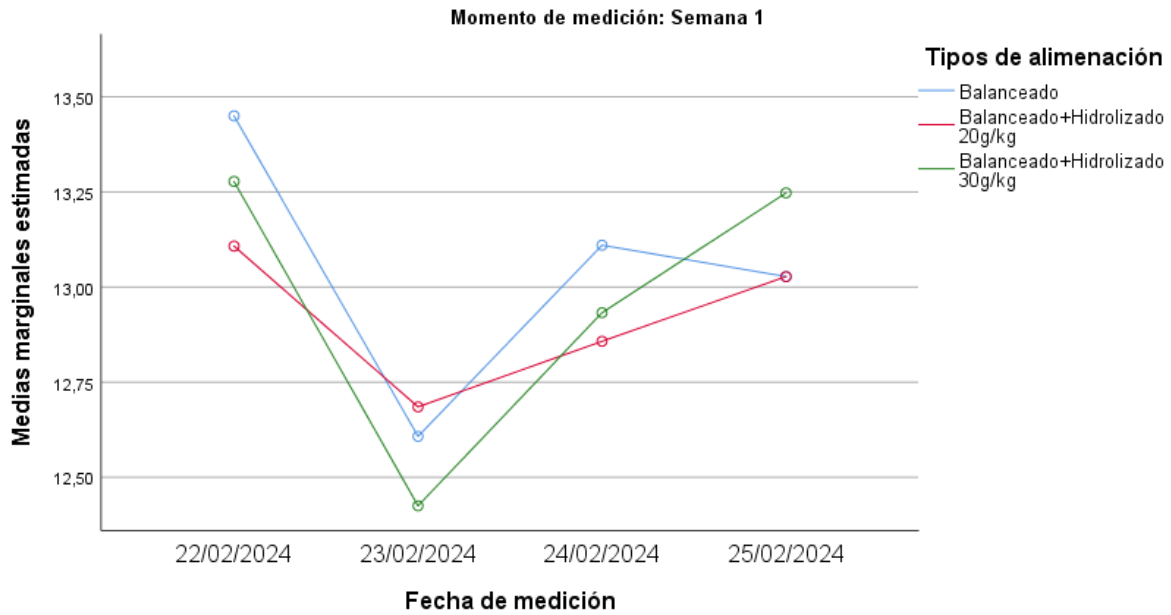


Figura 17: Variación de TDS del agua durante el experimento a las 10:00 AM

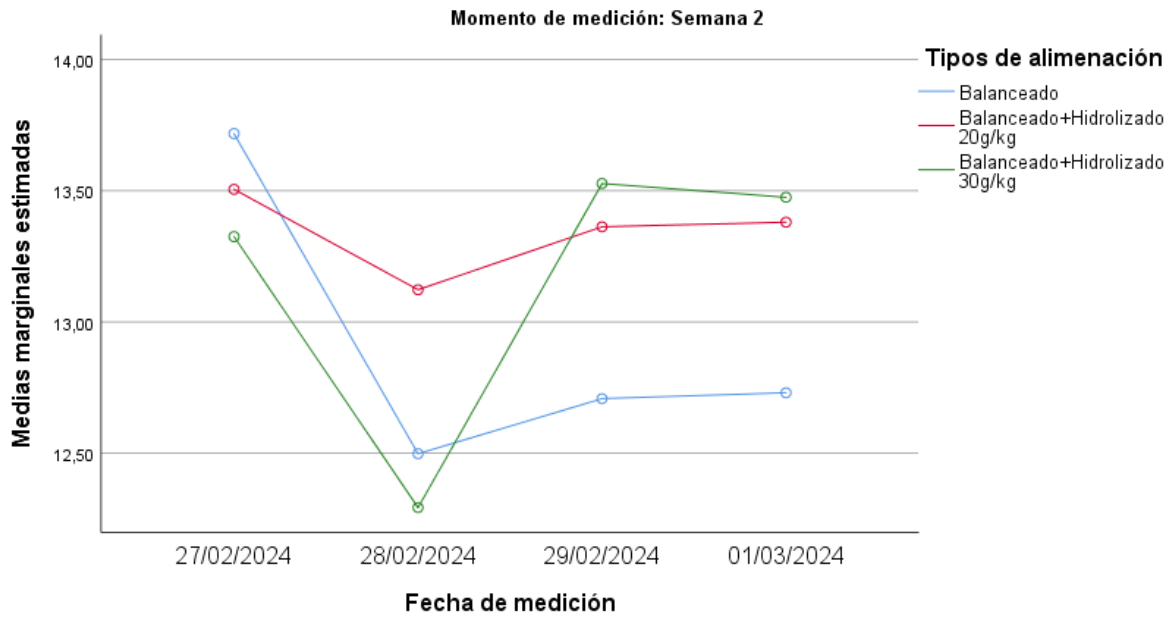
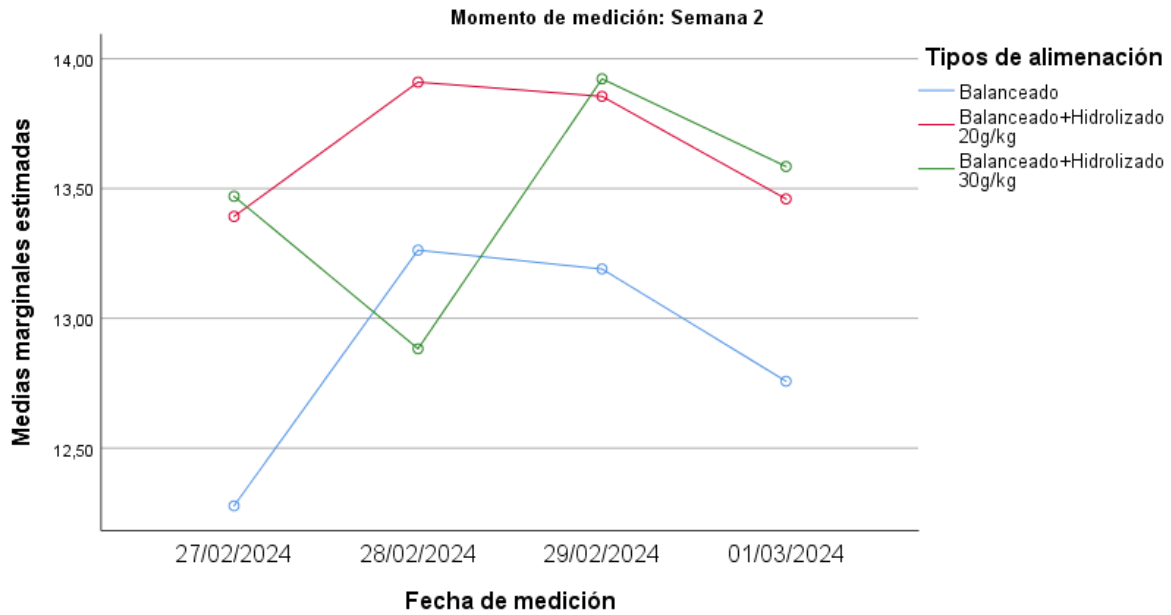


Figura 18: Variación de TDS del agua durante el experimento a las 14:00 PM



4.1.5 Salinidad

La salinidad de las unidades experimentales se mantuvo entre los 11-13 g/l, las variaciones significativas de salinidad pueden afectar significativamente en la salud y el desarrollo del camarón. Según Santos O. et al. (2018) los camarones pueden sufrir estrés osmótico debido a la pérdida de sales y minerales a través de sus membranas, lo que puede interferir en su habilidad para mantener un equilibrio adecuado de líquidos en su cuerpo y puede resultar en dificultades de crecimiento y resistencia

Figura 19: Variación de Salinidad del agua durante el experimento tomados al inicio y final del experimento a las 10:00 AM

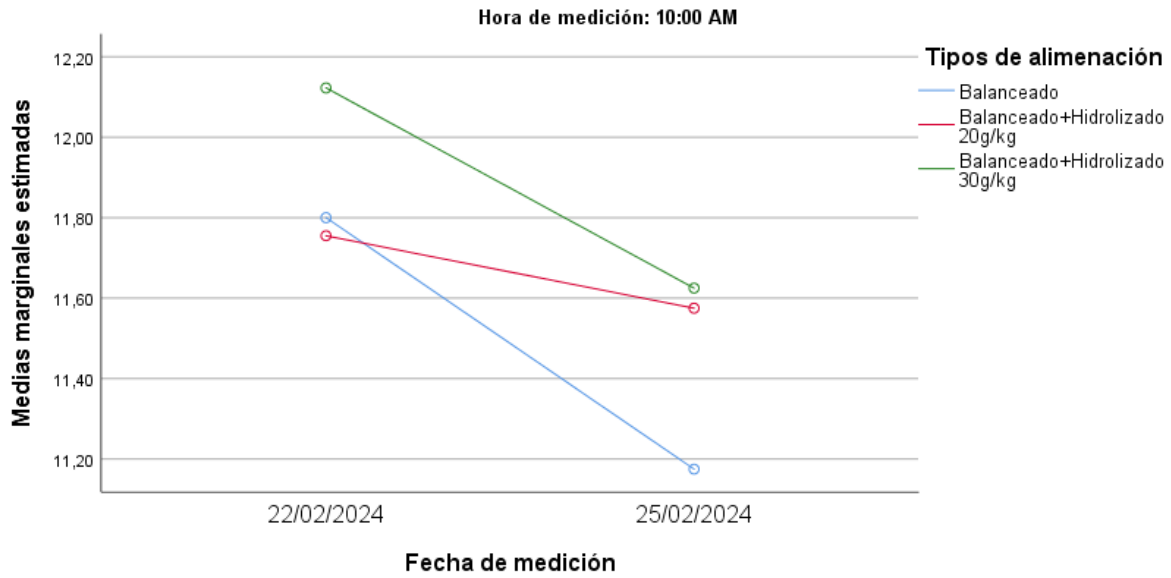
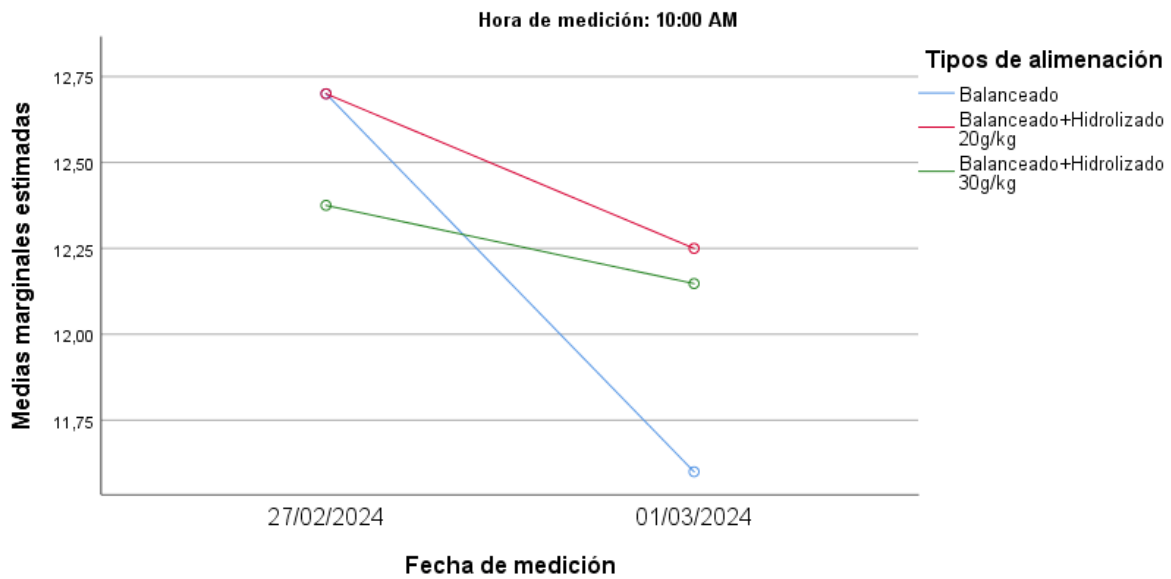


Figura 20: Variación de Salinidad del agua durante el experimento tomados al inicio y final del experimento a las 10:00 AM



4.1.6 Nitrógeno Amoniaco Total (TAN)

Figura 21: Variación de TAN del agua durante el experimento a las 10:00 AM

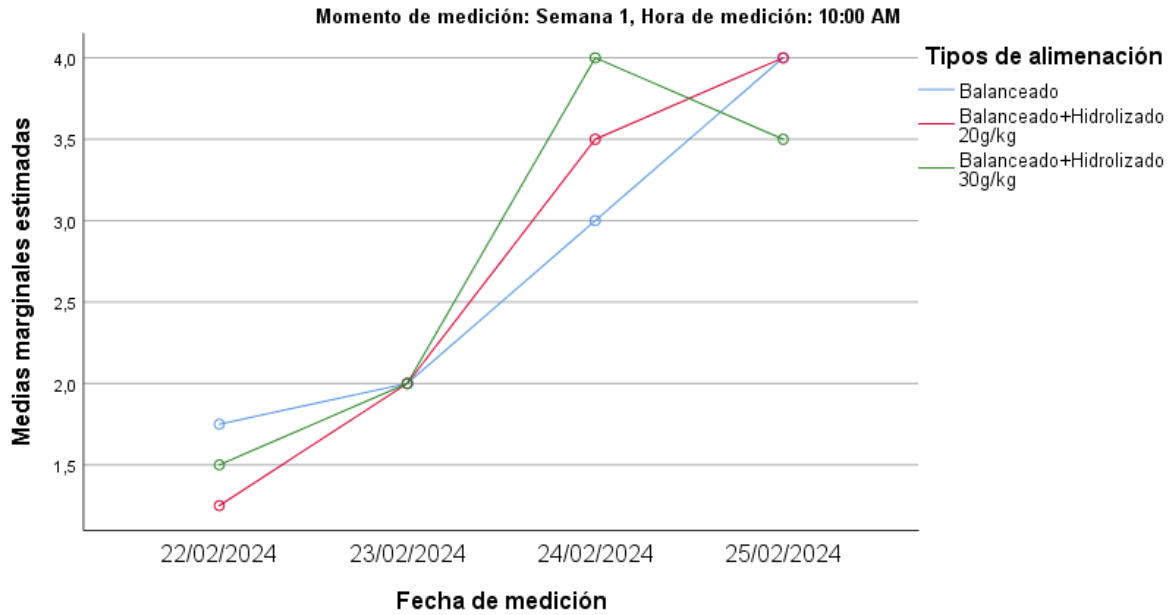


Figura 22: Variación de TAN del agua durante el experimento a las 14:00 PM

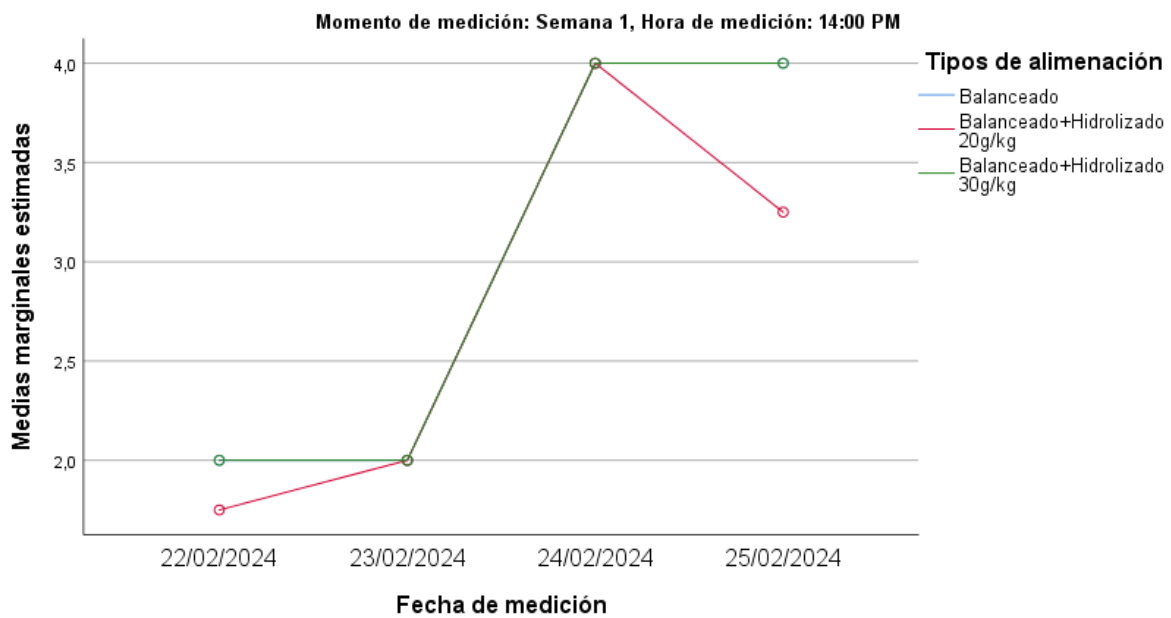


Figura 23: Variación de TAN del agua durante el experimento a las 10:00 AM

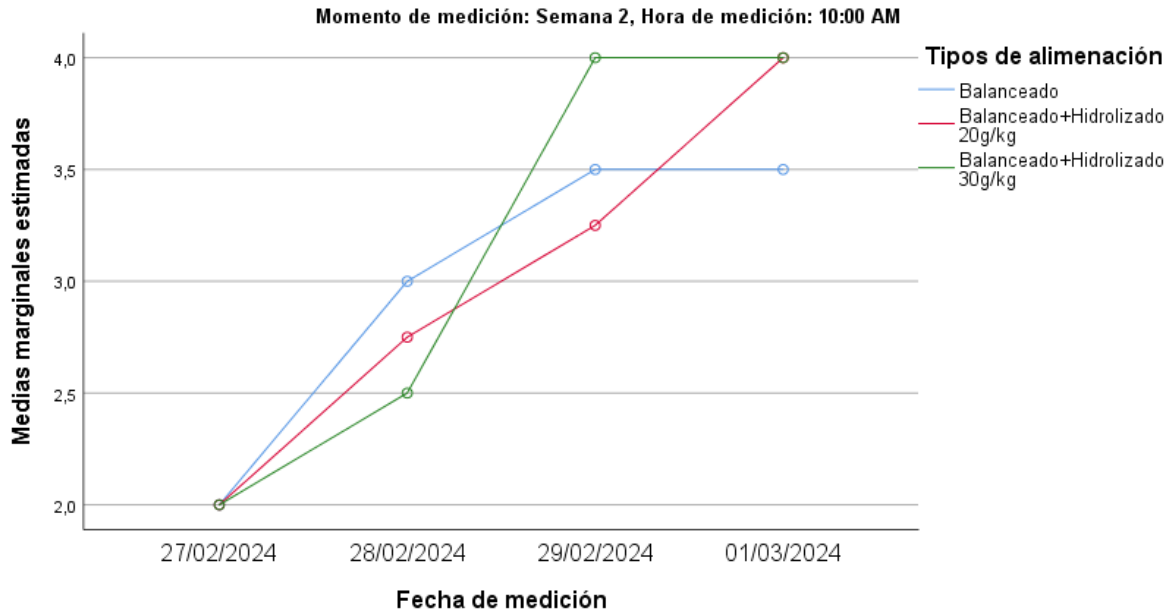
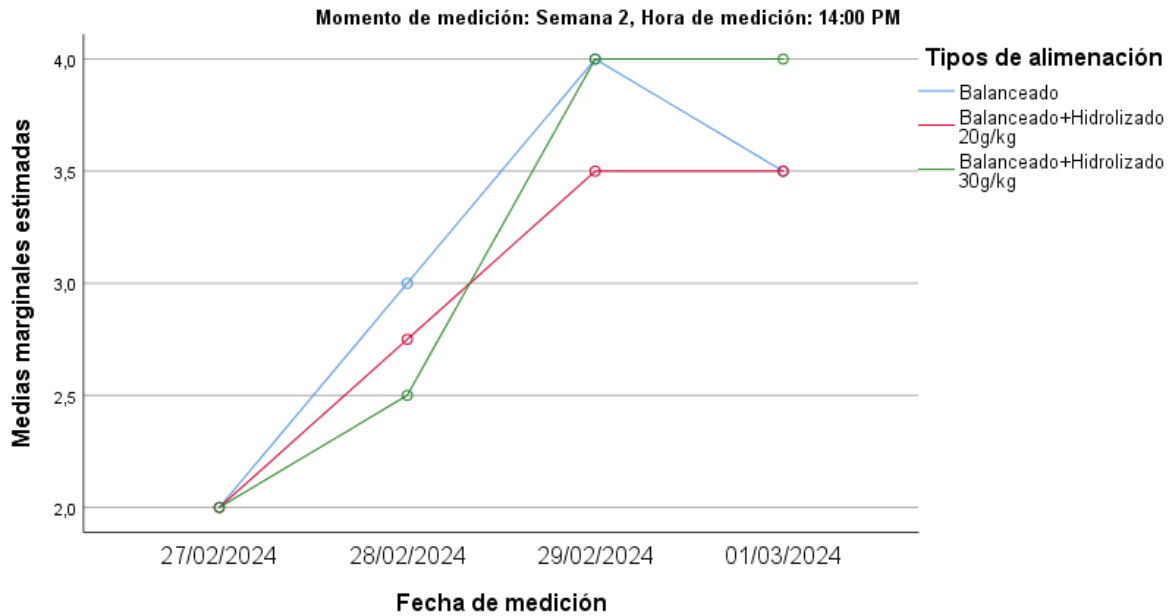


Figura 24: Variación de TAN del agua durante el experimento a las 14:00 PM



4.1.7 Saturación de Oxígeno

Figura 25: Variación de Saturación de Oxígeno en el agua durante el experimento a las 10:00

AM

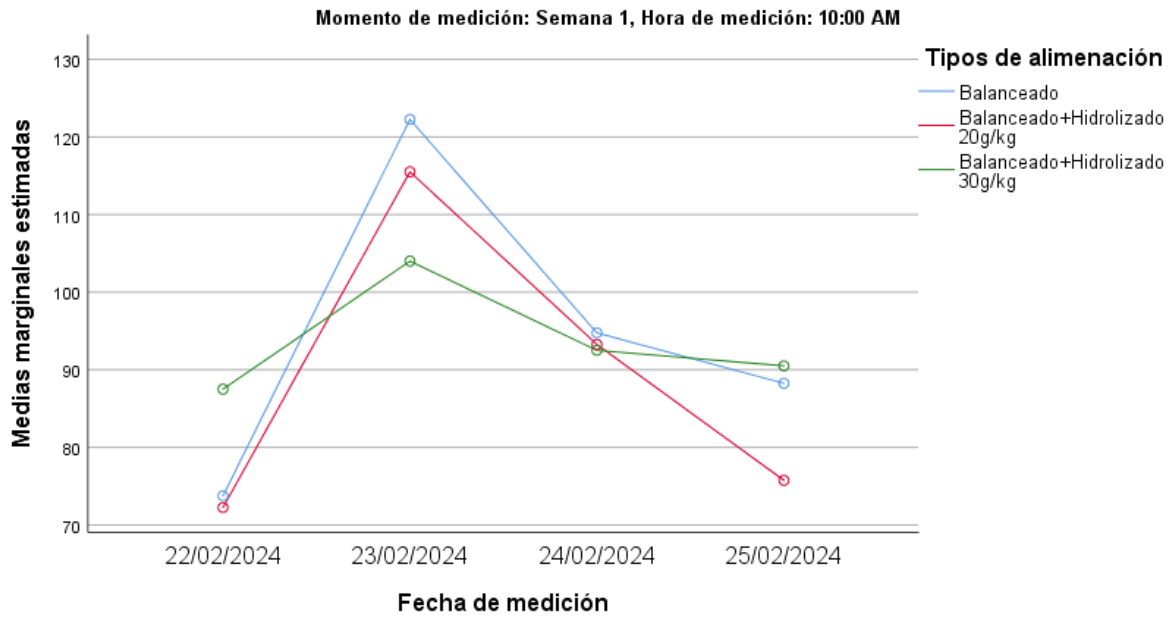


Figura 26: Variación de Saturación de Oxígeno en el agua durante el experimento a las 14:00

PM

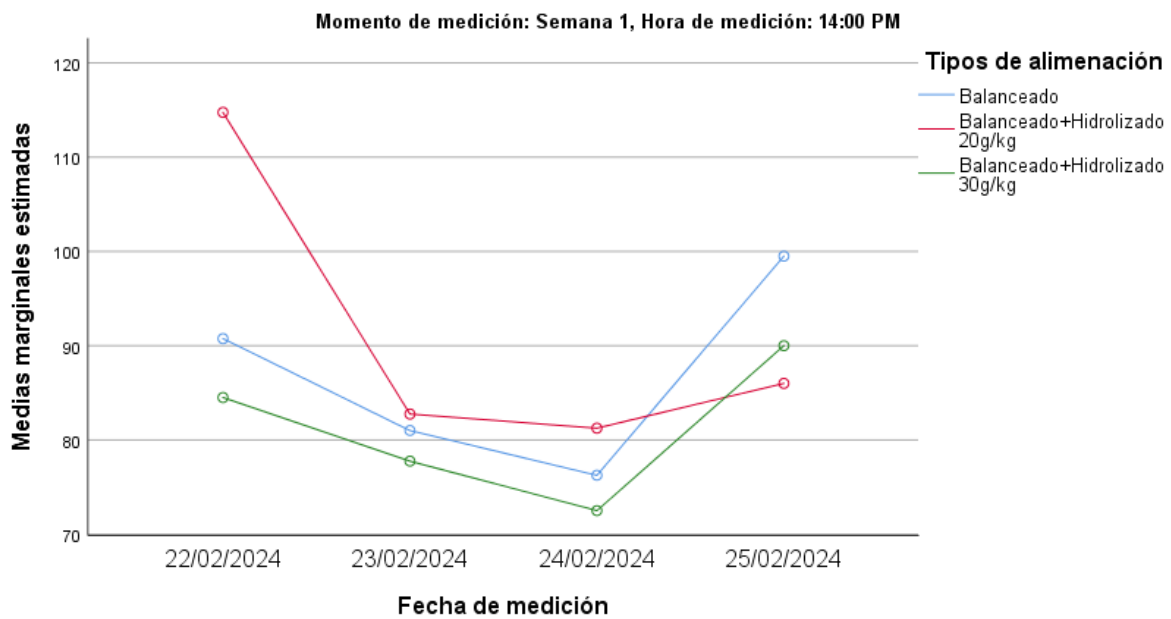


Figura 27: Variación de Saturación de Oxígeno en el agua durante el experimento a las 10:00 AM

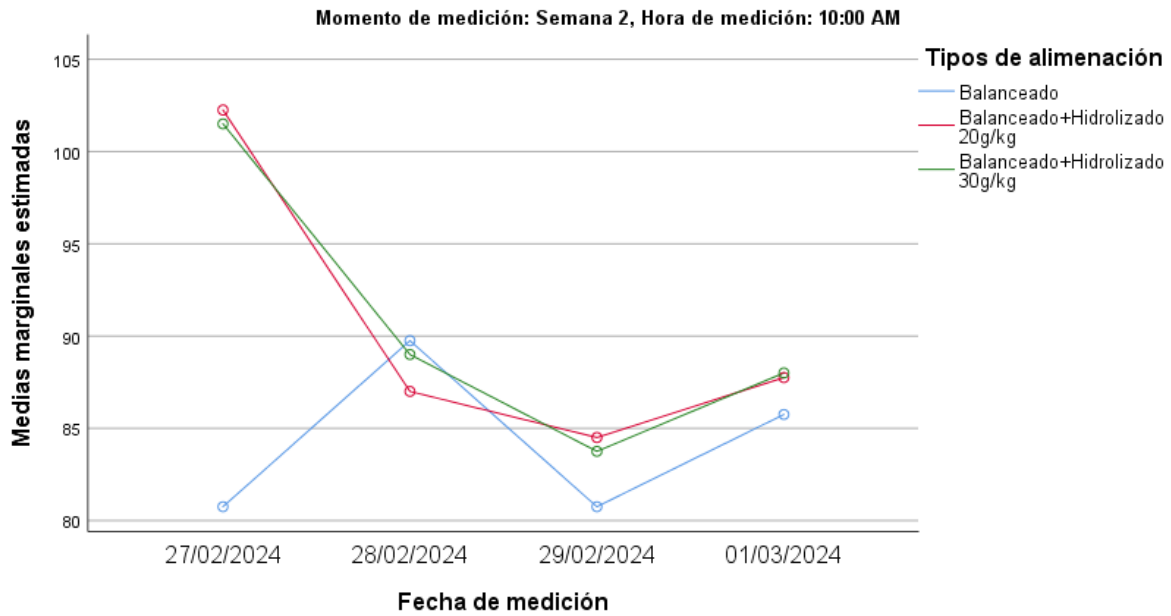
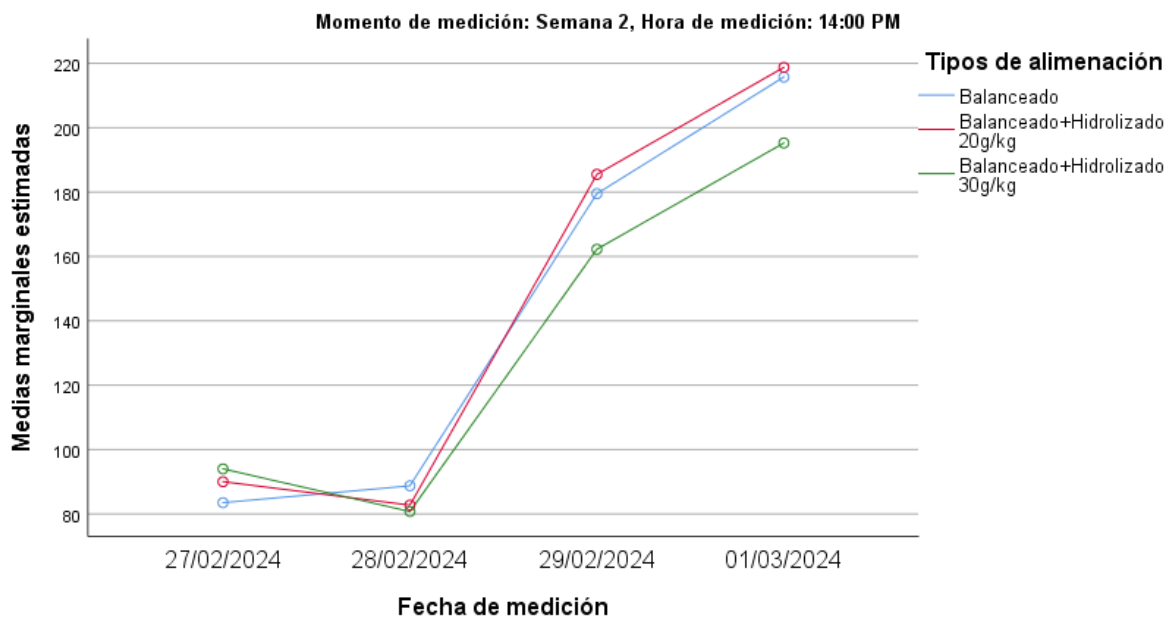


Figura 28: Variación de Saturación de Oxígeno en el agua durante el experimento a las 14:00 PM



4.1.8 Amoniaco en el Agua

Figura 29: Variación de NH₃ en el agua durante el experimento a las 10:00 AM

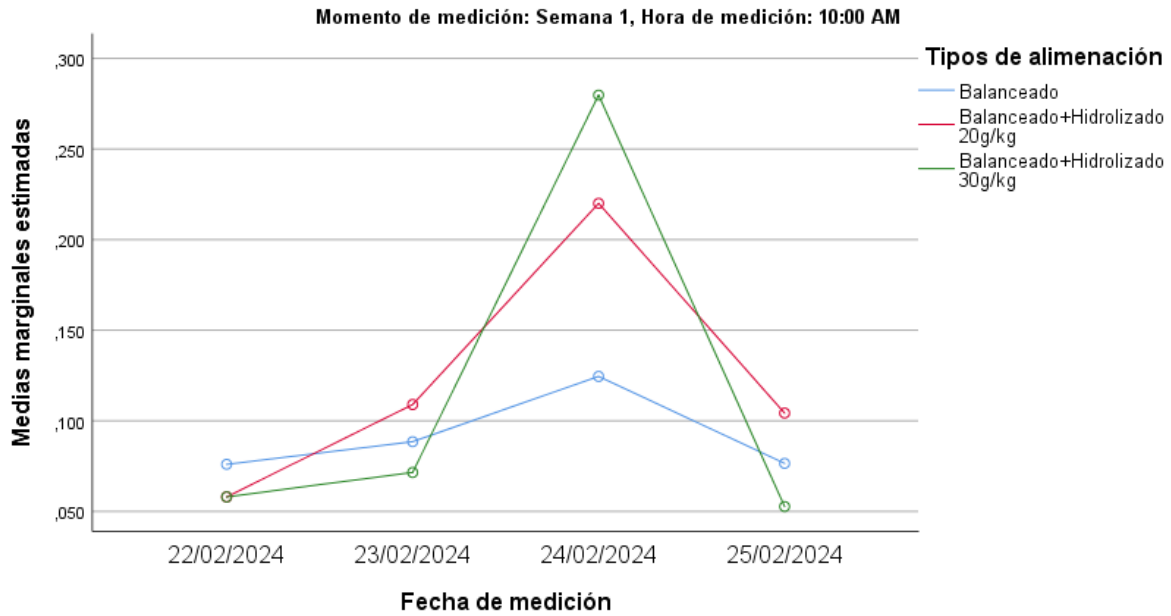


Figura 30: Variación de NH₃ en el agua durante el experimento a las 14:00 PM

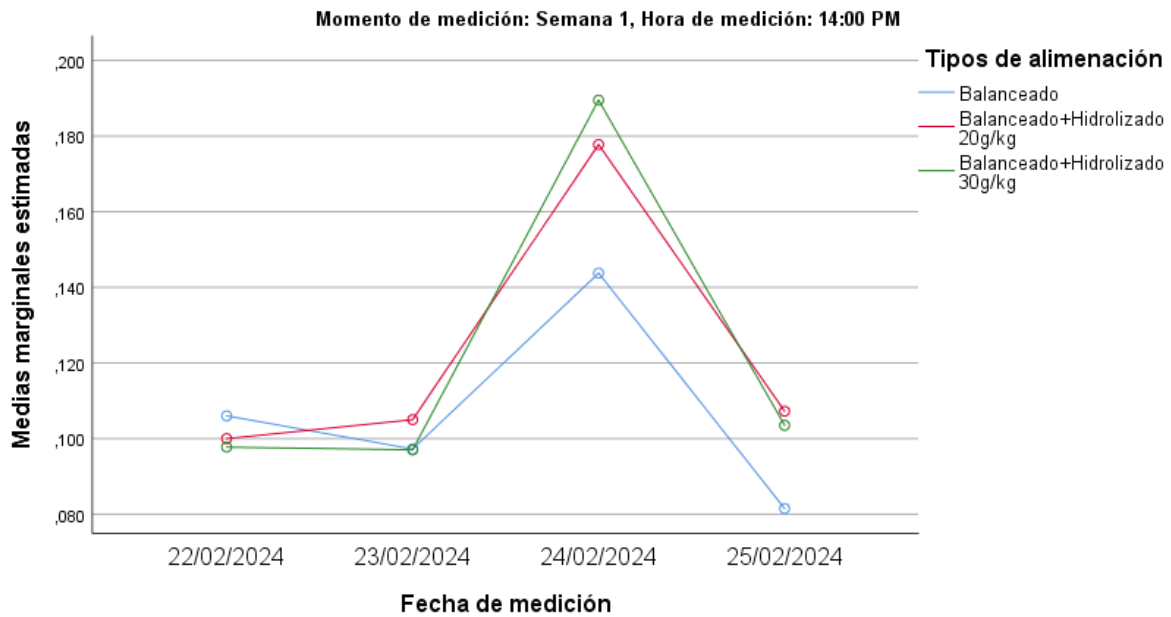


Figura 31: Variación de NH3 en el agua durante el experimento a las 10:00 AM

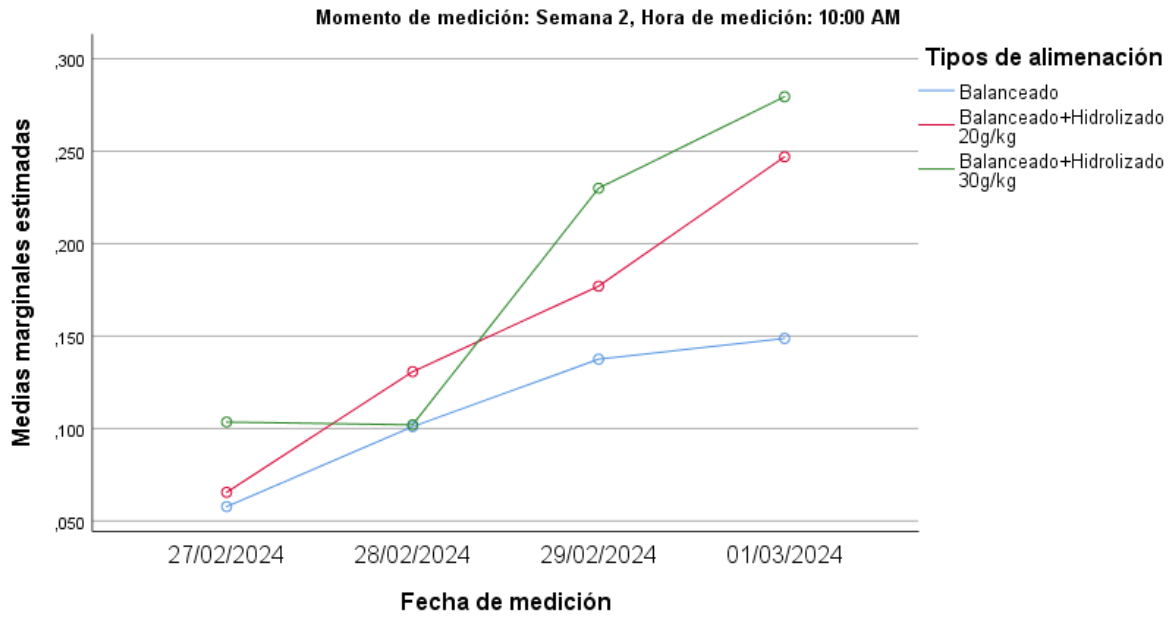
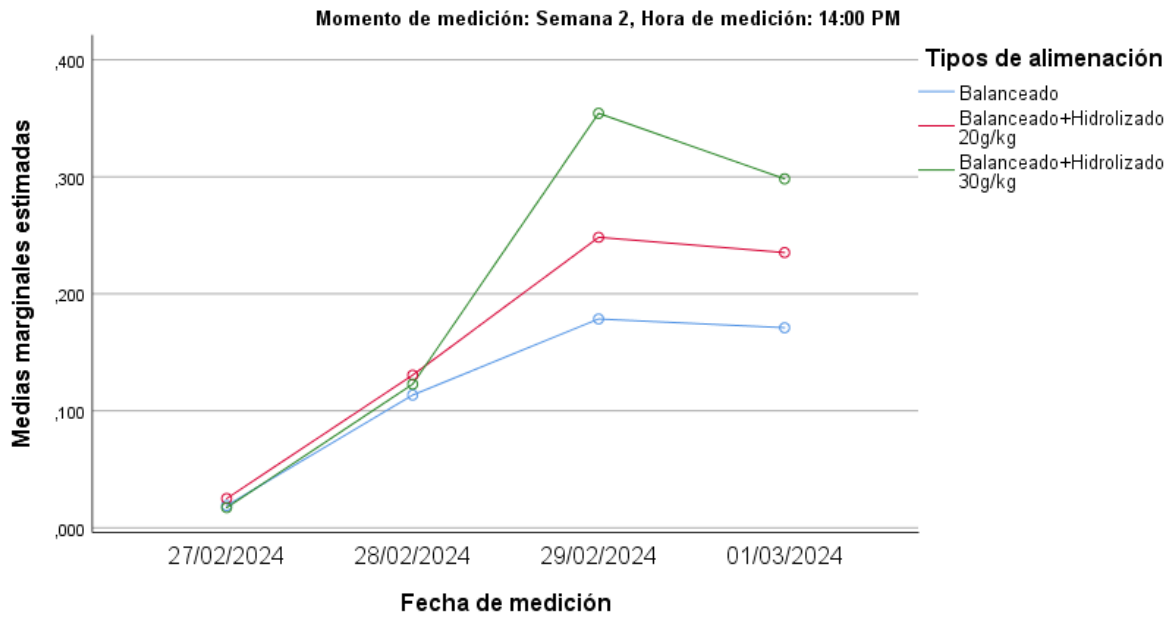


Figura 32: Variación de NH3 en el agua durante el experimento a las 14:00 PM



4.1.9 Resistencia del camarón a procesos de cocción con 4 tratamientos

Figura 33: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CN) en la Semana 1

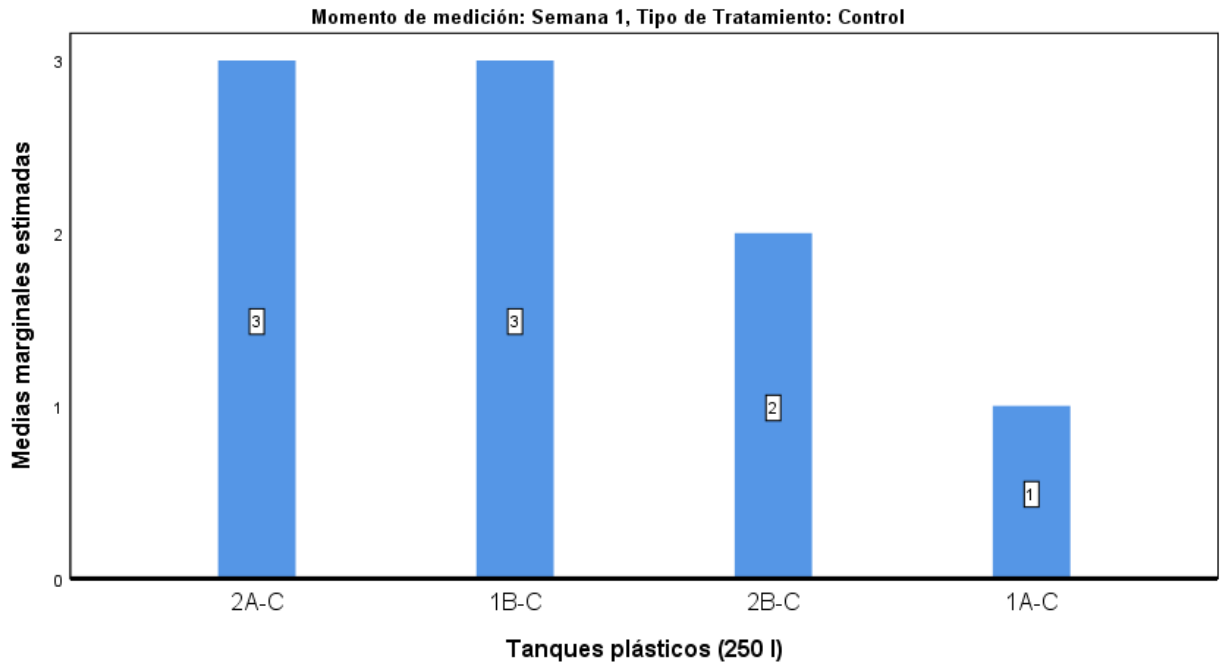


Figura 34: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CN) en la Semana 2

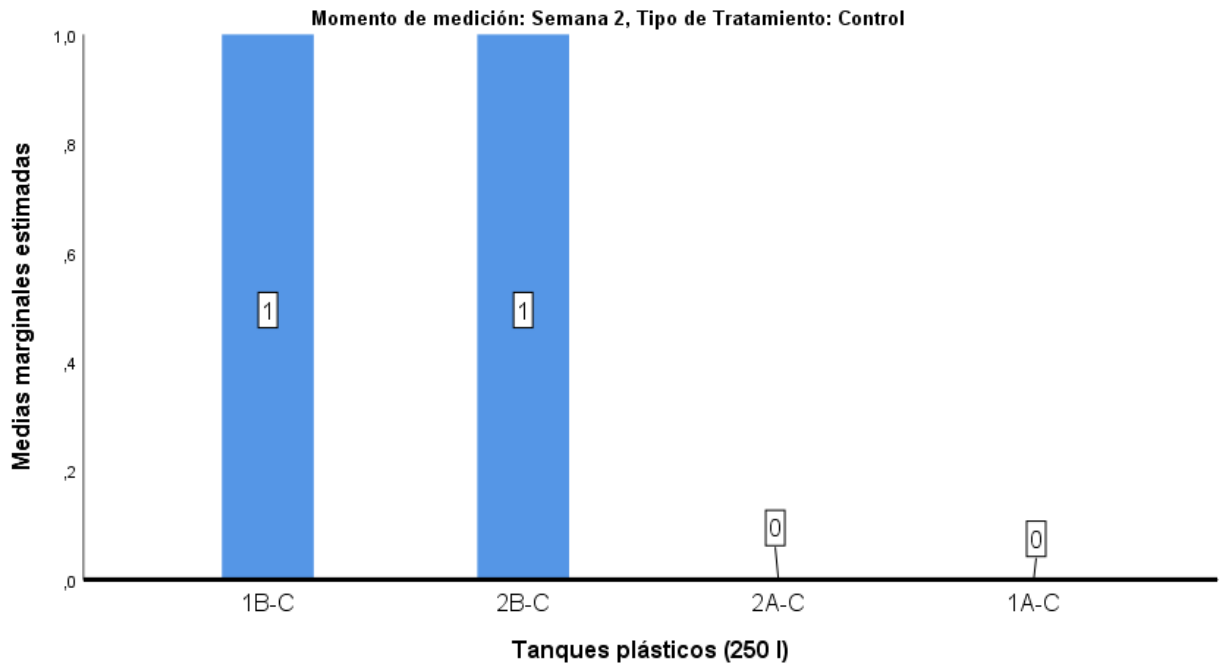


Figura 35: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CN) en la Semana 1

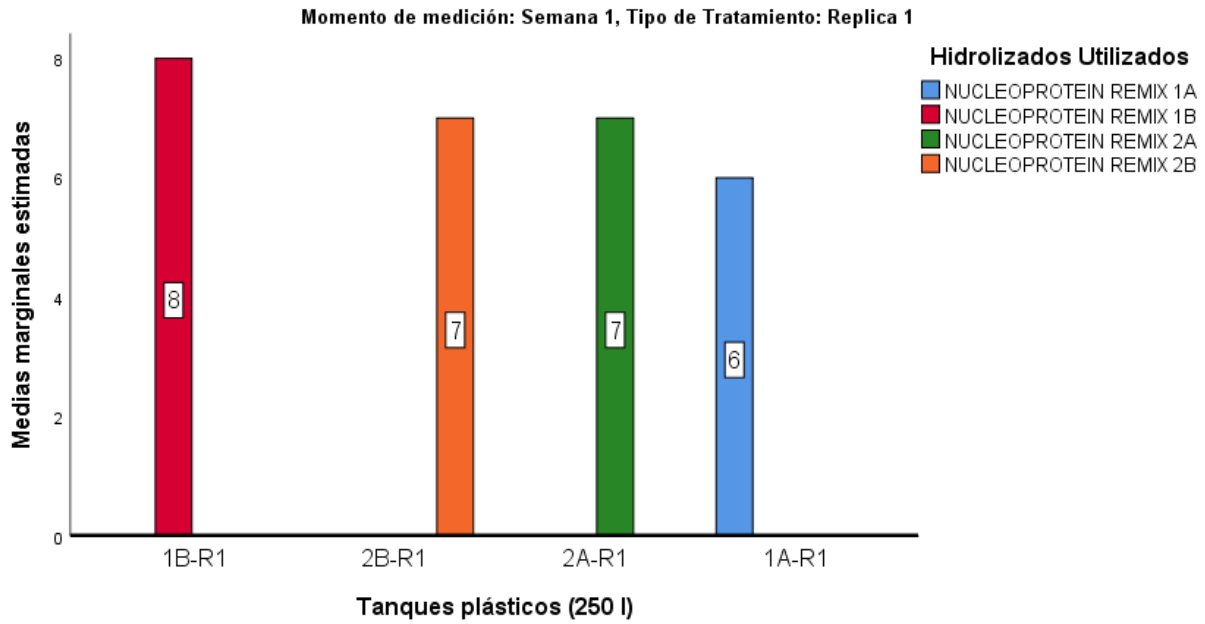


Figura 36: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CN) en la Semana 2

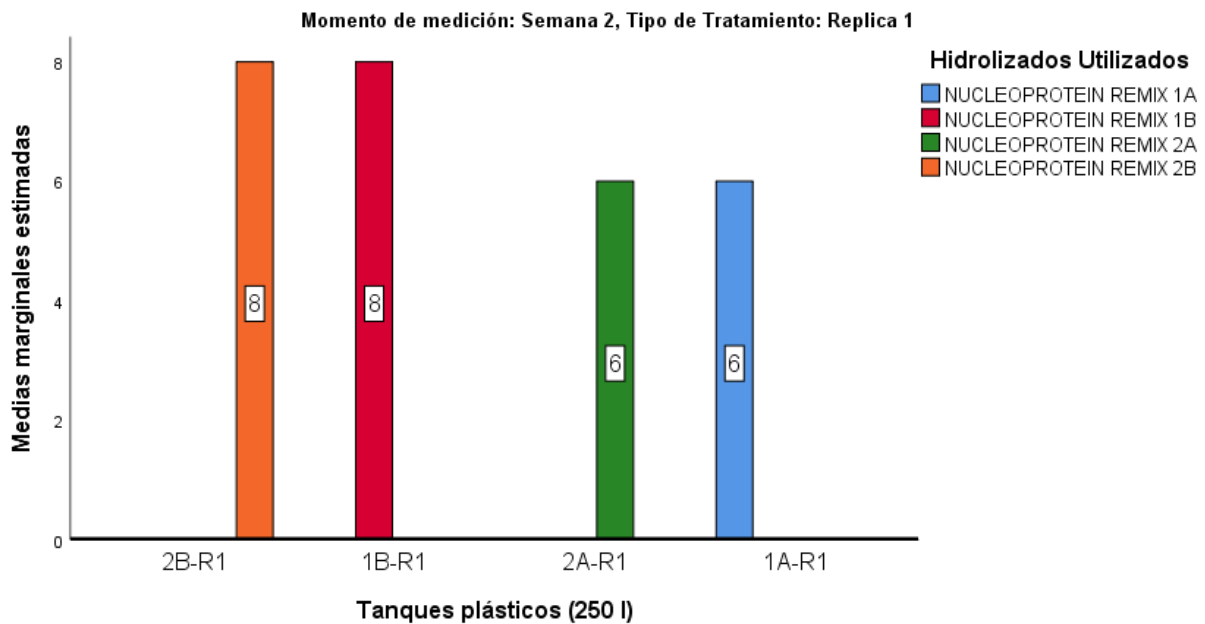


Figura 37: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CN) en la Semana 1

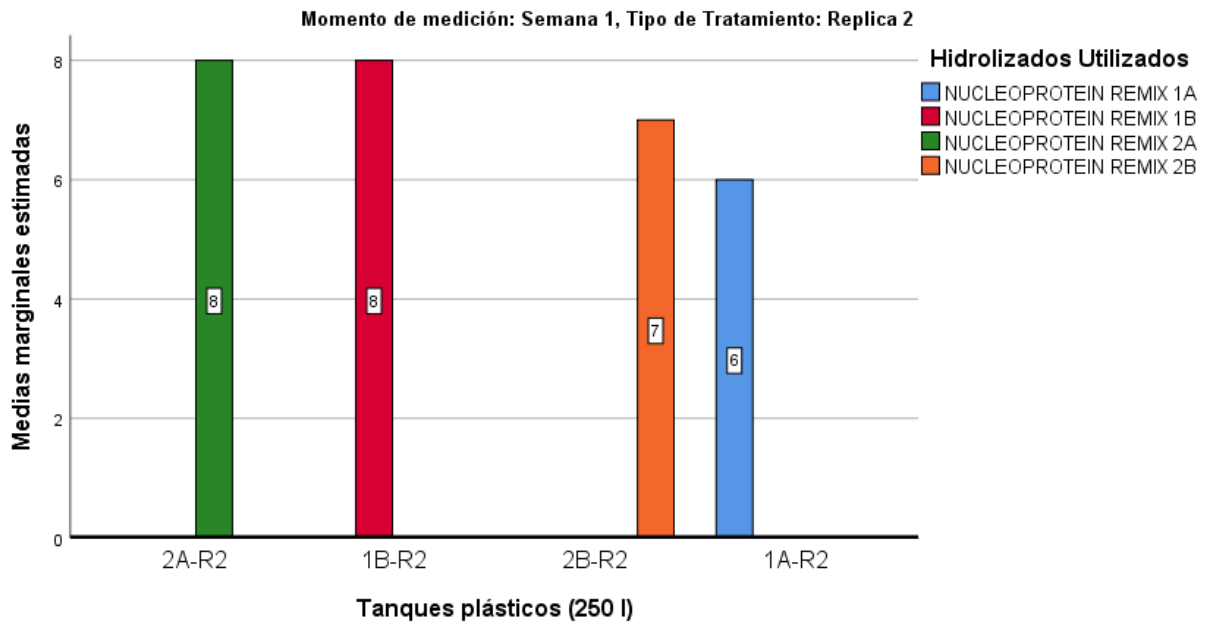


Figura 38: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CN) en la Semana 2

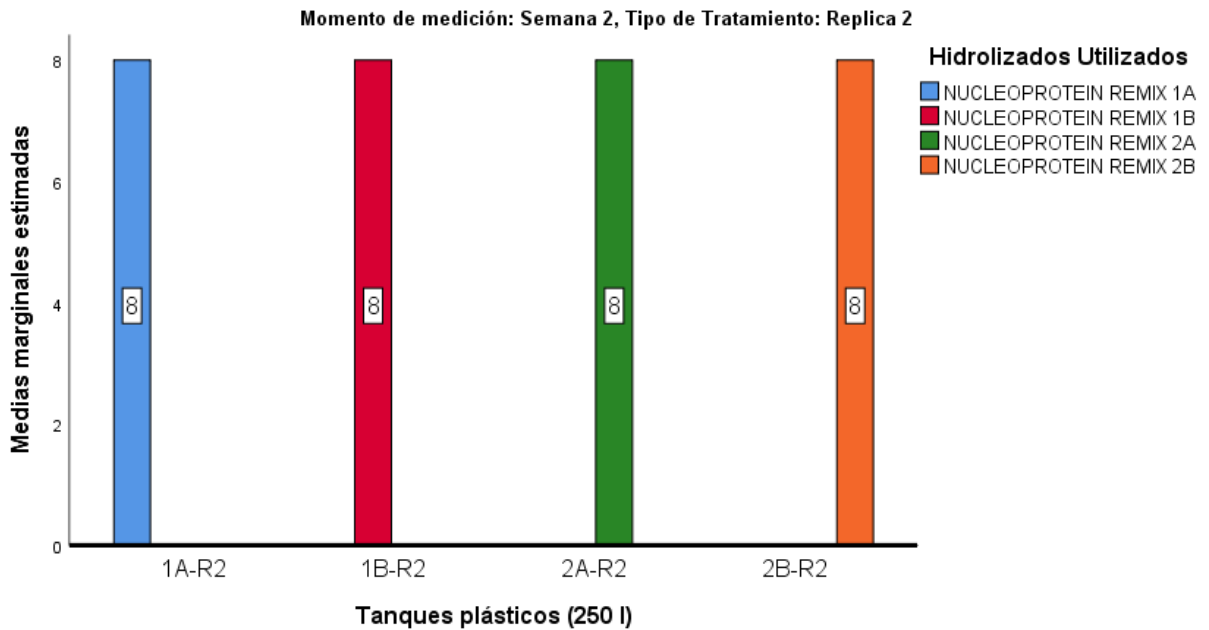


Figura 39: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CR) en la Semana 1

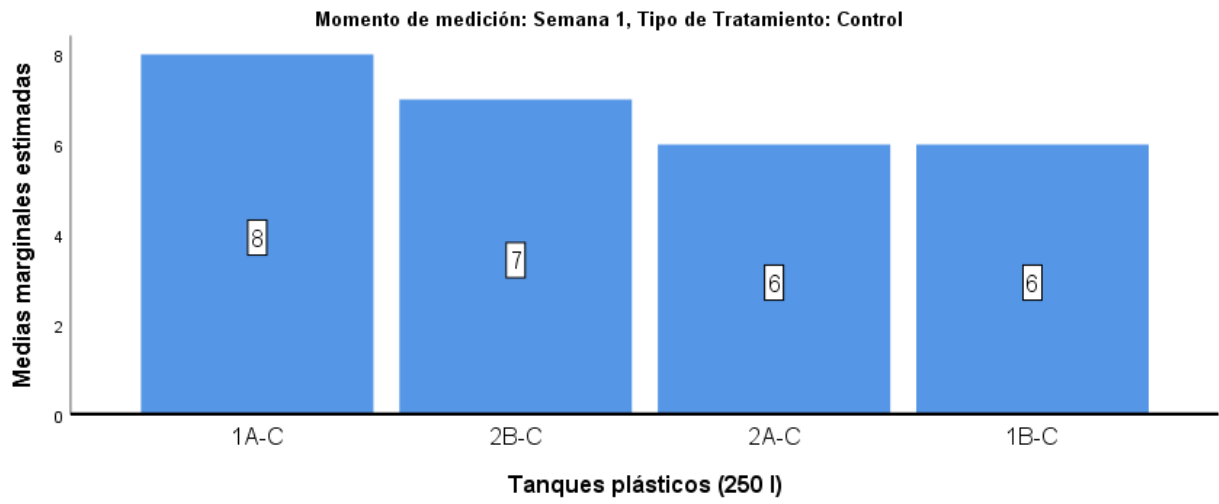


Figura 40: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CR) en la Semana 2

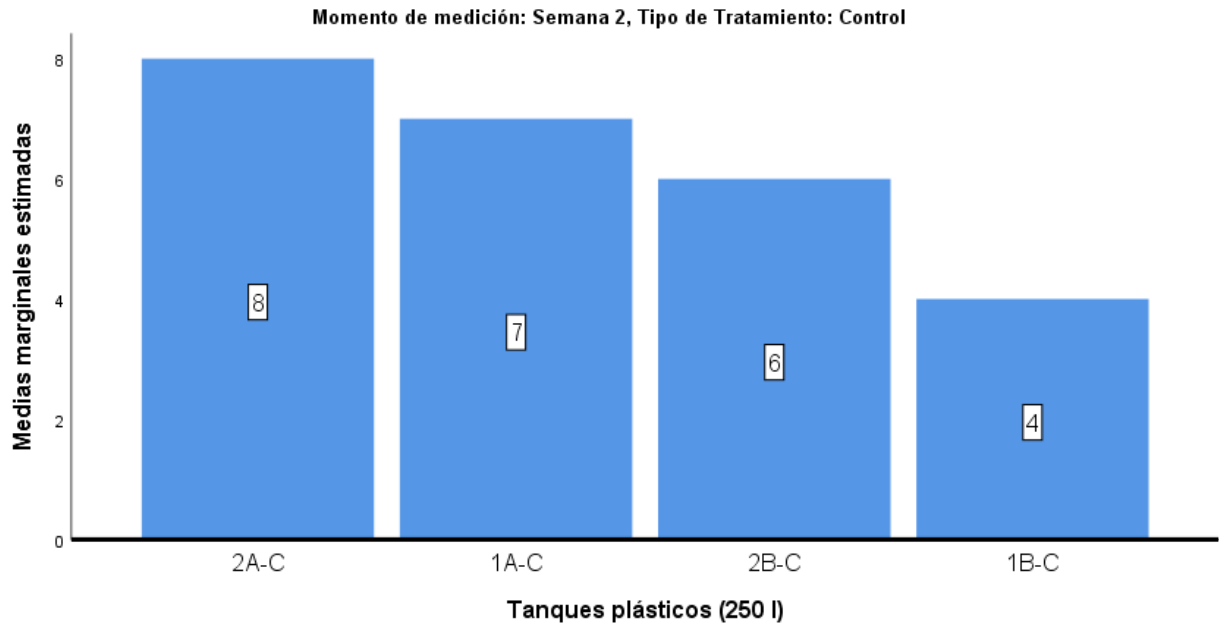


Figura 41: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CR) en la Semana 1

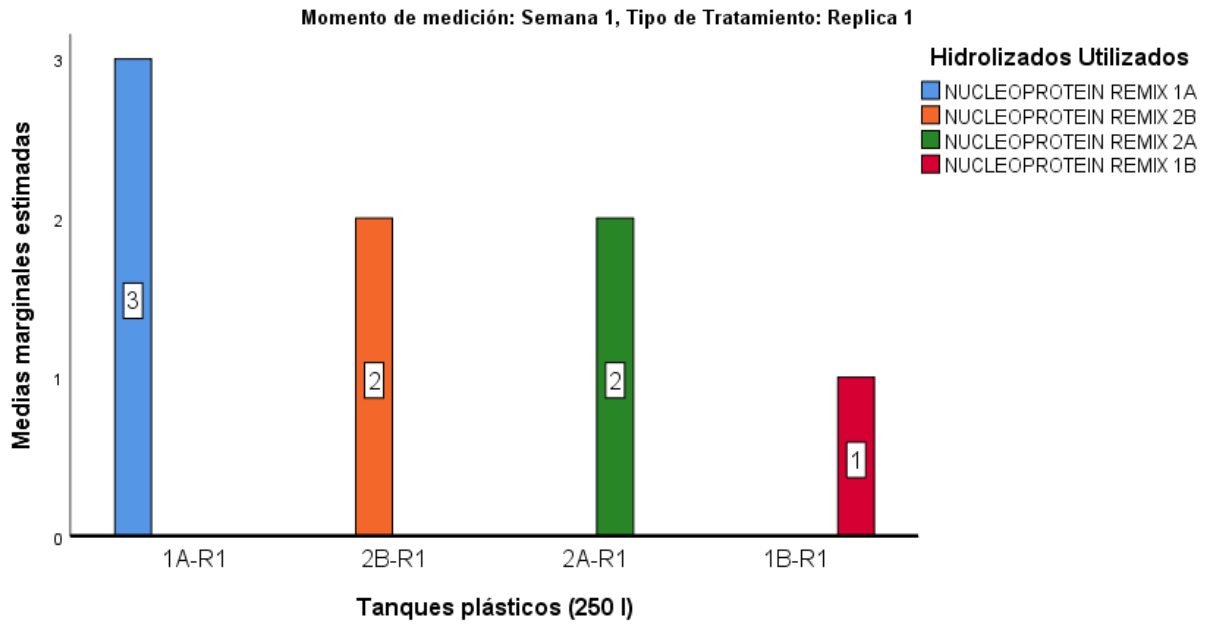


Figura 42: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CR) en la Semana 2

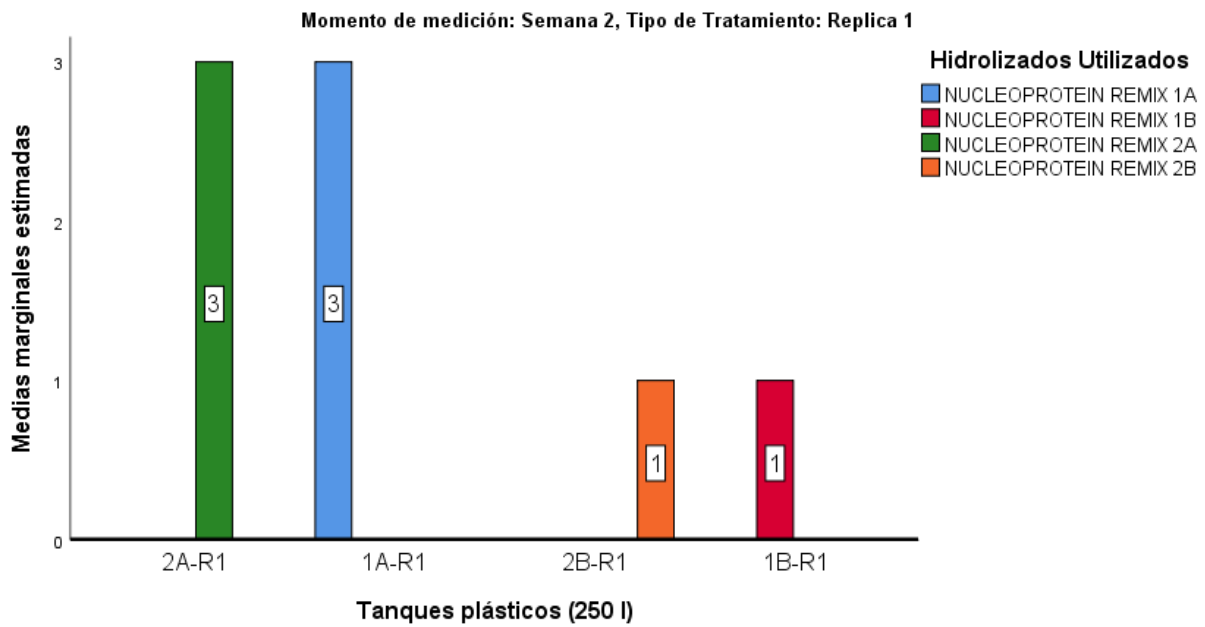


Figura 43: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CR) en la Semana 1

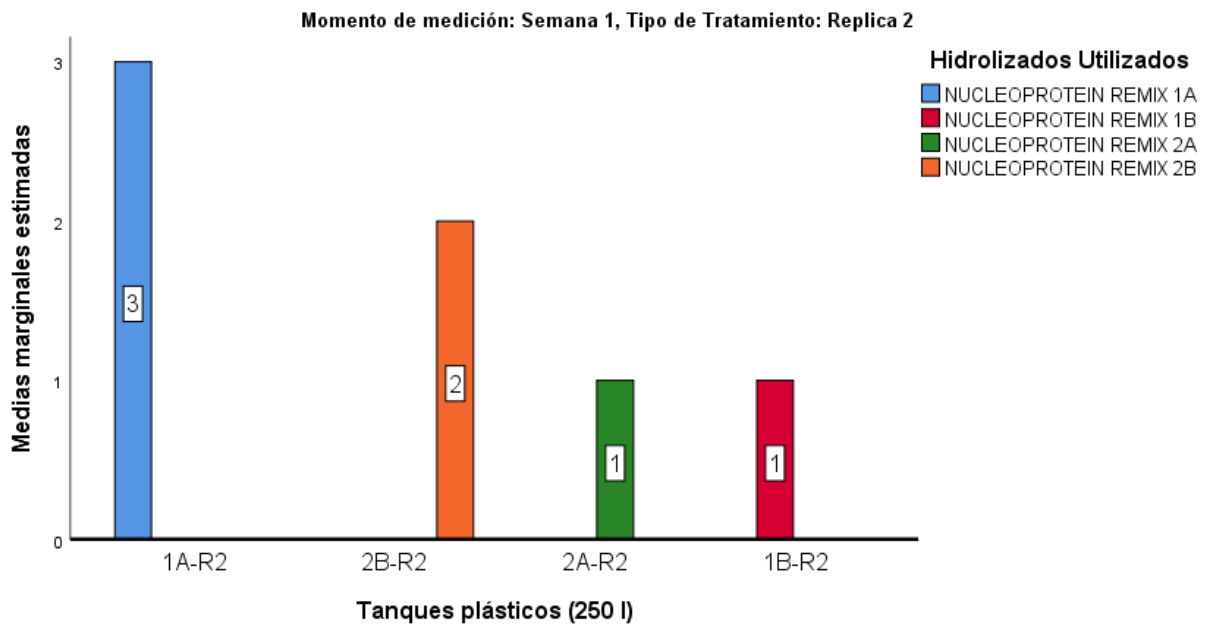
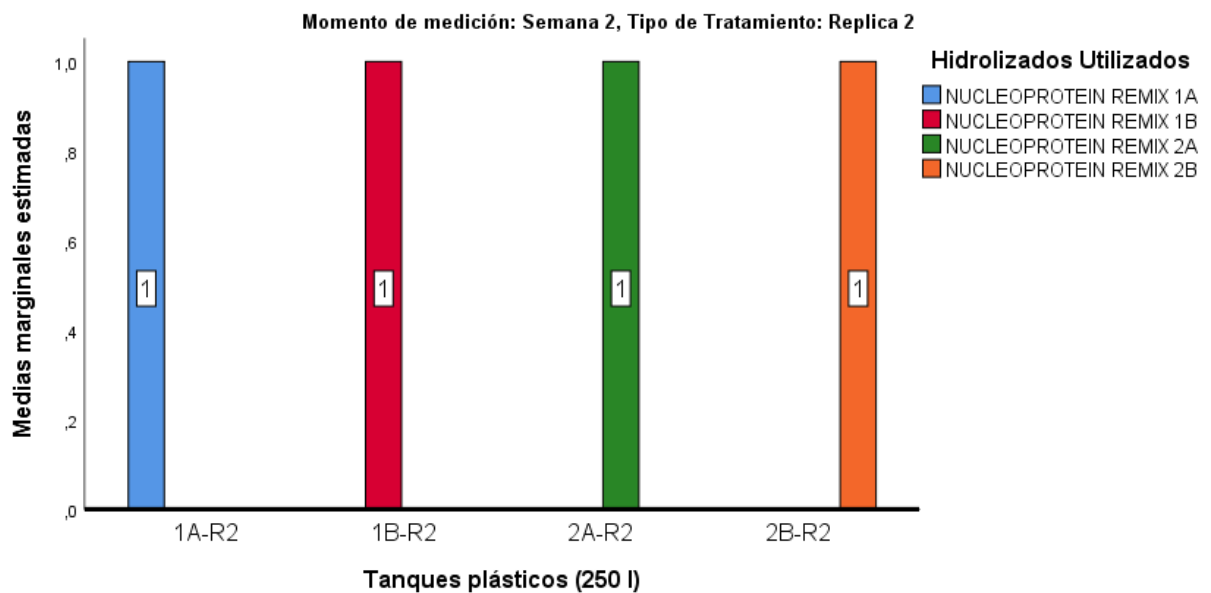


Figura 44: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CR) en la Semana 2



4.1.10 Calidad del camarón luego del proceso de cocción con 4 tratamientos

Figura 45: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CN) en la Semana 1

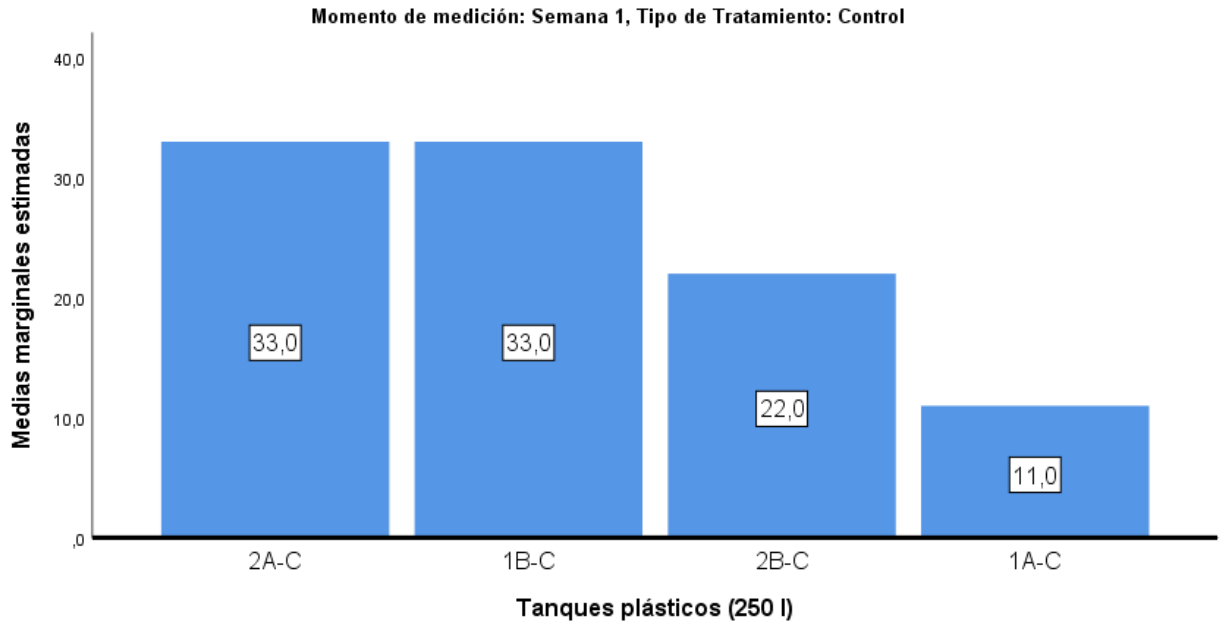


Figura 46: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CN) en la Semana 2

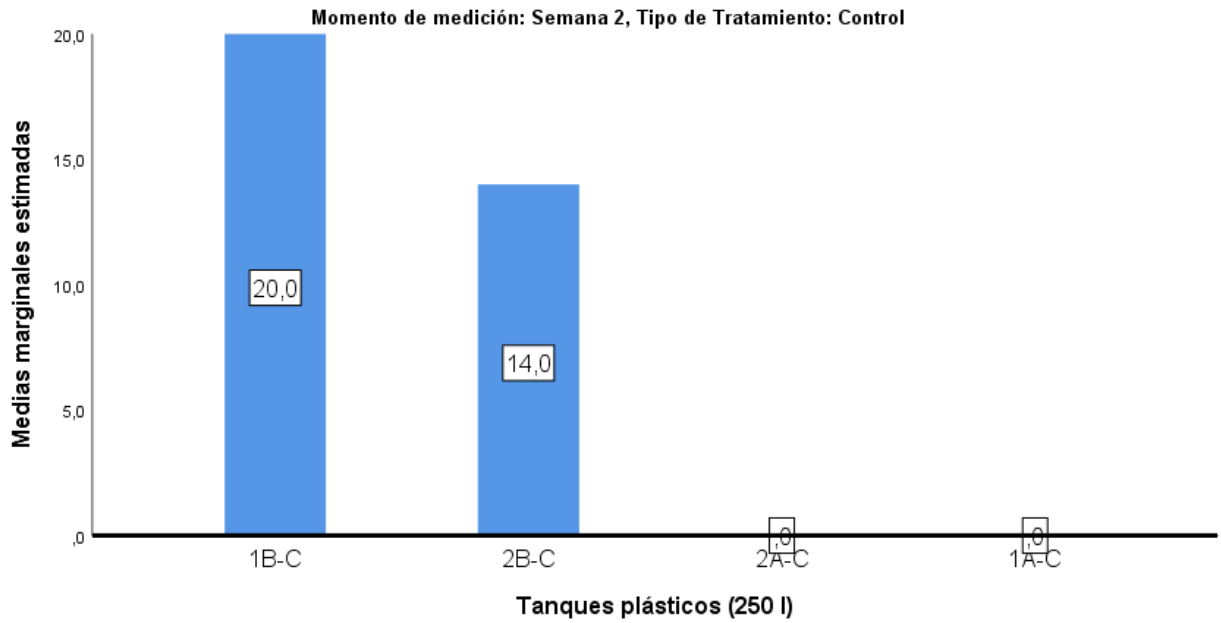


Figura 47: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CN) en la Semana 1

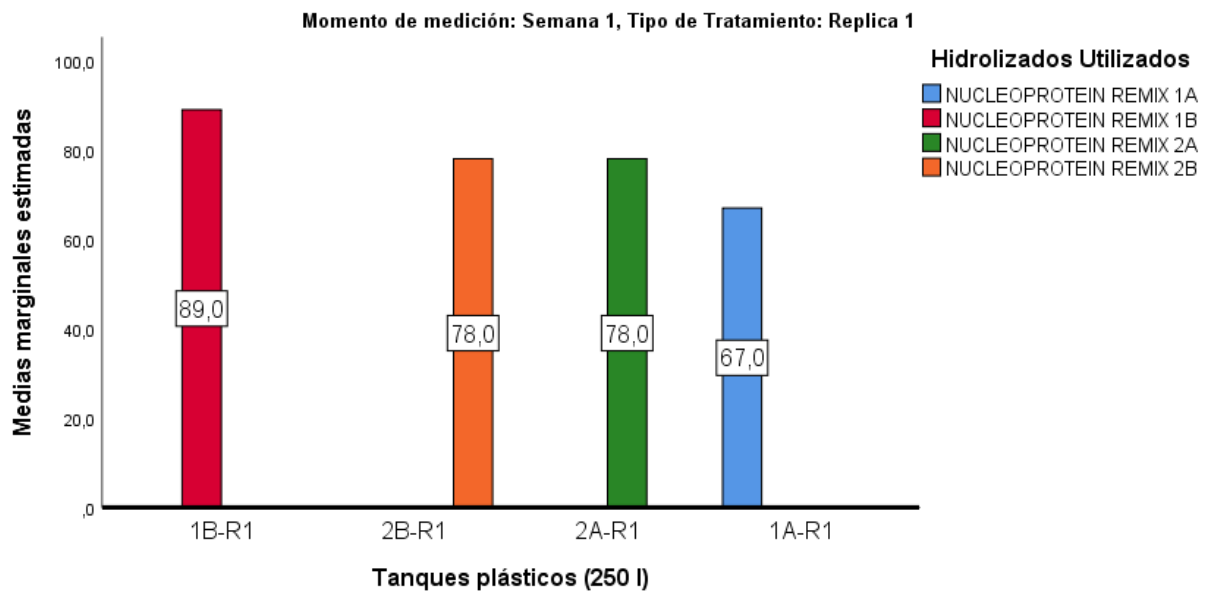


Figura 48: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CN) en la Semana 2

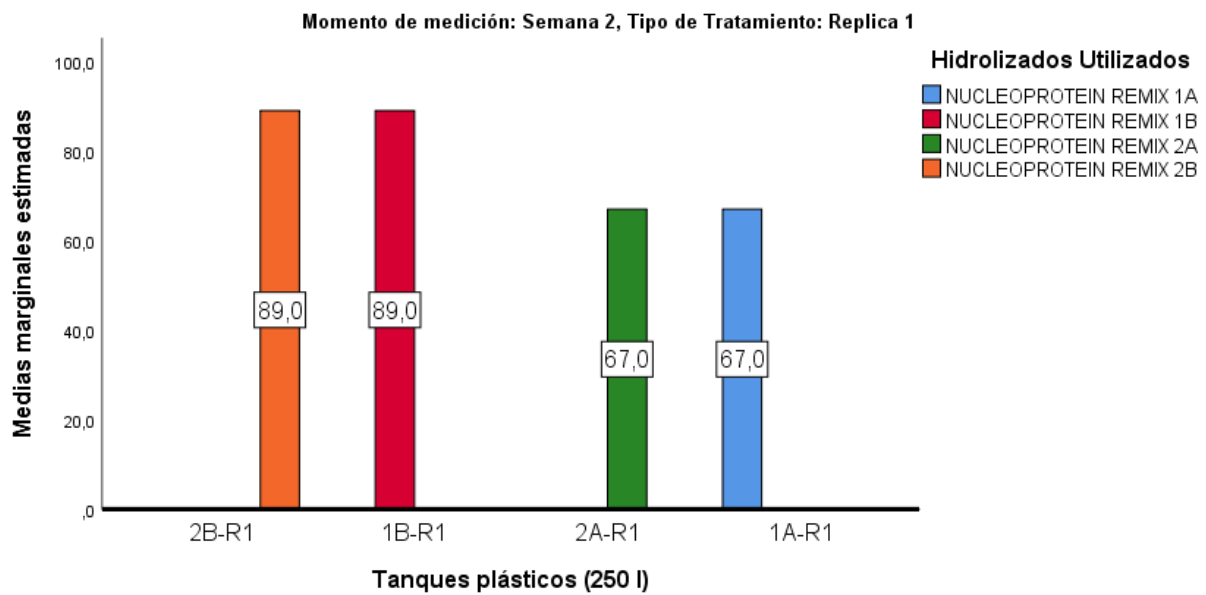


Figura 49: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CN) en la Semana 1

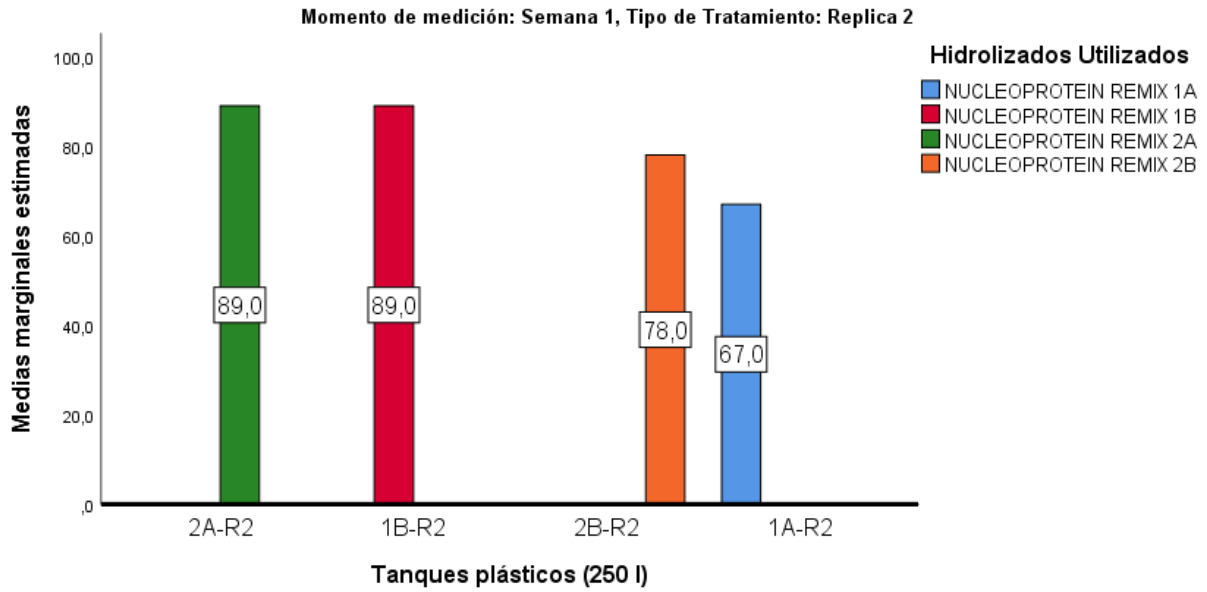


Figura 50: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CN) en la Semana 2

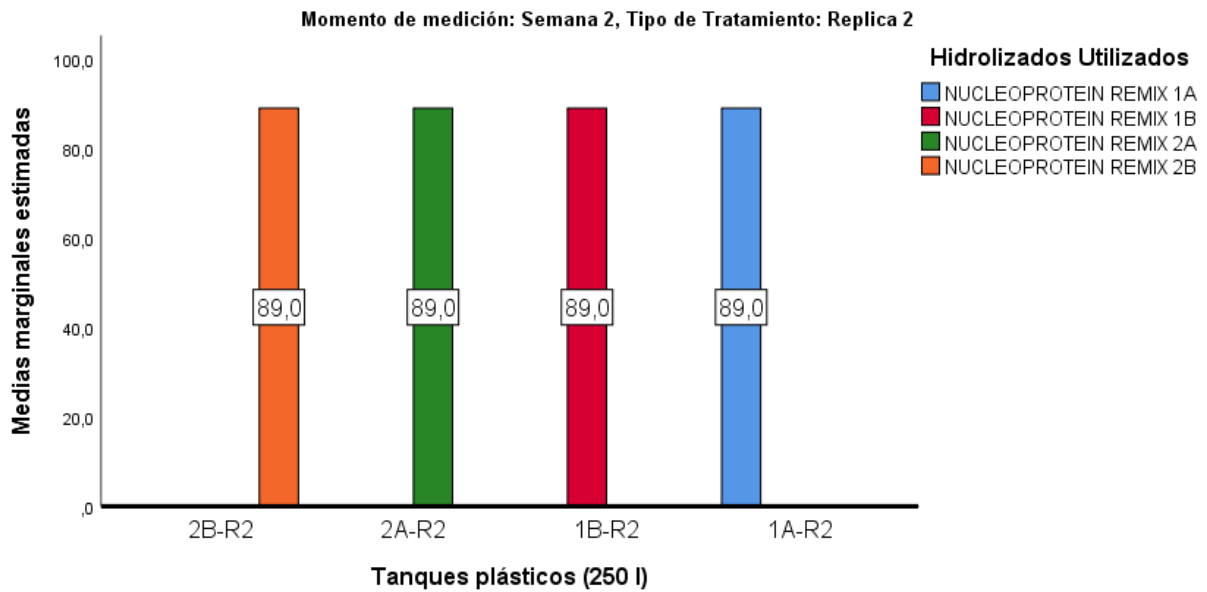


Tabla 6: Estadísticos descriptivos del Hidrolizado NUCREOPROTEIN 1A

Estadísticos descriptivos^a

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. Desviación	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Estadístico
Resistencia del camarón a la cocción (CN)	4	2	6	8	6,50	,500	1,000	1,000
Calidad del camarón (CN) (%)	4	22,0	67,0	89,0	72,500	5,5000	11,0000	121,000
Resistencia del camarón a la cocción (CR)	4	2	1	3	2,50	,500	1,000	1,000
Calidad del camarón (CR) (%)	4	22,0	11,0	33,0	27,500	5,5000	11,0000	121,000
N válido (por lista)	4							

a. Hidrolizados Utilizados = NUCLEOPROTEIN REMIX 1A

Tabla 7: Estadísticos descriptivos del Hidrolizado NUCREOPROTEIN 1B

Estadísticos descriptivos^a

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. Desviación	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Estadístico
Resistencia del camarón a la cocción (CN)	4	0	8	8	8,00	,000	,000	,000
Calidad del camarón (CN) (%)	4	,0	89,0	89,0	89,000	,0000	,0000	,000
Resistencia del camarón a la cocción (CR)	4	0	1	1	1,00	,000	,000	,000
Calidad del camarón (CR) (%)	4	,0	11,0	11,0	11,000	,0000	,0000	,000
N válido (por lista)	4							

a. Hidrolizados Utilizados = NUCLEOPROTEIN REMIX 1B

Tabla 8: Estadísticos descriptivos del Hidrolizado NUCREOPROTEIN 2A

Estadísticos descriptivos^a

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. Desviación	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Estadístico
Resistencia del camarón a la cocción (CN)	4	2	6	8	7,25	,479	,957	,917
Calidad del camarón (CN) (%)	4	22,0	67,0	89,0	80,750	5,2658	10,5317	110,917
Resistencia del camarón a la cocción (CR)	4	2	1	3	1,75	,479	,957	,917
Calidad del camarón (CR) (%)	4	22,0	11,0	33,0	19,250	5,2658	10,5317	110,917
N válido (por lista)	4							

a. Hidrolizados Utilizados = NUCLEOPROTEIN REMIX 2A

Tabla 9: Estadísticos descriptivos del Hidrolizado NUCREOPROTEIN 2B

Estadísticos descriptivos ^a								
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. Desviación	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Estadístico
Resistencia del camarón a la cocción (CN)	4	1	7	8	7,50	,289	,577	,333
Calidad del camarón (CN) (%)	4	11,0	78,0	89,0	83,500	3,1754	6,3509	40,333
Resistencia del camarón a la cocción (CR)	4	1	1	2	1,50	,289	,577	,333
Calidad del camarón (CR) (%)	4	11,0	11,0	22,0	16,500	3,1754	6,3509	40,333
N válido (por lista)	4							

a. Hidrolizados Utilizados = NUCLEOPROTEIN REMIX 2B

La **Tabla 10** nos determina que el hidrolizado NUCREOPROTEIN 1B tiene un mejor impacto en nuestras unidades experimentales a presentar mejores resultados en cuanto a una mejorar calidad de camarones CN y una mejor resistencia a procesos de cocción. Al tener una calidad de CN (89,00%) y una resistencia de sobrevivencia a procesos de cocción (8 de cada 9 que fueron sometidos a las pruebas).

4.1.11 Resistencia del camarón a procesos de cocción a dos concentraciones (20-30 g/kg)

Tabla 11: Resistencia del camarón (CN) en la Semana 1

Resistencia del camarón a la cocción (CN) ^a			
Duncan ^b			
Tipos de alimentación	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Balanceado	4	2,25	
Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	4		7,00
Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	4		7,25
Sig.		1,000	,708

Tabla 12: Resistencia del camarón (CN) en la Semana 2

Resistencia del camarón a la cocción (CN)^a			
Duncan ^b			
Tipos de alimentación	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Balanceado	4	,50	
Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	4		7,00
Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	4		8,00
Sig.		1,000	,090

En la **Tabla 6 y 7** se observa la media de Resistencia del camarón CN (Camarón Normal).

En la **Tabla 6** se observa que los tipos de alimentación realizados con Balanceado+Hidrolizado 30g/kg (7,25) y Balanceado+Hidrolizado 20g/kg (7,00) obtuvieron la mayor media en resistencia de camarones normales durante la experimentación, y el tipo de alimentación realizado con Balanceado (2,25) obtuvo la media más baja en la Semana 1.

En la **Tabla 7** se observa que los tipos de alimentación realizados con Balanceado+Hidrolizado 30g/kg (8,00) y Balanceado+Hidrolizado 20g/kg (7,00) obtuvieron la mayor media en resistencia de camarones normales durante la experimentación, y el tipo de alimentación realizado con Balanceado (0,50) obtuvo la media más baja en la Semana 2.

Figura 51: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CN) en la Semana 1

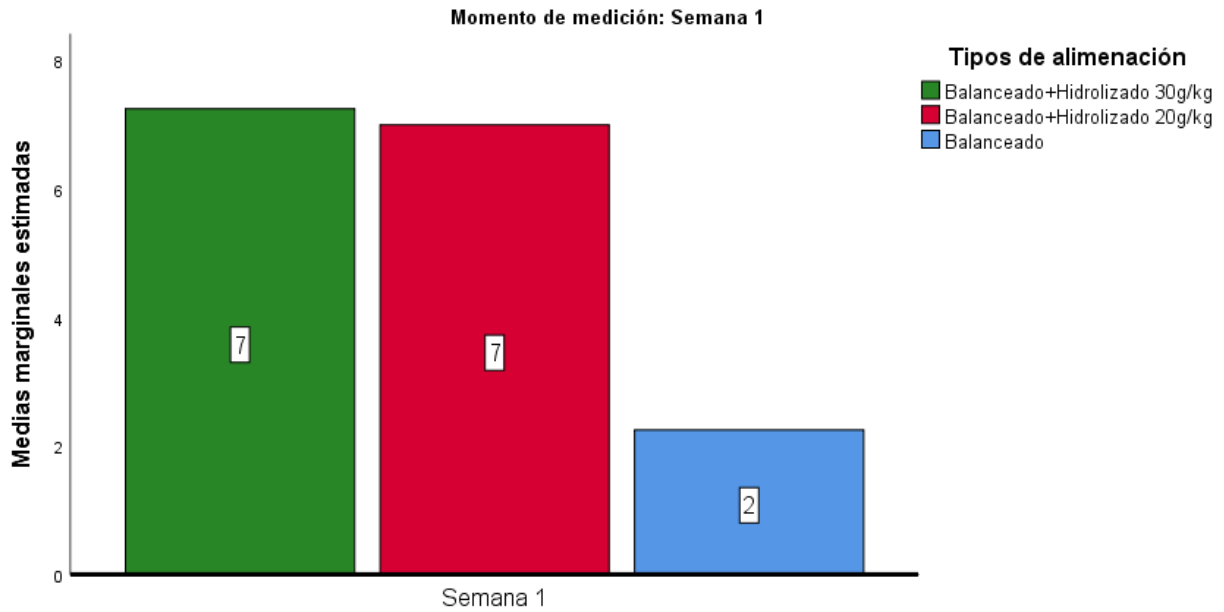


Figura 52: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CN) en la Semana 2

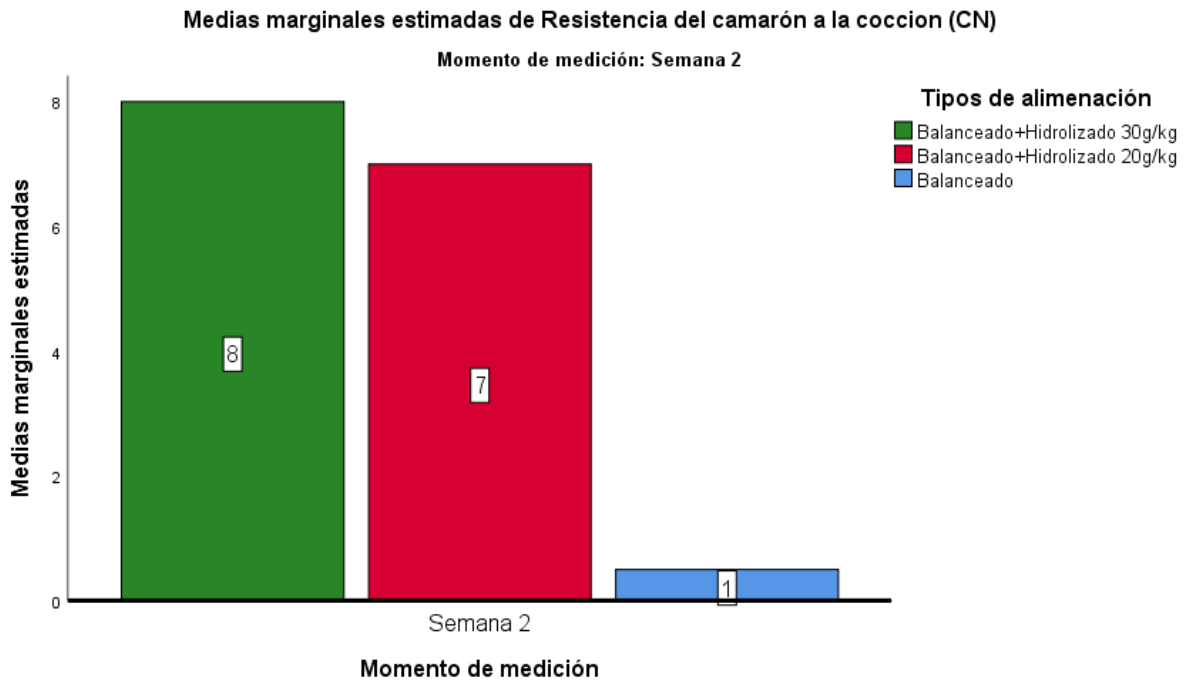


Tabla 13: Resistencia del camarón (CR) en la Semana 1

Resistencia del camarón a la cocción (CR)^a			
Duncan ^b			
Tipos de alimentación	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	4	1,75	
Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	4	2,00	
Balanceado	4		6,75
Sig.		,708	1,000

Tabla 14: Resistencia del camarón (CR) en la Semana 2

Resistencia del camarón a la cocción (CR)^a			
Duncan ^b			
Tipos de alimentación	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	4	1,00	
Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	4	2,00	
Balanceado	4		6,25
Sig.		,265	1,000

En la **Tabla 8** se observa la media de camarones CR (Cabeza reventada) durante la experimentación en la Semana 1, donde el tipo de alimentación realizado con Balanceado (6,75) tiene la media más alta, y los tipos de alimentación realizados con Balanceado+Hidrolizado 30g/kg (1.75) y Balanceado+Hidrolizado 20g/kg (2,00) obtuvieron la media más baja.

En la **Tabla 9** se observa la media de camarones CR durante la experimentación en la Semana 2, donde el tipo de alimentación realizado con Balanceado (6,25) tiene la media más alta, y los tipos de alimentación realizados con Balanceado+Hidrolizado 30g/kg (1,00) y Balanceado+Hidrolizado 20g/kg (2,00) obtuvieron la media más baja.

Figura 53: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CR) en la Semana 1

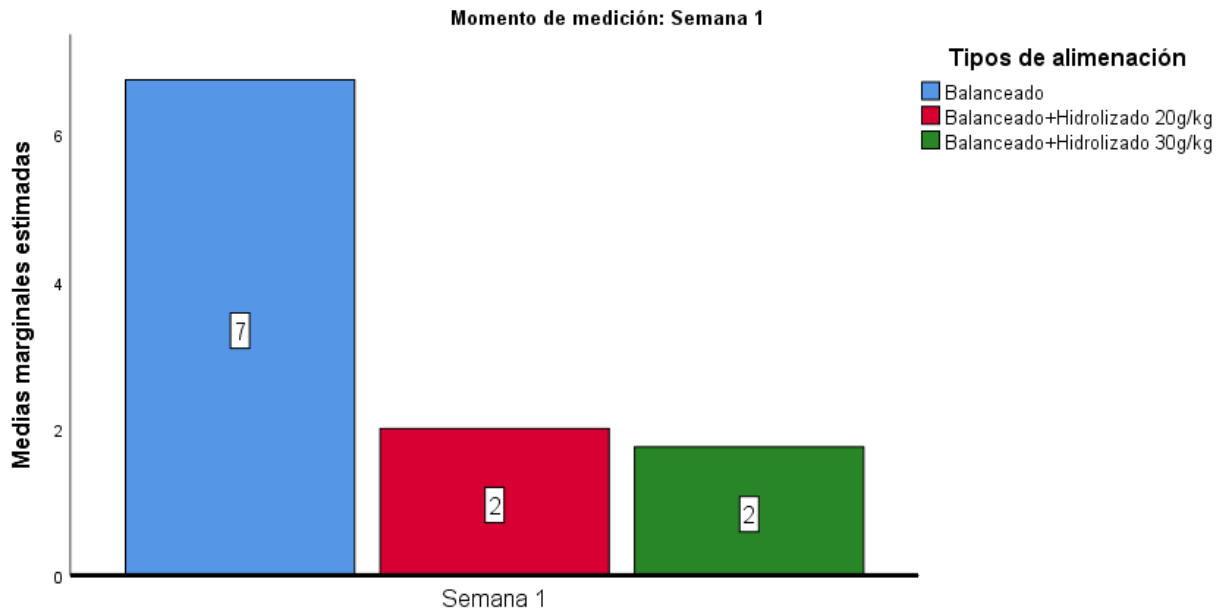
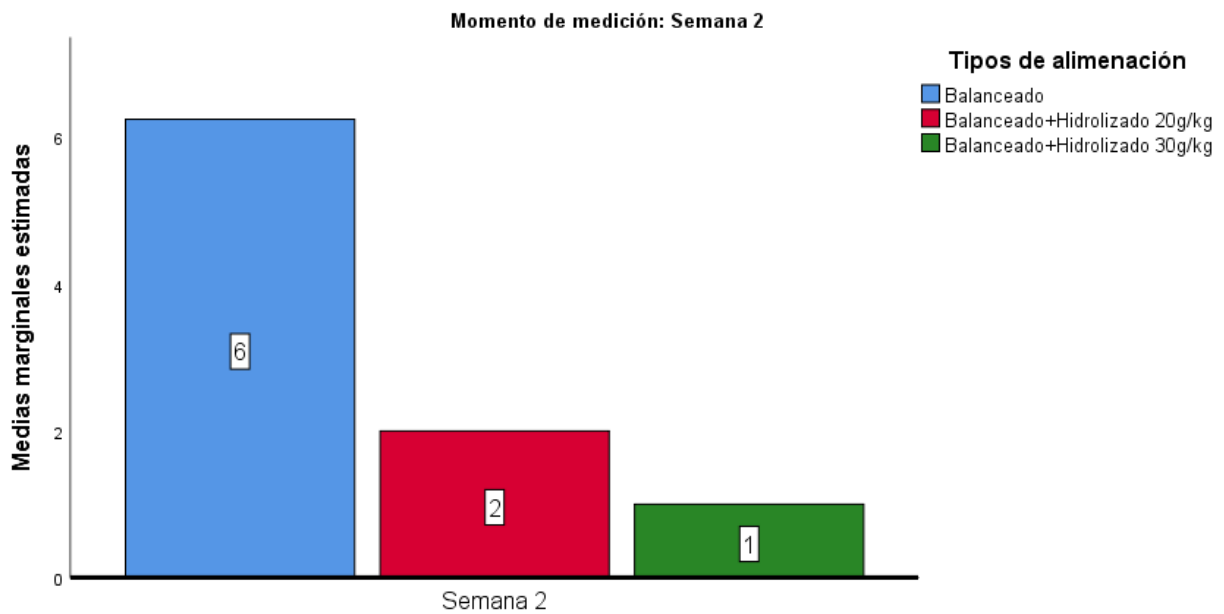


Figura 54: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Resistencia del camarón (CR) en la Semana 2



4.1.12 Calidad del camarón luego del proceso de cocción a dos concentraciones (20-30 g/kg)

Tabla 10: ANOVA de la Calidad del camarón (CR)

ANOVA ^a						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Resistencia del camarón a la cocción (CN)	Entre grupos	63,500	2	31,750	38,100	,000
	Dentro de grupos	7,500	9	,833		
	Total	71,000	11			
Calidad del camarón (CN) (%)	Entre grupos	7972,167	2	3986,083	39,531	,000
	Dentro de grupos	907,500	9	100,833		
	Total	8879,667	11			
Resistencia del camarón a la cocción (CR)	Entre grupos	63,500	2	31,750	38,100	,000
	Dentro de grupos	7,500	9	,833		
	Total	71,000	11			
Calidad del camarón (CR) (%)	Entre grupos	7972,167	2	3986,083	39,531	,000
	Dentro de grupos	907,500	9	100,833		
	Total	8879,667	11			

Tabla 11: Niveles de Calidad del camarón (CR) en la Semana 1 expresado en Porcentaje (%)

Calidad del camarón (CR) (%) ^a			
Duncan ^b			
Tipos de alimentación	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	4	19,250	
Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	4	22,000	
Balanceado	4		75,250
Sig.		,708	1,000

Tabla 12: Niveles de Calidad del camarón (CR) en la Semana 2 expresado en Porcentaje (%)

Calidad del camarón (CR) (%)^a			
Duncan ^b			
Tipos de alimentación	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	4	11,000	
Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	4	22,000	
Balanceado	4		91,500
Sig.		,131	1,000

En la **Tabla 11 y 12** se muestra los niveles de calidad del camarón en la Semana 1 y 2 en los tres tipos de alimentación en las unidades experimentales, la cual se expresa en porcentajes (%).

Para la Semana 1 mostrada en la **Tabla 11**, el porcentaje de camarón CR (Cabezas reventadas) en las unidades experimentales alimentadas con los tres tipos de alimento, se observó que las unidades experimentales suministrado Balanceado (75,250) mostraron lo niveles más altos de calidad del camarón CR en comparación con los que fueron suministrados con Balanceado+Hidrolizado 20g/kg (22,000) y los suministrados con Balanceado+Hidrolizado 30g/kg (19,250).

Para la semana 2 mostrada en la **Tabla 12**, el porcentaje de camarón CR en las unidades experimentales alimentadas con los tres tipos de alimento, se observó que las unidades experimentales suministrado Balanceado (91,500) mostraron lo niveles más altos de calidad del camarón CR en comparación con los que fueron suministrados con Balanceado+Hidrolizado 20g/kg (22,000) y los suministrados con Balanceado+Hidrolizado 30g/kg (11,000).

Figura 55: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CR) (%) en la Semana 1

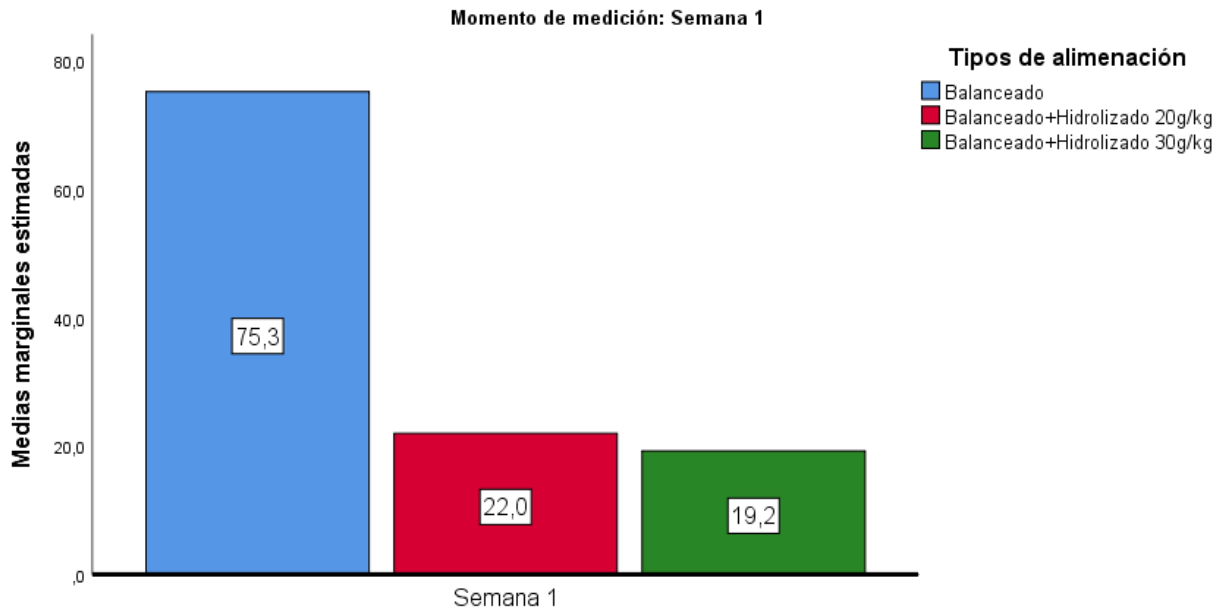


Figura 56: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CR) (%) en la Semana 2

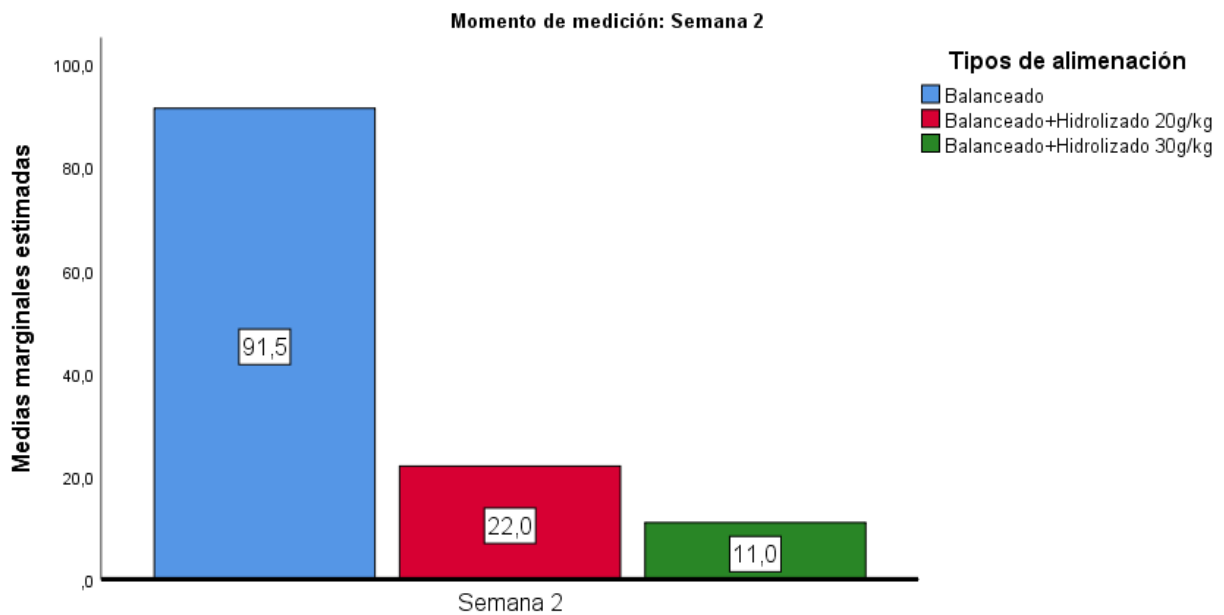


Tabla 13: Niveles de Calidad del camarón (CN) en la Semana 1 expresado en Porcentaje (%)

Calidad del camarón (CN) (%)^a			
Duncan ^b			
Tipos de alimentación	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Balanceado	4	24,750	
Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	4		78,000
Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	4		80,750
Sig.		1,000	,708

Tabla 14: Niveles de Calidad del camarón (CN) en la Semana 2 expresado en Porcentaje (%)

Calidad del camarón (CN) (%)^a			
Duncan ^b			
Tipos de alimentación	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Balanceado	4	8,500	
Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	4		78,000
Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	4		89,000
Sig.		1,000	,131

En la **Tabla 13 y 14** se muestran los niveles de calidad del camarón en la Semana 1 y 2 en los tres tipos de alimentación en las unidades experimentales, la cual se expresa en porcentajes (%).

Para la Semana 1 mostrada en la **Tabla 13**, el porcentaje de camarón CN (Camarones Normales) en las unidades experimentales alimentadas con los tres tipos de alimento, se observó que las unidades experimentales suministrados con Balanceado+Hidrolizado 30g/kg (80,750) y Balanceado+Hidrolizado 20g/kg (78,000) mostraron los mejores niveles de calidad manteniendo un camarón de primera calidad en manteniendo porcentajes altos de rentabilidad y rendimiento, en comparación con la con la unidades alimentadas con la dieta de Balanceado (24,750).

Para la semana 2 mostrada en la **Tabla 14**, el porcentaje de camarón CN (Camarones Normales) en las unidades experimentales alimentadas con los tres tipos de alimento, se observó que las unidades experimentales suministrados con Balanceado+Hidrolizado 30g/kg (89,000) y Balanceado+Hidrolizado 20g/kg (78,000) mostraron los mejores niveles de calidad manteniendo un camarón de primera calidad en manteniendo porcentajes altos de rentabilidad y rendimiento, en comparación con la con la unidades alimentadas con la dieta de Balanceado (8,500).

Figura 57: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CN) (%) en la Semana 1

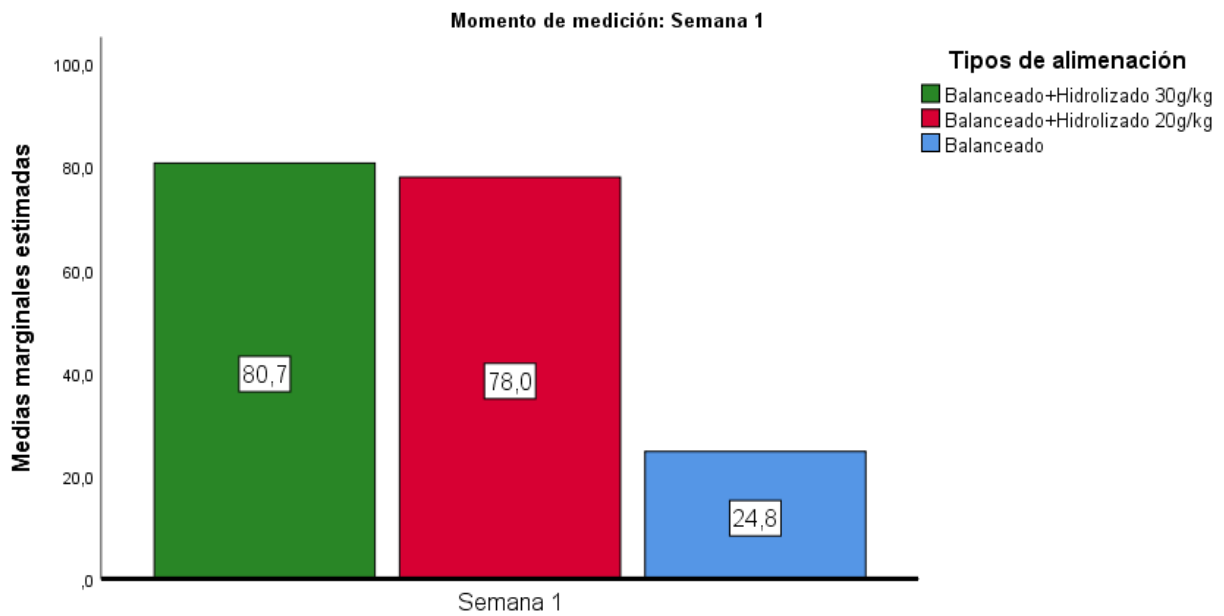
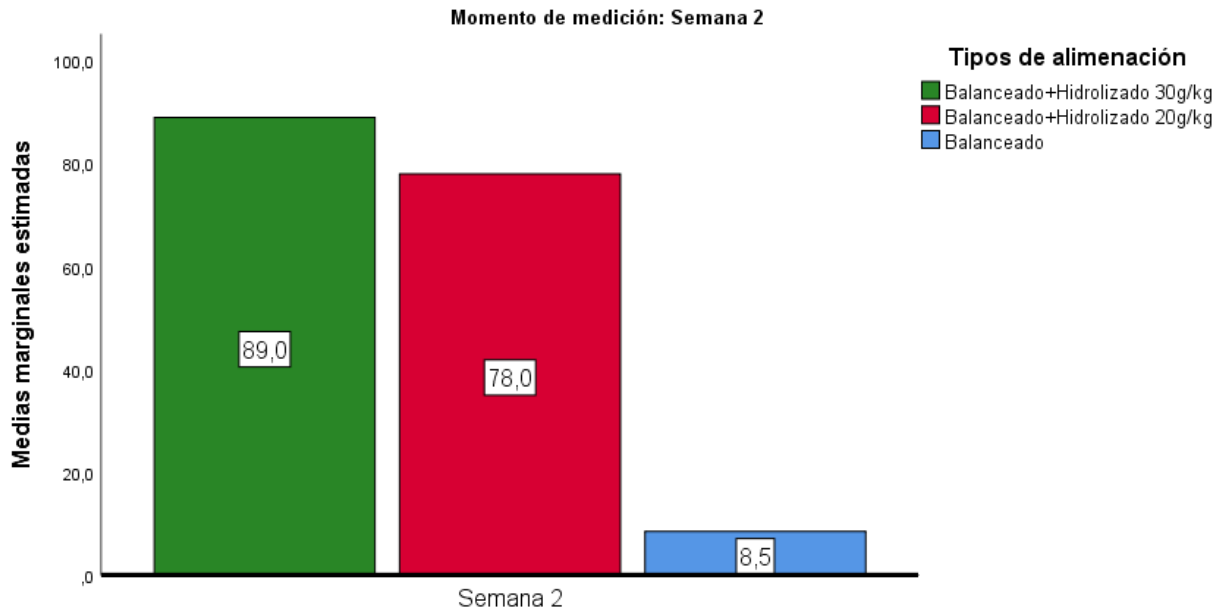


Figura 58: Efecto de los Tipos de Alimentación en la Calidad del camarón (CN) (%) en la Semana 2



4.1.13 Dietas realizadas con los 4 Tratamientos

Se llevaron a cabo cuatro tipos de tratamientos en la alimentación estándar del camarón, utilizando diferentes hidrolizados: NUCREOPROTEIN 1A, NUCREOPROTEIN 1B, NUCREOPROTEIN 2A y NUCREOPROTEIN 2B. Los resultados revelaron diferencias significativas en cuanto a la calidad y resistencia del camarón entre los diferentes tratamientos, siendo el NUCREOPROTEIN 1B el que arrojó los mejores resultados.

En cuanto a la calidad del camarón, se encontró que el tratamiento con NUCREOPROTEIN 1B produjo un porcentaje de calidad del 89%. Esto sugiere que la inclusión de este hidrolizado en la dieta estándar del camarón contribuye positivamente a la calidad general del producto final, lo que podría traducirse en beneficios tanto para los productores como para los consumidores.

En términos de resistencia del camarón a la cocción, se observó que en el tratamiento con NUCREOPROTEIN 1B, 8 de cada 9 camarones sembrados pasaron las pruebas de cocción. Este resultado indica una notable resistencia del camarón a condiciones de cocción.

4.1.14 Dietas realizadas con los 2 Tipos de Concentración

Con la inclusión de este aditivo se ha comprobado el beneficio de los hidrolizados en el balanceado, donde los dos tratamientos realizados con Balanceado+Hidrolizado 30g/kg y Balanceado+Hidrolizado 20g/kg, mostraron las mejores tasas de Calidad y Resistencia en las unidades experimentales, lo que nos detalla que podemos tener un mejor rendimiento en nuestra producción de camarón dando como resultado porcentajes de rendimiento mayores al 78% en cuestión con los tratamientos realizado solo con una dieta estándar de balanceado comercial.

Lo que nos genera mantener una mejor calidad del producto final al momento de la cosecha y mantener un mejor precio que genera una mejor rentabilidad para el productor.

Según (Jin et al., 2018) la inclusión de 10 g/kg de hidrolizados en la alimentación puede fortalecer el sistema inmunológico y potenciar la inmunidad de *Litopenaeus vannamei*.

Según (Yang et al., 2020) empleo 30 g/kg de hidrolizados sobre fuente de proteínas complejas en la dieta, donde analizo cómo afecta al crecimiento, la actividad de las enzimas digestivas intestinales y la expresión de genes vinculados con la absorción de nutrientes en *Litopenaeus vannamei*.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La alimentación con Balanceado+Hidrolizado 20g/kg y Balanceado+Hidrolizado 30g/kg mostraron los mejores resultados en las unidades experimentales, debido a sus grandes resultados en cuanto a calidad, ya que se mantuvo porcentajes por encima del 78% en los dos tipos de alimentación, esto nos permitirá tener un camarón con excelente rendimiento durante su proceso en la planta procesadora.
- La alimentación con Balanceado+Hidrolizado 20g/kg y Balanceado+Hidrolizado 30g/kg presentan una mejor resistencia a los procesos de cocción, brindando un mejor producto al mercado internacional en comparación con el camarón alimentado con una dieta estándar de Balanceado sin aditivos.

- La alimentación con Balanceado+Hidrolizado 20g/kg y Balanceado+Hidrolizado 30g/kg mostraron mejoras significativas en la calidad de los camarones en la fase de evaluación en la planta procesadora y por lo tanto un mejor rendimiento en libras para el productor.
- En conclusión, los resultados obtenidos de esta investigación sugieren que la inclusión de hidrolizados en la alimentación estándar del camarón puede tener un impacto significativo en la calidad y resistencia del producto final. Específicamente, se observó que el uso del hidrolizado NUCREOPROTEIN 1B produjo los mejores resultados tanto en términos de calidad como de resistencia del camarón. Además, estos resultados apuntan hacia el potencial de los hidrolizados como una estrategia prometedora para mejorar la calidad y competitividad de la producción de camarones en la industria acuícola.

5.2 Recomendaciones

- Realizar la aplicación de Hidrolizados en el balanceado en un periodo no mayor a 5 días, debido a que estos pueden tener un impacto negativo sobre la calidad del agua o la sobre concentración de nutrientes.
- Al ser los hidrolizados de pescado, calamar, levadura un producto de uso nuevo como aditivo del balanceado de camarón en su etapa final es decir unos días antes de entregarlo a la planta de procesamiento, se recomienda más investigaciones en cuanto a su aplicación en diferentes condiciones.
- Aplicar los Hidrolizados en el balanceado durante los días finales antes de realizarse la cosecha completa del camarón para obtener mejores beneficios en los procesos en planta.
- Manejar con mucho cuidado las concentraciones de Hidrolizados a utilizar durante el tratamiento, siempre se debe ir de la mano con la concentración sugerida por el fabricante del producto.

6. BIBLIOGRAFIA

- Afreen, M., & Ucak, I. (2020). Fish processing wastes used as feed ingredient for animal feed and aquaculture feed. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 6(2). <https://doi.org/10.18331/SFS2020.6.2.7>
- Ahmed, I., Ahmad, I., Malla, B. A., Shah, B. A., Wani, Z. A., & Khan, Y. M. (2022). Dietary Arginine Modulates Growth Performance, Hemato-Biochemical Indices, Intestinal Enzymes, Antioxidant Ability and Gene Expression of TOR and 4E-BP1 in Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss* Fingerlings. *Frontiers in Marine Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.908581>
- Amador, A., Tinajero, A., Viana, M. T., & Braga, A. (2022). Uso de biomasa de fermentación de treonina como reemplazo alternativo de la harina de pescado en dietas sin pescado para juveniles de *Litopenaeus vannamei*: efectos sobre el crecimiento y la digestibilidad aparente. *Aquaculture Research*, 53(7), 2970–2974. <https://doi.org/10.1111/ARE.15785>
- Amaya, E. A., Davis, D. A., & Rouse, D. B. (2007). Replacement of fish meal in practical diets for the Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) reared under pond conditions. *Aquaculture*, 262(2–4), 393–401. <https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2006.11.015>
- Boyd, C. E., Davis, R. P., & McNevin, A. A. (2022). Perspectives on the mangrove conundrum, land use, and benefits of yield intensification in farmed shrimp production: A review. In *Journal of the World Aquaculture Society* (Vol. 53, Issue 1). <https://doi.org/10.1111/jwas.12841>
- Cardoza Ramirez, A. L., Guerra Espinoza, M. G., & Palomino Ramos, A. R. (2021). Use of fish hydrolysate in aquaculture: a review of some beneficial results in aquafeeds. *Manglar*, 18(2). <https://doi.org/10.17268/manglar.2021.029>
- Carlos, J., Novillo, J., Romero, H. C., & Cevallos, H. V. (2021). Análisis del pronóstico de las exportaciones del camarón en el Ecuador a partir del año 2019. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(1).

- Carvajal L. (2014, February 20). *pH en estanques de camarón*. Balanceados Nova S.A. Balnova.
- Córdova-Murueta, J. H., & García-Carreño, F. L. (2002). Nutritive value of squid and hydrolyzed protein supplement in shrimp feed. *Aquaculture*, 210(1–4). [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(02\)00011-X](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00011-X)
- D'alessandro, M. E., & Collins, P. (2021). Manipulación nutricional en el camarón *Macrobrachium borellii* del río Paraná (Argentina) como recurso para la alimentación humana. *Limnetica*, 39(1), 499–510. <https://doi.org/10.23818/LIMN.39.32>
- Deng, S., Cui, H., Hayat, K., Zhai, Y., Zhang, Q., Zhang, X., & Ho, C. T. (2022). Comparison of pyrazines formation in methionine/glucose and corresponding Amadori rearrangement product model. *Food Chemistry*, 382, 132500. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2022.132500>
- FAO. (2012). Food and Agriculture Organization. Fisheries & Aquaculture - National Aquaculture Sector Overview - Oman. In *National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets*.
- FAO. (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción. In *Marine Pollution Bulletin* (Vol. 3, Issues 1–2).
- Fu, L., Wang, J., Ni, S., Wang, C., & Wang, Y. (2018). Identification of Allergenic Epitopes and Critical Amino Acids of Major Allergens in Chinese Shrimp (*Penaeus chinensis*) by Immunoinformatics Coupled with Competitive-Binding Strategy. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(11), 2944–2953. https://doi.org/10.1021/ACS.JAFC.7B06042/ASSET/IMAGES/MEDIUM/JF-2017-06042K_0005.GIF
- Gonzabay, C., Vite, H., Garzón, V., & Quizhpe, P. (2021). Análisis de la producción de camarón en el Ecuador para su exportación a la Unión Europea en el período 2015-2020. *Polo Del Conocimiento*, 6(9).
- Hlordzi, V., Wang, J., Kuebutornye, F. K. A., Yang, X., Tan, B., Li, T., Cui, Z., Lv, S., Lao, T., & Shuyan, C. (2022). Hydrolysed fish protein powder is better at the growth

- performance, hepatopancreas and intestinal development of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture Reports*, 23. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2022.101025>
- Holthuis, L. B., Farfante, I. P., Kensley, B., & Farfante, I. P. (1998). Penaeoid and Sergestoid Shrimps and Prawns of the World. Keys and Diagnoses for the Families and Genera. *Journal of Crustacean Biology*, 18(3). <https://doi.org/10.2307/1549427>
- Ji, Y., Hou, Y., Blachier, F., & Wu, Z. (2023). Editorial: Amino acids in intestinal growth and health. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1172548. <https://doi.org/10.3389/FNUT.2023.1172548/BIBTEX>
- Jin, M., Xiong, J., Zhou, Q. C., Yuan, Y., Wang, X. X., & Sun, P. (2018). Dietary yeast hydrolysate and brewer's yeast supplementation could enhance growth performance, innate immunity capacity and ammonia nitrogen stress resistance ability of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Fish and Shellfish Immunology*, 82. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2018.08.020>
- Kosakamoto, H., Okamoto, N., Aikawa, H., Sugiura, Y., Suematsu, M., Niwa, R., Miura, M., & Obata, F. (2022). Sensing of the non-essential amino acid tyrosine governs the response to protein restriction in *Drosophila*. *Nature Metabolism* 2022 4:7, 4(7), 944–959. <https://doi.org/10.1038/s42255-022-00608-7>
- Koyama, H., Mizusawa, N., Hoashi, M., Tan, E., Yasumoto, K., Jimbo, M., Ikeda, D., Yokoyama, T., Asakawa, S., Piyapattanakorn, S., & Watabe, S. (2018). *Cambios en las concentraciones de aminoácidos libres y perfiles de expresión genética asociados en el músculo abdominal del camarón kuruma *Marsupenaeus japonicus* aclimatado a diferentes salinidades.*
- Li, P., Mai, K., Trushenski, J., & Wu, G. (2009). New developments in fish amino acid nutrition: Towards functional and environmentally oriented aquafeeds. In *Amino Acids* (Vol. 37, Issue 1). <https://doi.org/10.1007/s00726-008-0171-1>

- Li, X., Han, T., Zheng, S., & Wu, G. (2021). Nutrition and Functions of Amino Acids in Aquatic Crustaceans. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1285, 169–198. https://doi.org/10.1007/978-3-030-54462-1_9/COVER
- Li, X., Rezaei, R., Li, P., & Wu, G. (2011). Composition of amino acids in feed ingredients for animal diets. *Amino Acids*, 40(4), 1159–1168. <https://doi.org/10.1007/S00726-010-0740-Y/TABLES/5>
- Martínez-Córdova, L. R., Emerenciano, M., Miranda-Baeza, A., & Martínez-Porchas, M. (2015). Microbial-based systems for aquaculture of fish and shrimp: An updated review. *Reviews in Aquaculture*, 7(2). <https://doi.org/10.1111/raq.12058>
- Moniruzzaman, M., Damusaru, J. H., Won, S., Cho, S. J., Chang, K. H., & Bai, S. C. (2020). Effects of partial replacement of dietary fish meal by bioprocessed plant protein concentrates on growth performance, hematology, nutrient digestibility and digestive enzyme activities in juvenile Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(3). <https://doi.org/10.1002/jsfa.10141>
- Nha, P. T., & Thuy, L. T. (2022). Effects of supplementing squid soluble hydrolyte and shrimp soluble hydrolyte extracts on growth performance and digestion of local Muscovy ducks. *Livestock Research for Rural Development*, 34(3).
- Pan, C., Chen, S., Hao, S., & Yang, X. (2019). Effect of low-temperature preservation on quality changes in Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*: a review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(14), 6121–6128. <https://doi.org/10.1002/JSFA.9905>
- Paredes J., & Rodríguez J. (2020). *Monitoreo de los parámetros de temperatura y pH para evaluar su efecto en la producción de camarón blanco (Litopenaeus vannamei Boone, 1931) en San Luis La Herradura, La Paz [UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR]*. <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/22090/1/TRABAJO%20DE%20TESIS%20-%20RAM%20C3%93N%20Y%20SAMUEL-%20AGRONOMIA.pdf>

- Pederiva, S., Crescio, M. I., Ingravalle, F., Abete, M. C., Marchis, D., & Squadrone, S. (2022). Processed animal proteins (PAPs) in animal nutrition: Assessment of the chemical risk of essential and non-essential elements. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, *71*, 126959. <https://doi.org/10.1016/J.JTEMB.2022.126959>
- Ramos-pinto, L., Machado, M., Calduch-giner, J., Pérez-sánchez, J., Dias, J., Conceição, L. E. C., Silva, T. S., & Costas, B. (2021). La suplementación dietética con histidina, treonina o taurina afecta el estado inmunológico de la dorada (*Sparus aurata*). *Animals*, *11*(5), 1193. <https://doi.org/10.3390/ANI11051193/S1>
- Ran, C., Huang, L., Liu, Z., Xu, L., Yang, Y., Tacon, P., Auclair, E., & Zhou, Z. (2015). A comparison of the beneficial effects of live and heat-inactivated baker's yeast on Nile tilapia: Suggestions on the role and function of the secretory metabolites released from the yeast. *PLoS ONE*, *10*(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145448>
- Refstie, S., Baeverfjord, G., Seim, R. R., & Elvebø, O. (2010). Effects of dietary yeast cell wall β -glucans and MOS on performance, gut health, and salmon lice resistance in Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed sunflower and soybean meal. *Aquaculture*, *305*(1–4). <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.04.005>
- Reyes Soriano, H. G. (2018). Efecto de tres niveles de calamar (*Loligo* sp.) en el tiempo de desarrollo Gonadal, calidad de huevos y nauplios en la maduración de (*Litopenaeus vannamei*). *Universidad Nacional de Tumbes*. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/242>
- Romero Hernández, R. F. (2020). *Actividad y expresión de aspártico proteasas en el desarrollo larvario del camarón blanco Litopenaeus vannamei*. <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/3015>
- Rusanova, P., Bono, G., Dara, M., Falco, F., Gancitano, V., Lo Brutto, S., Okpala, C. O. R., Nirmal, N. P., Quattrocchi, F., Sardo, G., & Hassoun, A. (2022). Efecto de diferentes métodos de envasado sobre los perfiles de aminoácidos libres del camarón rosado de aguas profundas (*Parapenaeus longirostris*) durante el almacenamiento congelado. *Frontiers in Nutrition*, *9*, 955216. <https://doi.org/10.3389/FNUT.2022.955216/BIBTEX>

- Sandoval, MA., Menay, AO., Flores, AC., & Miranda, KA. (2017). Evaluación molecular de la presencia de AHPND/EMS en *Penaeus vannamei*, calidad de agua y suelo de estanques de camarón de la Bahía de Jiquilisco. *Editorial Universitaria UNASA (Universidad Autónoma de Santa Ana) — 1ª Ed. El Salvador.*, 76.
- Santos O., Vega I., Acosta A., Sandoval M., Olivares A., & Cárdenas J. (2018, May). *Caracterización de los cuerpos de agua que abastecen los sitios de cultivo de camarón marino (Penaeus vannamei) en El Salvador.* Departamento de Investigación, Universidad Autónoma de Santa Ana.
- Sesuk, T., Powtongsook, S., & Nootong, K. (2009). Inorganic nitrogen control in a novel zero-water exchanged aquaculture system integrated with airlift-submerged fibrous nitrifying biofilters. *Bioresource Technology*, 100(6). <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.10.027>
- Sierra Lopera, L. M., Sepúlveda Rincón, C. T., Vásquez Mazo, P., Figueroa Moreno, O. A., & Zapata Montoya, J. E. (2018a). Byproducts of aquaculture processes: Development and prospective uses. Review. In *Vitae* (Vol. 25, Issue 3). <https://doi.org/10.17533/udea.vitae.v25n3a03>
- Sierra Lopera, L. M., Sepúlveda Rincón, C. T., Vásquez Mazo, P., Figueroa Moreno, O. A., & Zapata Montoya, J. E. (2018b). Byproducts of aquaculture processes: Development and prospective uses. Review. In *Vitae* (Vol. 25, Issue 3). <https://doi.org/10.17533/udea.vitae.v25n3a03>
- Subramanian, M., Alikunhi, N. M., & Kandasamy, K. (2014). Immunostimulatory effect of mangrove-derived marine yeasts in *Penaeus monodon*. *Aquaculture Research*, 45(3). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2012.03235.x>
- Surya, R., Nugroho, D., Kamal, N., & Tedjakusuma, F. (2023). Effects of fermentation time on chemical, microbiological, antioxidant, and organoleptic properties of Indonesian traditional shrimp paste, terasi. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 31, 100643. <https://doi.org/10.1016/J.IJGFS.2022.100643>

- Venugopal, V. (2016). Enzymes from Seafood Processing Waste and Their Applications in Seafood Processing. *Advances in Food and Nutrition Research*, 78, 47–69. <https://doi.org/10.1016/BS.AFNR.2016.06.004>
- Wachirasiri, K., Wanlapa, S., Uttapap, D., & Rungsardthong, V. (2016). Use of amino acids as a phosphate alternative and their effects on quality of frozen white shrimps (*Penaeus vanamei*). *LWT - Food Science and Technology*, 69, 303–311. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2016.01.065>
- Wanlapa, S., Wachirasiri, K., Uttapap, D., Puttanlek, C., & Rungsardthong, V. (2017). Cambios en el rendimiento de procesamiento y propiedades físicas del camarón blanco congelado (*Penaeus vannamei*) tratado con lisina y bicarbonato de sodio. *International Journal of Food Science & Technology*, 52(3), 763–771. <https://doi.org/10.1111/IJFS.13333>
- Wu, M., Li, M., Wen, H., Yu, L., Jiang, M., Lu, X., Tian, J., & Huang, F. (2023). La lisina dietética facilita el crecimiento muscular y media la calidad de la carne del camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) criado en agua de baja salinidad. *Aquaculture International*, 31(2), 603–625. <https://doi.org/10.1007/S10499-022-00997-2/FIGURES/3>
- Wu, S., Zhao, M., Gao, S., Xu, Y., Zhao, X., Liu, M., & Liu, X. (2021). Cambio en la regularidad del gusto y el desempeño de las proteasas endógenas en la cabeza del camarón (*Penaeus vannamei*) durante la autólisis. *Foods*, 10(5), 1020. <https://doi.org/10.3390/FOODS10051020/S1>
- Yang, X., Chi, S., Tan, B., Nie, Q., Hu, J., Dong, X., Yang, Q., Liu, H., & Zhang, S. (2020). Yeast hydrolysate helping the complex plant proteins to improve the growth performance and feed utilization of *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Reports*, 17. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100375>
- Zhou, M., Liang, R., Mo, J., Yang, S., Gu, N., Wu, Z., Sarath Babu, V., Li, J., Huang, Y., & Lin, L. (2018). Effects of brewer's yeast hydrolysate on the growth performance and the intestinal bacterial diversity of largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Aquaculture*, 484. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.11.006>

7. ANEXOS

Anexo 1: Análisis y tratamiento del agua previo a la investigación.



Anexo 2: Elaboración de los sistemas de aireación previo a la experimentación



Anexo 3: Obtención del agua salada y del camarón



Anexo 4: Preparación del Balanceado+Hidrolizado y fermentos para la experimentación





Anexo 5: Aplicación de Fermentos en las unidades experimentales



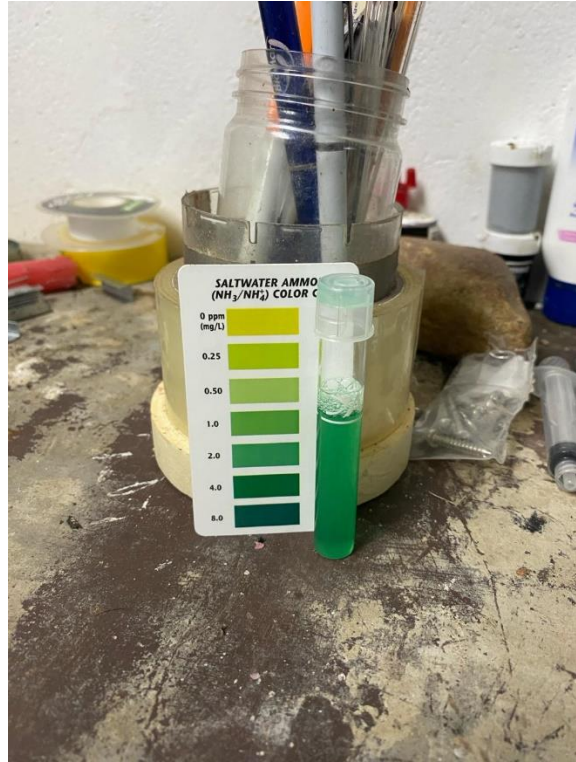
Anexo 6: Aplicación de las dietas en las unidades experimentales



Anexo 7: Toma de parámetros en las unidades experimentales



Anexo 8: Toma de TAN en las unidades experimentales con el kit API



Anexo 9: Pruebas de cocción para analizar Calidad y Resistencia

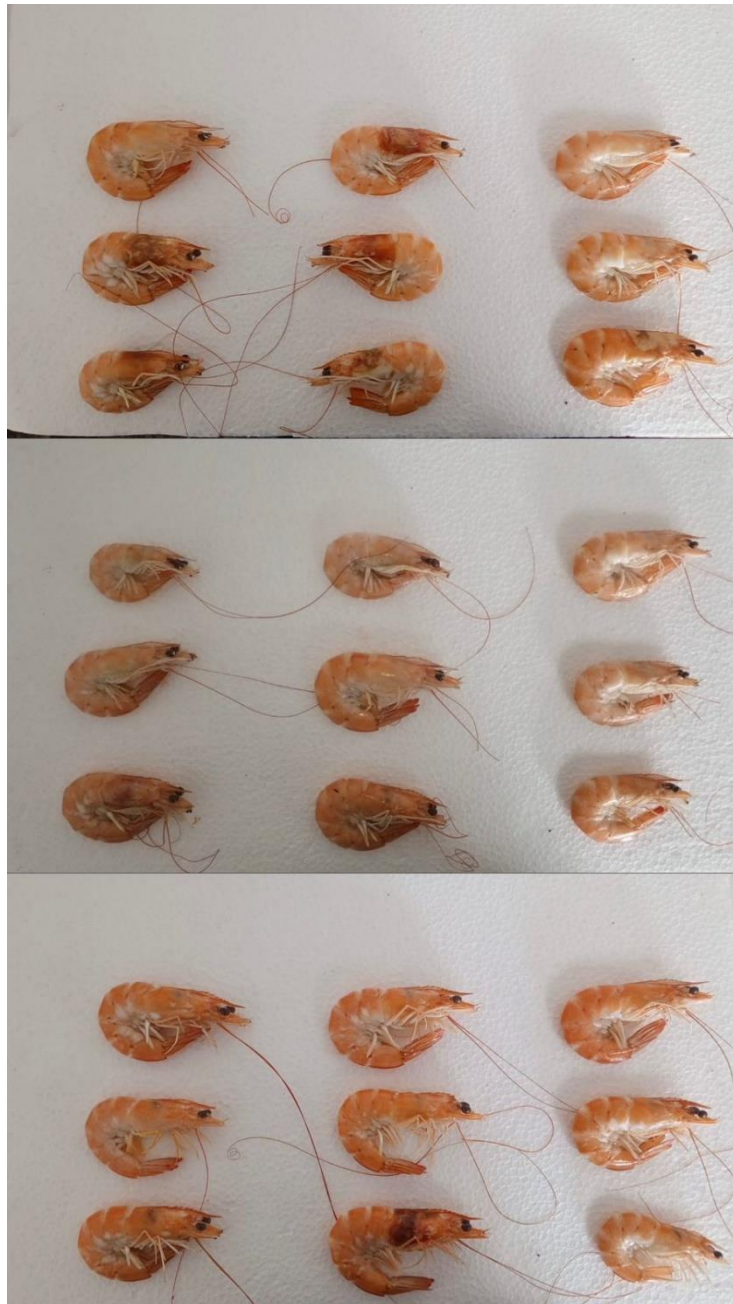




Anexo 10: Pruebas de Cocción Tanque 1A Semana 1



Anexo 11: Pruebas de Cocción Tanque 1B Semana 1



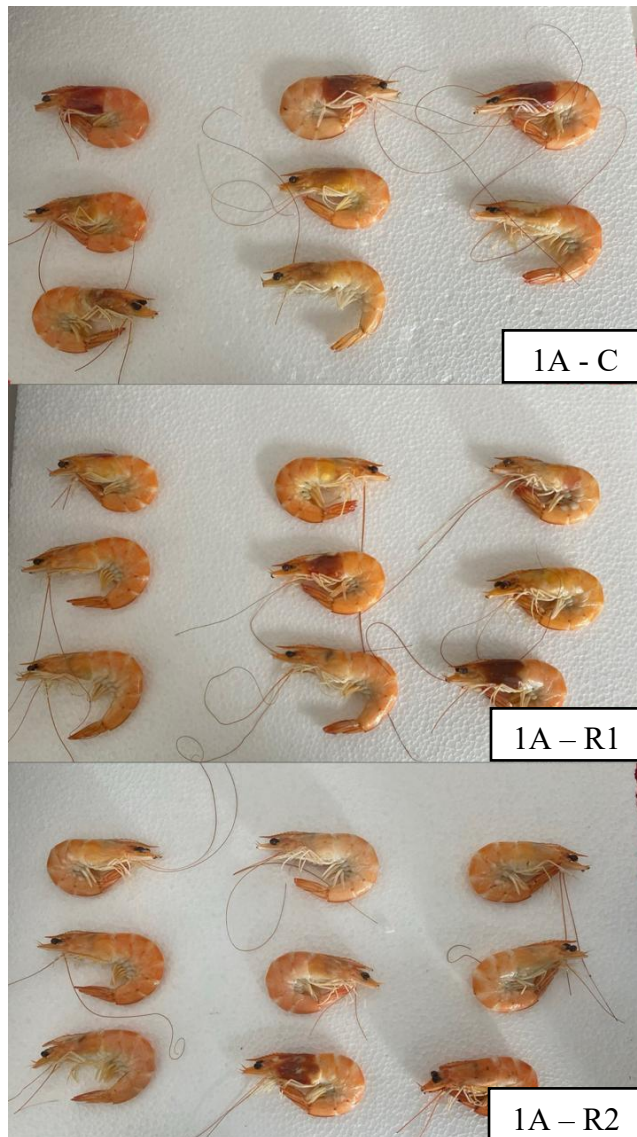
Anexo 12: Pruebas de Cocción Tanque 2A Semana 1



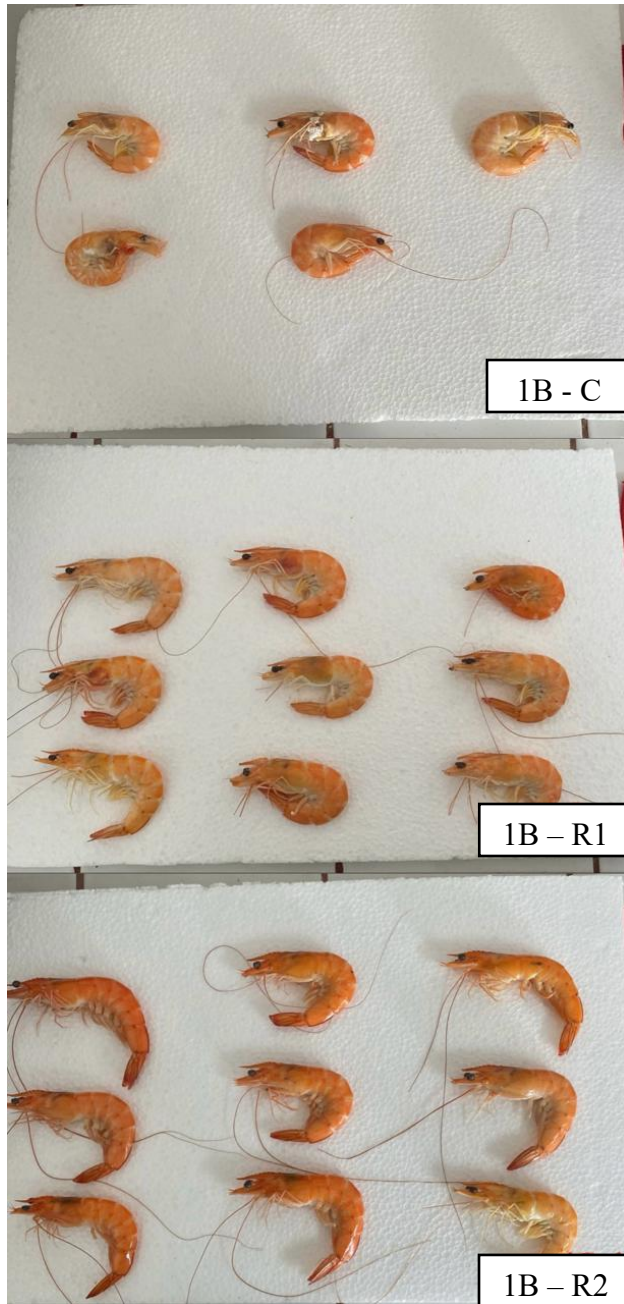
Anexo 13: Pruebas de Cocción Tanque 2B Semana 1



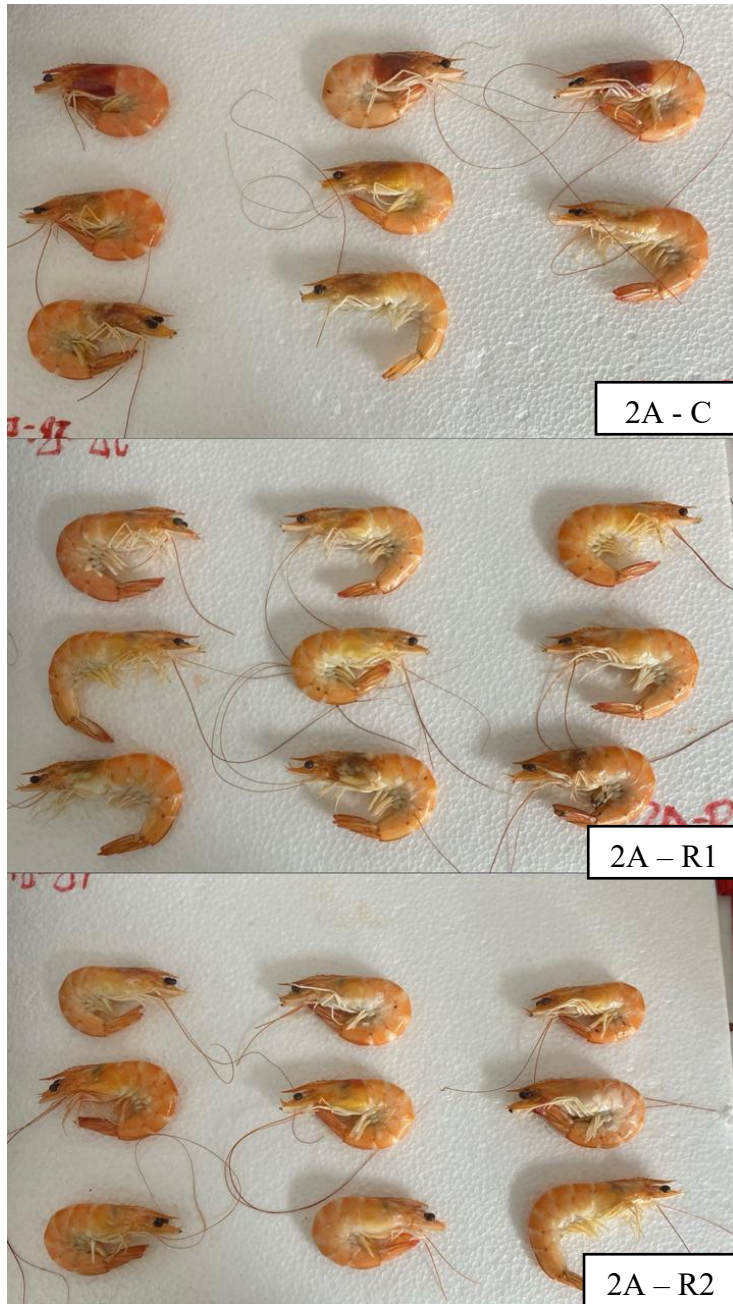
Anexo 14: Pruebas de Cocción Tanque 1A Semana 2



Anexo 15: Pruebas de Cocción Tanque 1B Semana 2



Anexo 16: Pruebas de Cocción Tanque 2A Semana 2



Anexo 17: Pruebas de Cocción Tanque 2B Semana 2



Anexo 18: formulación del Hidrolizado utilizado en las dietas

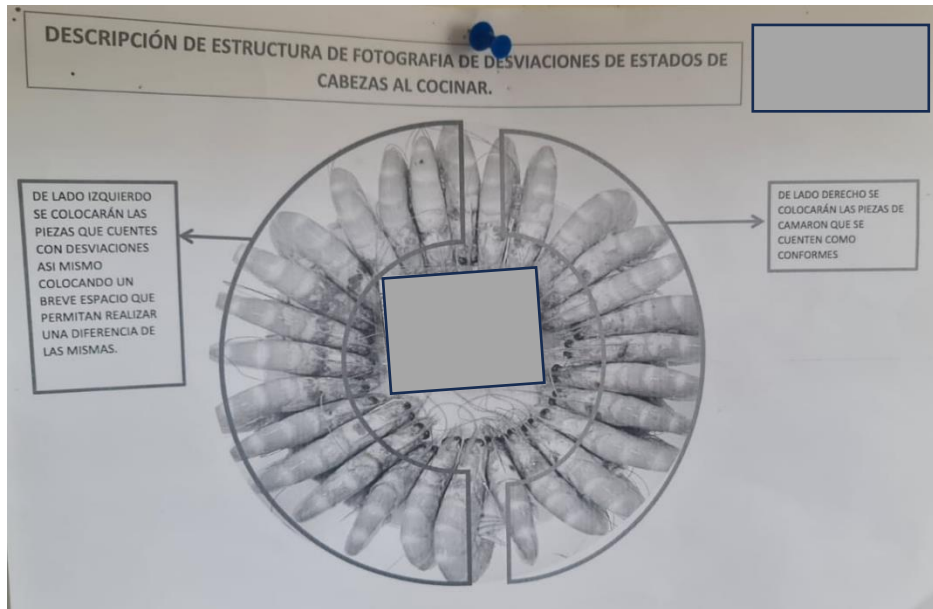
NUCLEOPROTEIN PREMIX 1		
INGREDIENTE	Kg	%
AGUA	5	16%
BETAGLUCANO	2,5	8%
AC. ASCORBICO	3	10%
EXTRACTO DE PARED CELULAR DE LEVADURA PASTA	11	35%
SOLUBLE DE ATUN HIDROLIZADO 3% GRASA	10	32%
	31,5	100%

NUCLEOPROTEIN PREMIX 1B		
INGREDIENTE	Kg	%
AGUA	5	16%
LEVADURA HIDROLIZADA INTEGRADA	2,5	8%
AC. ASCORBICO	3	9%
SOLUBLE PESCADO BOTELLA HIDROLIZADO 10% GRASA	11	34%
HARINA DE KELP	10	31%
PEGANTE ALGA	0,7	2%
	32,2	100%

NUCLEOPROTEIN PREMIX 2		
INGREDIENTE	Kg	%
AGUA	10	21%
LEVADURA AGOTADA DE CERVEZA LIQUIDA (FRESCA)	10,5	22%
AC. ASCORBICO	3	6%
EXTRACTO de ascophyllum nodosum FEED GRADE	6	13%
SOLUBLE DE ATUN HIDROLIZADO 3% GRASA	8	17%
ACIDOS BILIARES CHINO (RUNEON)	9	19%
CALCIO LIQUIDO (MARCA GRUPO GRANDE)	1	2%
	47,5	100%

NUCLEOPROTEIN PREMIX 2B		
INGREDIENTE	Kg	%
AGUA	4	8%
LEVADURA HIDROLIZADA INTEGRADA	2,5	5%
AC. LACTICO	3	6%
HIDROLIZADO DE HARINA DE KRILL	9	18%
ACEITE DE KRILL	1	2%
SOLUBLE DE ATUN HIDROLIZADO 3% GRASA	17	34%
EXTRACTO de ascophyllum nodosum FEED GRADE	14	28%
	50,5	100%

Anexo 19: Diferencias entre los camarones CN Y CR



Anexo 20: Diferencias entre los camarones CN Y CR



Anexo 21: Tiempo y temperatura de cocción recomendada

TALLA	GRAMAJE	TIEMPO DE COCCION	T°C
20/30	40-37	6 MIN	95°C
30/40	28,6 - 27	6 MIN	95°C
40/50	22,2 - 21,3	5 MIN	95°C
50/60	18,2 - 17,5	4 MIN	95°C
60/70	15,4 - 14,9	3.5 MIN	95°C

Anexo 22: Informe de análisis de Hidrolizados



INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	12/12/2018	Orden:	7547	Informe:	6757-18	Página:	1/3
-------------------	------------	--------	------	----------	---------	---------	-----

INFORMACION DEL CLIENTE:	
Nombre:	VARGAS FARIAS CRISTIAN JAVIER
Dirección:	KM 19 1/2 VIA DAULE
Teléfono:	4546636
E. Mail:	

DATOS DE LA MUESTRA			
Tipo de Alimento:	PRODUCTOS DE LA PESCA	Fecha de Recepción:	05/12/2018
Tipo de Producto:	HIDROLIZADO	Cód. de Laboratorio:	PC-C-604-05-12-18
Cantidad Recibida:	1 de 1l	Muestreo:	Realizado por el cliente
Condición:	Normales, Envase plástico		

INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE			
Nombre:	HIDROLIZADO DE PESCADO NUCLEOPROTEIN PREMIX LOTE K2 27/11/18		
Fecha de Elab.:	--	Fecha de Exp.:	--
Contenido Declarado:	--	Lote:	--
Presentaciones:		Forma de conservación:	Ambiente
Material de envase:			--

RESULTADOS ANALISIS QUIMICOS

Fecha de Análisis	05/12/2018	Página R 38-5.10:	HPLC-1502
Condiciones ambientales:		Temperatura:	22°C - 33°C
		Humedad Relativa:	24% - 62%

Parámetros	Unidad	Resultados	**Requisitos	Método de Referencia
Perfil de Acidos Grasos				
Ac. Butírico C4:0	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Caproico C6:0	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Caprílico C8:0	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Capríco C10:0	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Undecanoico C11:0	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Laurico C12:0	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Miristoleico C14:1	g/100g	0,059	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Tridecanoico C13:0	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. EPA C20:5 (Omega 3)	g/100g	0,473	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C15:1	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. AlfaLinoléico C18:3 n3 (Omega 3)	g/100g	0,036	--	MMQ-HPLC-09
DHA C22:6 (Omega 3)	g/100g	1,094	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Mirístico C14:0	g/100g	0,099	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Palmítico C16:1	g/100g	0,348	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Araquidónico C20:4 n6	g/100g	0,079	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C16:1 Trans	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Linoleico C18:2 Omega 6	g/100g	0,146	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Pentadecanoico C15:0	g/100g	0,102	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Linoeladico C 18:2 Trans	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C17:1	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09

Datos de Contacto:
 Dirección Laboratorio Matriz: Parque Industrial California 1, Calle Arq. Modesto Luque Rivadeneira, Edificio Comercial 3 Local 4 A/Km.11 1/2 vía a Daule.
 PBX Matriz: (5934) 2103206. Teléfonos Parque California 1: 2103017 / 2103026 ext. 235 Cal.: 0998078518

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial California 2, Bodega D44 Km.11 1/2 vía a Daule.
 Teléfono: (5934) 2 103365 ext. 101. Teléfonos Parque California 2: 2 103199 ext. 443

E-mail: margot.aviles@laboratoriosave.com
 cotizaciones.compras@laboratoriosave.com
 paola.aviles@laboratoriosave.com
 lorena.aviles@laboratoriosave.com

www.laboratoriosave.com
 Laboratorios AVE



INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe: 12/12/2018	Orden: 7547	Informe: 6757-18 Página: 2/3
------------------------------	-------------	--------------------------------

Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos	Método de Referencia
Perfil de Ácidos Grasos				
Ac. C20:3 Omega 6	g/100g	0,057	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Palmítico C16:0	g/100g	2,227	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Oleico C18:1 (Omega 9)	g/100g	1,723	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Elaídico C18:1 (trans)	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C20:2	g/100g	0,013	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Margarico C17:0	g/100g	0,127	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Esteárico C18:0	g/100g	0,532	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C20:1	g/100g	0,029	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C22:2	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Araquídico C20:0	g/100g	0,074	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C22:1	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C22:0	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Nervónico C24:1	g/100g	0,033	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Tricosanoico C23:0	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Lignocérico C24:0	g/100g	0,000	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Grasos Saturados				
Ac. Grasos Saturados	g/100g	3,16	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Grasos Monoinsaturados				
Ac. Grasos Monoinsaturados	g/100g	2,19	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Grasos Polinsaturados				
Ac. Grasos Polinsaturados	g/100g	1,90	--	MMQ-HPLC-09
Omega 3	g/100g	1,60	--	MMQ-HPLC-09
Omega 6	g/100g	0,282	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Grasos Trans	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Perfil de Aminoácidos				
Acido Aspártico	g/100g	1,72	--	MMQ-HPLC-12
Serina	g/100g	1,37	--	MMQ-HPLC-12
Acido Glutámico	g/100g	1,92	--	MMQ-HPLC-12
Histadina	g/100g	1,52	--	MMQ-HPLC-12
Glicina	g/100g	2,59	--	MMQ-HPLC-12
Arginina	g/100g	1,63	--	MMQ-HPLC-12
Treonina	g/100g	1,31	--	MMQ-HPLC-12
Alanina	g/100g	2,07	--	MMQ-HPLC-12

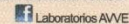
REV 08/09-11

Datos de Contacto:
 Dirección Laboratorio Matriz: Parque Industrial California 1, Calle Arg. Modesto Luque Rivadeneira,
 Edificio Comercial 3 Local 4 A Km.11 ½ vía a Daule.
 PBX Matriz: (5934) 2103206. Teléfonos Parque California 1: 2103017 / 2103026 ext. 235 Cel.: 0998078518

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial California 2, Bodega D44
 Km.11 ½ vía a Daule.
 Teléfono: (5934) 2 103365 ext. 101. Teléfonos Parque California 2: 2 103199 ext. 443

E-mail: margot.aviles@laboratoriosavve.com
 cotizaciones.compras@laboratoriosavve.com
 paola.aviles@laboratoriosavve.com
 lorena.aviles@laboratoriosavve.com

www.laboratoriosavve.com





INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe: 12/12/2018 Orden: 7547 Informe: 6757-18 Página: 3/3

Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos	Método de Referencia
Perfil de Aminoácidos				
Prolina	g/100g	1,61	--	MMQ-HPLC-12
Cistina	g/100g	1,03	--	MMQ-HPLC-12
Tirosina	g/100g	1,04	--	MMQ-HPLC-12
Valina	g/100g	1,34	--	MMQ-HPLC-12
Metionina	g/100g	1,15	--	MMQ-HPLC-12
Lisina	g/100g	1,73	--	MMQ-HPLC-12
Isoleucina	g/100g	1,20	--	MMQ-HPLC-12
Leucina	g/100g	1,63	--	MMQ-HPLC-12
Fenilalanina	g/100g	1,14	--	MMQ-HPLC-12
		26,00		

OBSERVACIONES

"Una vez emitido el informe final, bajo ningún concepto se realizarán, modificaciones, por eliminación del valor de incertidumbre o cambio de Requisitos"

Se podrán realizar modificaciones al presente documento, hasta 6 meses después de su emisión, a excepción de que las autoridades regulatorias lo soliciten o por un sustento técnico válido, de acuerdo al criterio del laboratorio.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra analizada.

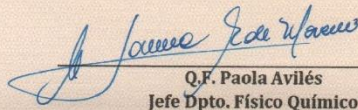
La contra muestra se almacena en el laboratorio por 3 semanas

Prohibida su reproducción total o parcial, sin previa autorización de LABORATORIOS AVVE S.A.

Las observaciones y opiniones no se encuentran dentro del Alcance de Acreditación de AZLA y SAE.

Los registros generados por el análisis de la(s) muestra(s) son mantenidas en los archivos del laboratorio por 5 años

Válido solo el Informe Original



Q.F. Paola Avilés
Jefe Dpto. Físico Químico

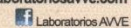
REV 08/09-11

Datos de Contacto:
Dirección Laboratorio Matriz: Parque Industrial California 1, Calle Arq. Modesto Luque Rivadeneira,
Edificio Comercial 3 Local 4 A Km. 11 1/2 vía a Daule.
PBX. Matriz: (5934) 2103206. Teléfonos Parque California 1: 2103017 / 2103025 ext. 235 Cel. 0989076518

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial California 2, Bodega D44
Km. 11 1/2 vía a Daule.
Teléfono: (5934) 2 103365 ext. 101. Teléfonos Parque California 2: 2 103199 ext. 443

E-mail: margot.aviles@laboratoriosavve.com
cotizaciones.compras@laboratoriosavve.com
paola.aviles@laboratoriosavve.com
lorena.aviles@laboratoriosavve.com

www.laboratoriosavve.com



Anexo 23: Tabla de parámetros tomados durante la experimentación

TOMA DE PARAMETROS																
Tanques	Semana	Fecha	Hora	Tipo de alimentación	Oxígeno Disuelto	Temperatura	pH	TD	TAN	Salinidad	Saturación de Oxígeno	NH3	Resistencia CN	Calidad ad CN	Resistencia CR	Calidad ad CR
1A-C	Semana 1	22/2/2024	10:00 a.m.	Balanceado	5,8	29,3	7,3	12,3	1	11,80	91	,049				
1A-R1	Semana 1	22/2/2024	10:00 a.m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,7	29,2	7,0	12,0	1	11,60	85	,046				
1A-R2	Semana 1	22/2/2024	10:00 a.m.	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	5,4	29,1	7,7	12,8	1	11,70	98	,043				

			m												
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.												
1B-	Se	22/	m	Balancea			7	1						,	
C	ma	2/2	m	do	5,7	29,0	6	4	2	12,	91	6		0	
	na	024	.				8	0		40		9			
	1														
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.	Balancea											
1B-	Se	22/	m	do+Hidro			7	1						,	
R1	ma	2/2	m	lizado	5,4	28,9	6	4	1	12,	85	4		0	
	na	024	.	20g/kg			7	2		42		1			
	1														
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.	Balancea											
1B-	Se	22/	m	do+Hidro			7	1						,	
R2	ma	2/2	m	lizado	5,4	28,6	8	3,		13,	93	4		0	
	na	024	.	30g/kg			1	5	1	59		5			
	1														
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.	Balancea											
2A-	Se	22/	m	do			7	1						,	
C	ma	2/2	m		7,0	29,0	8	2,		11,	11	9		0	
	na	024	.				2	7	2	60		4			
	1														

			m													
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.													
2A-	Se	22/	Balancea			7	1									
R1	ma	2/2	do+Hidro			,	2,									
	na	024	lizado			8	7		11,							
	1		20g/kg	6,8	29,3	0	5	2	60	12	6					
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.													
2A-	Se	22/	Balancea			7	1									
R2	ma	2/2	do+Hidro			,	2,									
	na	024	lizado			6	8		11,							
	1		30g/kg	7,6	29,3	9	5	2	70	78	2					
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.													
2B-	Se	22/	Balancea			7	1									
C	ma	2/2	do			,	2,									
	na	024		6,5	29,0	1	5	2	40	102	2					
	1															
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.													
2B-	Se	22/	Balancea			7	1									
R1	ma	2/2	do+Hidro			,	2,									
	na	024	lizado			8	6		11,							
	1		20g/kg	5,4	29,0	4	5	1	40	107	9					

			m													
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.													
2B-	Se	22/	Balancea			7	1									
R2	ma	2/2	do+Hidro			,	2,									
	na	024	lizado			7	6		11,							
	1		30g/kg	6,9	28,9	0	1	2	50	81	2					
			1													
			4:													
			0													
			0													
1A-	Se	22/	Balancea	11,		7	1									
C	ma	2/2	do	0	30,0	8	4									
	na	024				4	0	2		88	5					
	1															
			1													
			4:													
			0													
			0													
1A-	Se	22/	Balancea			7	1									
R1	ma	2/2	do+Hidro			,	3,									
	na	024	lizado			8	0									
	1		20g/kg	6,5	31,0	0	0	2		183	3					
			1													
			4:													
			0													
			0													
1A-	Se	22/	Balancea			7	1									
R2	ma	2/2	do+Hidro			,	3,									
	na	024	lizado			8	2									
	1		30g/kg	6,5	30,6	0	9	2		97	0					
			1													
			4:													
			0													
			0													
1B-	Se	22/	Balancea	7,5	31,0	7	1									
C	ma	024	do			,	4,	2		88	0					

	na 1		0 P M				7 2	0 0				8 6				
1B- R1	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 20g/kg	6,0	31,0	7 8 1	1 3, 5 1	1		114	,	0 5 3			
1B- R2	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	5,5	30,8	7 8 0	1 3, 0 8	2		85	,	1 0 2			
2A- C	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do	5,4	30,0	7 9 0	1 3, 3 6	2		107	,	1 2 0			
2A- R1	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 20g/kg	5,0	30,8	7 8 5	1 3, 2 6	2		83	,	1 1 3			
2A- R2	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 4: 0 0	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	4,7	30,8	7 7 1	1 3, 7 0	2		74	,	0 8 3			

			P M													
2B- C	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do	5,1	31,4	7 , 8 3	1 3, 0 4	2		80	,	1 1 3			
2B- R1	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 20g/kg	5,3	31,0	7 , 9 1	1 2, 6 6	2		79	,	1 3 1			
2B- R2	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	5,2	31,1	7 , 8 1	1 3, 0 4	2		82	,	1 0 6			
1A- C	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 0: 0 0 a. m .	Balancea do	5,8	29,3	7 , 8 3	1 2, 9 3	1	11, 80	91	,	0 4 9			
1A- R1	Se ma 1	22/ 2/2 024	1 0: 0	Balancea do+Hidro	5,7	29,2	7 , 1	1 2, 1		11, 60	85	,	0			

	na 1		0 a. m .	lizado 20g/kg			8 0	2 0				4 6				
1A- R2	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 0: 0 0 a. m .	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	5,4	29,1	7 7	1 2, 8 3	1 1	11, 70	98	, 0 4 3				
1B- C	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 0: 0 0 a. m .	Balancea do	5,7	29,0	7 6 8	1 2, 4 0	2	12, 40	91	, 0 6 9				
1B- R1	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 0: 0 0 a. m .	Balancea do+Hidro lizado 20g/kg	5,4	28,9	7 7 6	1 2, 4 2	1 1	12, 42	85	, 0 4 1				
1B- R2	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 0: 0 0 a. m .	Balancea do+Hidro	5,4	28,6	7 7	1 3, 3	1 1	13, 59	93	, 0				

	na 1		0 a. m .	lizado 30g/kg			8 1	5 9			4 5				
1A- C	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do	11, 0	30,0	7 8 4	1 3, 4 0	2	88	,	1 0 5			
1A- R1	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 20g/kg	6,5	31,0	7 8 0	1 3, 0 0	2	183	,	1 0 3			
1A- R2	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	6,5	30,6	7 8 0	1 3, 2 9	2	97	,	1 0 0			
1B- C	Se ma na 1	22/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do	7,5	31,0	7 7 2	1 4, 0 0	2	88	,	0 8 6			

1B-R1	Semana 1	22/2/2024	14:00 PM	Balancedo+Hidrolizado 20g/kg	6,0	31,0	71,81	13,51	1	114	,053				
1B-R2	Semana 1	22/2/2024	14:00 PM	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	5,5	30,8	70,80	13,08	2	85	,102				
2A-C	Semana 1	22/2/2024	14:00 PM	Balancedo	5,4	30,0	70,90	13,36	2	107	,120				
2A-R1	Semana 1	22/2/2024	14:00 PM	Balancedo+Hidrolizado 20g/kg	5,0	30,8	75,85	13,26	2	83	,113				
2A-R2	Semana 1	22/2/2024	14:00 PM	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	4,7	30,8	71,71	13,70	2	74	,083				

2B-C	Semana 22/2/2024	14:00 PM	Balanceado	5,1	31,4	73	13,4	2	80	,	113				
2B-R1	Semana 22/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,3	31,0	91	2,6	2	79	,	131				
2B-R2	Semana 22/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	5,2	31,1	81	3,4	2	82	,	106				
1A-C	Semana 23/2/2024	10:00 a.m.	Balanceado	11,9	29,4	78	12,5	2	183	,	095				
1A-R1	Semana 23/2/2024	10:00 a.m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	11,3	29,4	84	1,9	2	173	,	101				

			m												
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.												
1A-	Se	23/	Balancea			7	1								
R2	ma	2/2	do+Hidro			,	2,								
	na	024	lizado			7	1								
	1		30g/kg	9,3	29,1	6	3	2		143					
			.												
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.												
1B-	Se	23/	Balancea			7	1								
C	ma	2/2	do	7,8	29,5	8	9	2		121					
	na	024				2	8	2							
	1		.												
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.												
1B-	Se	23/	Balancea			7	1								
R1	ma	2/2	do+Hidro			,	2,								
	na	024	lizado			9	4								
	1		20g/kg	7,5	29,5	0	0	2		116					
			.												
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.												
1B-	Se	23/	Balancea			7	1								
R2	ma	2/2	do+Hidro			,	2,								
	na	024	lizado			8	8								
	1		30g/kg	6,9	28,9	5	8	2		106					
			.												

			m												
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.												
2A-	Se	23/	m	Balancea			7	1					,		
C	ma	2/2	m	do	6,3	28,9	6	4					0		
	na	024	.				8	3	2				97	9	
	1														
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.	Balancea											
2A-	Se	23/	m	do+Hidro			7	1					,		
R1	ma	2/2	m	lizado			8	4					1		
	na	024	.	20g/kg	6,0	29,3	4	0	2				93	3	
	1														
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.	Balancea											
2A-	Se	23/	m	do+Hidro			7	1					,		
R2	ma	2/2	m	lizado			7	5					0		
	na	024	.	30g/kg	5,6	29,4	4	2	2				86	1	
	1														
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.	Balancea											
2B-	Se	23/	m	do			7	1					,		
C	ma	2/2	m		5,8	29,2	8	1					0		
	na	024	.				0	5	2				88	2	
	1														

			m												
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.												
2B-	Se	23/	Balancea			7	1								
R1	ma	2/2	do+Hidro			,	2,								
	na	024	lizado			9	1								
	1		20g/kg	5,2	29,2	1	7	2		80					
			.												
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.												
2B-	Se	23/	Balancea			7	1								
R2	ma	2/2	do+Hidro			,	2,								
	na	024	lizado			6	1								
	1		30g/kg	5,2	29,4	8	8	2		81					
			.												
			1												
			4:												
			0												
			0												
			0												
			P												
1A-	Se	23/	Balancea			7	1								
C	ma	2/2	do	6,4	29,8	8	3								
	na	024				0	4	2		99					
	1														
			M												
			1												
			4:												
			0												
			0												
			0												
			P												
1A-	Se	23/	Balancea			7	1								
R1	ma	2/2	do+Hidro			,	2,								
	na	024	lizado			8	2								
	1		20g/kg	5,8	29,8	2	8	2		99					
			M												

1A-R2	Semana 1	23/2/2024	14:00 PM	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	5,6	29,6	7080	12,50			86	,	094			
1B-C	Semana 1	23/2/2024	14:00 PM	Balancedo	5,4	30,3	672	84			84	,	112			
1B-R1	Semana 1	23/2/2024	14:00 PM	Balancedo+Hidrolizado 20g/kg	5,6	30,2	962	796			88	,	096			
1B-R2	Semana 1	23/2/2024	14:00 PM	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	5,0	30,2	882	852			79	,	116			
2A-C	Semana 1	23/2/2024	14:00 PM	Balancedo	4,5	29,5	7032	793			70	,	075			

2A-R1	Se ma na 1	23/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 20g/kg	4,7	30,0	7 , 8 1	1 2, 8 2	2	73	,	0 9 9				
2A-R2	Se ma na 1	23/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	4,6	30,1	7 , 8 0	1 1, 0 9	2	72	,	0 9 7				
2B-C	Se ma na 1	23/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do	4,5	30,3	7 , 8 4	1 2, 6 9	2	71	,	1 0 7				
2B-R1	Se ma na 1	23/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 20g/kg	4,5	30,1	7 , 9 2	1 2, 6 8	2	71	,	1 2 6				
2B-R2	Se ma na 1	23/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	4,7	30,3	7 , 7 1	1 2, 6 6	2	74	,	0 8 1				

1A-C	Semana 24/2/2024	1000a.m.	Balanceado	5,5	27,9	73	12,83	2	105	7	,	037			
1A-R1	Semana 24/2/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,9	28,2	78	13,26	2	99	0	,	100			
1A-R2	Semana 24/2/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	5,6	28,4	80	13,01	4	95	8	,	268			
1B-C	Semana 24/2/2024	1000a.m.	Balanceado	5,7	27,5	79	12,66	2	93	9	,	109			

1B-R1	Semana 1	24/2/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,8	27,8	7	81	4	94	0				
1B-R2	Semana 1	24/2/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	5,2	28,4	3	71	4	85	1				
2A-C	Semana 1	24/2/2024	1000a.m.	Balanceado	5,2	28,1	4	71	4	85	9				
2A-R1	Semana 1	24/2/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,7	28,5	2	81	4	93	2				

2A-R2	Semana 1	24/2/2024	1000a.m.	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	5,9	27,6	86	14			96	1358			
2B-C	Semana 1	24/2/2024	1000a.m.	Balancedo	6,0	27,8	89	104			96	123			
2B-R1	Semana 1	24/2/2024	1000a.m.	Balancedo+Hidrolizado 20g/kg	5,3	28,4	86	114			87	198			
2B-R2	Semana 1	24/2/2024	1000a.m.	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	5,7	28,0	80	194			94	262			

1A-C	Semana 1	24/2/2024	14:00 PM	Balanceado	5,3	26,0	75	12,91	4	77	,106				
1A-R1	Semana 1	24/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	6,4	26,1	70	12,64	4	94	,119				
1A-R2	Semana 1	24/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	5,6	26,3	71	12,83	4	82	,124				
1B-C	Semana 1	24/2/2024	14:00 PM	Balanceado	5,7	27,3	75	12,73	4	85	,118				
1B-R1	Semana 1	24/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,8	27,4	76	13,25	4	84	,115				

1B-R2	Semana 24/2/2024	14:00 PM	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	4,7	27,4	77	13,7	4	67	,	152				
2A-C	Semana 24/2/2024	14:00 PM	Balancedo	5,0	26,4	81	13,9	4	70	,	155				
2A-R1	Semana 24/2/2024	14:00 PM	Balancedo+Hidrolizado 20g/kg	5,2	26,6	80	13,2	4	73	,	239				
2A-R2	Semana 24/2/2024	14:00 PM	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	5,4	26,7	82	12,2	4	77	,	368				
2B-C	Semana 24/2/2024	14:00 PM	Balancedo	5,2	26,9	79	12,9	4	73	,	196				

2B-R1	Se ma na 1	24/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 20g/kg	5,3	26,6	7 , 8 4	1 2, 4 2	4	74	,	1 6 8				
2B-R2	Se ma na 1	24/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	4,5	26,7	6 6 9	7 , 8 4	1 2, 8 4	64	,	1 1 4				
1A-C	Se ma na 1	25/ 2/2 024	1 0: 0 0 a. m .	Balancea do	5,4	22,4	7 4 7	1 2, 3 8	4	11, 30	77	,	0 5 5			
1A-R1	Se ma na 1	25/ 2/2 024	1 0: 0 0 a. m .	Balancea do+Hidro lizado 20g/kg	6,2	22,3	8 3 3	1 2, 3 0	4	11, 20	104	,	1 2 3			
1A-R2	Se ma na 1	25/ 2/2 024	1 0: 0 0 0	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	6,3	22,9	4 8 4	1 1, 8 5	2	10, 80	97	,	0 6 5			

			a.													
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.													
1B-	Se	25/	m	Balancea			7	1				,				
C	ma	2/2	m	do	5,6	23,7	2	8	4	10,		0				
	na	024	.				6	2		20	86	8				
	1											4				
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.	Balancea			7	1				,				
1B-	Se	25/	m	do+Hidro			7	1				1				
R1	ma	2/2	m	lizado	5,2	23,9	5	3	4	11,		1				
	na	024	.	20g/kg			7	9		90	8	5				
	1															
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.	Balancea			7	1				,				
1B-	Se	25/	m	do+Hidro			7	1				0				
R2	ma	2/2	m	lizado	5,4	24,1	3	5	4	12,		7				
	na	024	.	30g/kg			5	3		30	84	1				
	1															
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.	Balancea			7	1				,				
2A-	Se	25/	m	do			7	1				0				
C	ma	2/2	m		5,5	23,4	5	8	4	11,		7				
	na	024	.				7	6		80	105	4				
	1															

			a.													
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.													
2A-	Se	25/	a.	Balancea			7	1				,				
R1	ma	2/2	m	do+Hidro			,	2,				1				
	na	024	.	lizado			7	8		11,		0				
	1			20g/kg	5,6	23,5	2	0	4	70	95	4				
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.													
2A-	Se	25/	a.	Balancea			7	1				,				
R2	ma	2/2	m	do+Hidro			,	2,				0				
	na	024	.	lizado			7	9		11,		1				
	1			30g/kg	5,8	23,7	7	5	4	90	94	2				
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.													
2B-	Se	25/	a.	Balancea			7	1				,				
C	ma	2/2	m	do			,	2,				0				
	na	024	.				6	5		11,		9				
	1				5,2	23,8	6	0	4	40	85	3				
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.													
2B-	Se	25/	a.	Balancea			7	1				,				
R1	ma	2/2	m	do+Hidro			,	2,				0				
	na	024	.	lizado			5	5		11,		7				
	1			20g/kg	5,9	23,6	7	8	4	50	96	5				

			a.													
			1													
			0:													
			0													
			0													
			a.													
2B-	Se	25/	Balancea			7	1					,				
R2	ma	2/2	do+Hidro			,	2,					0				
	na	024	lizado			5	5		11,			6				
	1		30g/kg	5,3	23,5	0	8	4	50	87		3				
			1													
			4:													
			0			7	1					,				
			0			,	3,					0				
1A-	Se	25/	Balancea			2	0					3		11,		89,
C	ma	2/2	do	8,1	23,5	9	2	4		118		9	1	0	8	0
	na	024														
	1															
			1													
			4:													
			0			7	1					,				
			0			,	2,					0				
1A-	Se	25/	Balancea			6	6					8		67,		33,
R1	ma	2/2	do+Hidro			3	4	1		74		9	6	0	3	0
	na	024	lizado	5,3	24,1											
	1		20g/kg													
			1													
			4:													
			0			7	1					,				
			0			,	2,					1				
1A-	Se	25/	Balancea			7	9					1		67,		33,
R2	ma	2/2	do+Hidro			5	4	4		93		6	6	0	3	0
	na	024	lizado	6,0	24,1											
	1		30g/kg													

1B-C	Semana 1	25/2/2024	14:00 PM	Balanceado	5,8	24,7	4	7	1	2,8	4	88	,	1	1	33,0	6	67,0
1B-R1	Semana 1	25/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,2	24,7	3	7	1	3,3	4	81	,	1	4	89,0	3	11,0
1B-R2	Semana 1	25/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	5,6	25,0	3	7	1	6,7	8	88	,	0	9	89,0	3	11,0
2A-C	Semana 1	25/2/2024	14:00 PM	Balanceado	5,9	24,4	4	7	1	5,2	7	99	,	0	7	33,0	6	67,0
2A-R1	Semana 1	25/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,7	24,4	6	7	1	6,2	0	93	,	0	9	78,0	2	22,0

2A-R2	Se ma na 1	25/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	5,2	24,5	7 , 7 1	1 3, 3 4	4	85	,	1 0 8	89, 0	1	11, 0
2B-C	Se ma na 1	25/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do	5,7	24,7	7 , 6 4	1 2, 9 8	4	93	,	0 9 2	22, 0	7	78, 0
2B-R1	Se ma na 1	25/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 20g/kg	6,0	24,6	7 , 6 3	1 2, 9 4	4	96	,	0 9 7	78, 0	2	22, 0
2B-R2	Se ma na 1	25/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	5,7	24,4	7 , 6 5	1 2, 9 3	4	94	,	0 9 7	78, 0	2	22, 0
1A-C	Se ma na 2	27/ 2/2 024	1 0: 0 0 a. m .	Balancea do	8,2	21,8	7 , 6 0	1 3, 6 1	2	12, 60	,	0 3 5			

1A-R1	Semana 27/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	7,6	21,7	70	1354	2	12,50	108	,069				
1A-R2	Semana 27/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	8,1	21,7	81	1239	2	11,80	118	,107				
1B-C	Semana 27/2024	1000a.m.	Balanceado	7,9	22,1	71	1354	2	12,50	12	,058				
1B-R1	Semana 27/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	7,5	22,9	78	1307	2	12,30	107	,060				

1B-R2	Semana 27/2024	1000a.	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	6,9	22,9	82	10	13,9	12,80	99	1				
2A-C	Semana 27/2024	1000a.	Balancedo	6,4	23,1	74	13	8,3	13,30	91	6				
2A-R1	Semana 27/2024	1000a.	Balancedo+Hidrolizado 20g/kg	7,0	22,5	76	14	8,7	12,70	99	6				
2A-R2	Semana 27/2024	1000a.	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	6,8	22,8	74	15	9,6	12,60	95	1				

2B-C	Semana 27/2/2024	10:00 a.m.	Balanceado	7,7	22,7	79	1312	12,40	106	,072				
2B-R1	Semana 27/2/2024	10:00 a.m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	6,9	22,7	66	732	13,30	95	,067				
2B-R2	Semana 27/2/2024	10:00 a.m.	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	6,8	22,4	70	1362	12,30	94	,105				
1A-C	Semana 27/2/2024	14:00 P.M.	Balanceado	5,3	25,2	64	1782		74	,005				

1A-R1	Semana 27/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	6,2	24,4	60	13,16	2	86	,	009				
1A-R2	Semana 27/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	6,2	24,5	55	13,24	2	104	,	019				
1B-C	Semana 27/2/2024	14:00 PM	Balanceado	6,3	25,6	33	12,56	2	94	,	049				
1B-R1	Semana 27/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	6,8	24,9	55	13,66	2	101	,	061				
1B-R2	Semana 27/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	5,4	25,1	22	14,05	2	93	,	015				

2A-C	Semana 27/2/2024	14:00 PM	Balanceado	5,3	25,3	73	12,9	2	79	,	019				
2A-R1	Semana 27/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,7	24,8	55	83,4	2	83	,	020				
2A-R2	Semana 27/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	6,2	24,8	23	33,3	2	93	,	023				
2B-C	Semana 27/2/2024	14:00 PM	Balanceado	5,8	25,7	66	48,8	2	87	,	033				
2B-R1	Semana 27/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	6,0	24,8	69	62,7	2	90	,	010				

2B-R2	Se ma na 2	27/ 2/2 024	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	5,8	24,5	7 , 0 6	1 3, 2 6	2	86	,	0 1 2				
1A-C	Se ma na 2	28/ 2/2 024	1 0: 0 0 a. m .	Balancea do	6,2	27,8	7 , 5 4	1 2, 4 8	2	101	,	0 4 7				
1A-R1	Se ma na 2	28/ 2/2 024	1 0: 0 0 a. m .	Balancea do+Hidro lizado 20g/kg	6,2	27,8	7 , 7 0	1 2, 8 9	1	96	,	0 3 3				
1A-R2	Se ma na 2	28/ 2/2 024	1 0: 0 0 a. m .	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	5,8	28,3	7 , 7 2	1 2, 9 8	2	91	,	0 7 2				

1B-C	Semana 28/2/2024	1000a.m.	Balanceado	5,8	27,7	78	12,37	2	89	,079					
1B-R1	Semana 28/2/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,6	28,0	49	13,42	4	86	,230					
1B-R2	Semana 28/2/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	5,5	28,7	67	13,77	2	85	,081					
2A-C	Semana 28/2/2024	1000a.m.	Balanceado	5,4	28,4	64	12,67	4	84	,081					

2A-R1	Semana 28/2/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,3	28,5	7,68	1,3192			83	,067				
2A-R2	Semana 28/2/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	6,4	27,4	7,75	9,402			98	,073				
2B-C	Semana 28/2/2024	1000a.m.	Balanceado	5,5	28,3	7,86	1,2474			85	,197				
2B-R1	Semana 28/2/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,3	28,7	7,84	1,2994			83	,193				

2B-R2	Semana 28/2/2024	10:00 a.m.	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	5,3	28,1	73,83	13,24			82	,182				
1A-C	Semana 28/2/2024	14:00 P.M.	Balancedo	7,2	29,4	75,22	13,22			115	,050				
1A-R1	Semana 28/2/2024	14:00 P.M.	Balancedo+Hidrolizado 20g/kg	5,8	29,2	77,53	13,31			98	,041				
1A-R2	Semana 28/2/2024	14:00 P.M.	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	5,6	29,1	78,00	12,70			93	,091				
1B-C	Semana 28/2/2024	14:00 P.M.	Balancedo	5,4	28,5	78,11	13,22			89	,089				

1B-R1	Semana 28/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,5	28,5	7,93	14,22	4	84	,232					
1B-R2	Semana 28/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	4,7	28,7	8,10	4,60	2	72	,091					
2A-C	Semana 28/2/2024	14:00 PM	Balanceado	5,1	28,8	5,17	3,37	4	76	,093					
2A-R1	Semana 28/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,0	28,7	7,00	3,93	2	76	,071					
2A-R2	Semana 28/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	6,1	28,7	9,00	0,86	2	90	,110					

2B-C	Semana 28/2/2024	14:00 PM	Balanceado	5,0	28,8	7,90	12,94	4	75	,22					
2B-R1	Semana 28/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	4,9	28,8	7,80	13,66	4	73	,178					
2B-R2	Semana 28/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	4,5	28,8	5,74	13,37	4	68	,199					
1A-C	Semana 29/2/2024	10:00 a.m.	Balanceado	4,9	28,6	7,50	12,74	4	70	,090					
1A-R1	Semana 29/2/2024	10:00 a.m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,6	28,2	8,08	13,81	1	92	,043					

			m												
1A-R2	Semana 29/2	2/2	000a.m.	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	5,4	28,2	7,83	13,204		86					
1B-C	Semana 29/2	2/2	000a.m.	Balancedo	5,7	27,9	7,87	12,542		89					
1B-R1	Semana 29/2	2/2	000a.m.	Balancedo+Hidrolizado 20g/kg	5,6	28,0	9,99	13,644		88					
1B-R2	Semana 29/2	2/2	000a.m.	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	4,0	28,6	8,11	14,004		72					

			m												
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.												
2A-	Se	29/	m	Balancea			7	1						,	
C	ma	2/2	m	do	4,8	28,4	6	8						1	
	na	024	.				3	7	4		76			1	
	2													9	
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.	Balancea			7	1						,	
2A-	Se	29/	m	do+Hidro			8	3,						2	
R1	ma	2/2	m	lizado	4,9	28,5	7	7	4		77			0	
	na	024	.	20g/kg										4	
	2														
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.	Balancea			8	1						,	
2A-	Se	29/	m	do+Hidro			1	3,						3	
R2	ma	2/2	m	lizado	6,3	27,7	0	6	4		99			1	
	na	024	.	30g/kg										8	
	2														
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.	Balancea			7	1						,	
2B-	Se	29/	m	do			9	2,						2	
C	ma	2/2	m		5,5	28,2	6	8	4		88			4	
	na	024	.											3	
	2														

			m												
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.												
2B-	Se	29/		Balancea			7	1						,	
R1	ma	2/2	m	do+Hidro			,	3,						2	
	na	024	.	lizado	5,0	28,6	8	2						0	
	2			20g/kg			7	6	4		81			5	
			1												
			0:												
			0												
			0												
			a.												
2B-	Se	29/		Balancea			7	1						,	
R2	ma	2/2	m	do+Hidro			,	3,						2	
	na	024	.	lizado	5,2	28,3	9	2						3	
	2			30g/kg			5	5	4		78			9	
			1												
			4:												
			0												
			0												
			0												
			P												
1A-	Se	29/		Balancea	12,		7	1						,	
C	ma	2/2	M	do	0	30,4	4	2						0	
	na	024					2	9	4		209			8	
	2													5	
			1												
			4:												
			0												
			0												
			0												
			P												
1A-	Se	29/		Balancea			7	1						,	
R1	ma	2/2	M	do+Hidro	13,		,	3,						1	
	na	024		lizado	7	30,2	8	7						0	
	2			20g/kg			2	0	2		244			4	

1A-R2	Semana 29/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	10,9	30,0	800	1380	4	190	,297				
1B-C	Semana 29/2/2024	14:00 PM	Balanceado	10,1	29,4	808	1380	4	179	,185				
1B-R1	Semana 29/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	9,8	29,5	811	1488	4	158	,356				
1B-R2	Semana 29/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	11,1	30,0	878	1584	4	184	,35				
2A-C	Semana 29/2/2024	14:00 PM	Balanceado	12,2	29,7	763	1380	4	191	,130				

2A-R1	Semana 29/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	11,3	29,9	7,3	13,9	4	177	,254				
2A-R2	Semana 29/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	6,9	29,1	8,25	13,7	4	107	,473				
2B-C	Semana 29/2/2024	14:00 PM	Balanceado	8,9	29,5	8,04	13,9	4	139	,314				
2B-R1	Semana 29/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	10,4	30,0	7,97	13,64	4	163	,279				
2B-R2	Semana 29/2/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	10,6	29,9	8,01	13,61	4	168	,302				

1A-C	Semana 1/3/2024	1000a.m.	Balanceado	6,1	27,7	72	126	4	11,60	92	,089				
1A-R1	Semana 1/3/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	6,5	27,7	68	131	4	12,00	99	,189				
1A-R2	Semana 1/3/2024	1000a.m.	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	6,3	28,2	59	132	4	12,10	101	,238				
1B-C	Semana 1/3/2024	1000a.m.	Balanceado	5,9	27,6	99	125	2	11,40	88	,125				

1B-R1	Semana 1/3/2024	1000a. m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,7	27,9	811	136	4	12,60	88	,329				
1B-R2	Semana 1/3/2024	1000a. m.	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	5,1	28,6	792	140	4	12,09	77	,229				
2A-C	Semana 1/3/2024	1000a. m.	Balanceado	5,2	28,3	763	1290	4	11,80	78	,118				
2A-R1	Semana 1/3/2024	1000a. m.	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	5,4	28,4	786	1346	4	12,30	81	,198				

2A-R2	Semana 1/3/2024	1000a.m.	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	6,0	27,5	84	12	4	30	89	1					
2B-C	Semana 1/3/2024	1000a.m.	Balancedo	5,7	28,1	80	11,6	4	60	85	3					
2B-R1	Semana 1/3/2024	1000a.m.	Balancedo+Hidrolizado 20g/kg	5,5	28,6	80	12,7	4	10	83	2					
2B-R2	Semana 1/3/2024	1000a.m.	Balancedo+Hidrolizado 30g/kg	5,6	28,0	88	12,1	4	10	85	0					

1A-C	Semana 1/3/2024	14:00 PM	Balanceado	13,8	28,7	72	12,7	04	218	59	00	,07	100,0
1A-R1	Semana 1/3/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	15,8	28,9	68	13,2	52	306	20	77	67,0	33,0
1A-R2	Semana 1/3/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	14,2	29,0	82	13,3	04	251	11	88	89,0	11,0
1B-C	Semana 1/3/2024	14:00 PM	Balanceado	13,0	28,2	83	12,6	62	230	14	11	20,0	80,0
1B-R1	Semana 1/3/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	11,1	28,5	81	13,7	74	182	44	88	89,0	11,0

1B-R2	Semana 1/3/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	12,8	29,1	7,5	14,0	4	219	,25	8	89,0	1	11,0
2A-C	Semana 1/3/2024	14:00 PM	Balanceado	13,7	28,8	7,4	12,9	4	229	,15	0	,0	8	100,0
2A-R1	Semana 1/3/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 20g/kg	12,7	29,0	8,5	13,5	4	218	,31	6	67,0	3	33,0
2A-R2	Semana 1/3/2024	14:00 PM	Balanceado+Hidrolizado 30g/kg	8,1	28,0	8,0	13,7	4	128	,39	8	89,0	1	11,0
2B-C	Semana 1/3/2024	14:00 PM	Balanceado	11,9	28,6	8,4	12,7	4	186	,29	1	14,0	6	86,0

2B- R1	Se ma na 2 4	1/3/ 202 4	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 20g/kg	10, 6	29,2	7 3	1 3 2	4	169	,	1 9 5	8	89, 0	1	11, 0
2B- R2	Se ma na 2 4	1/3/ 202 4	1 4: 0 0 P M	Balancea do+Hidro lizado 30g/kg	11, 5	28,7	7 6	1 3 1	4	183	,	2 5 1	8	89, 0	1	11, 0