

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



“EFECTO DE LOS EXTRACTOS DE HOJAS DE *Piper aduncum* L., *Morinda citrifolia* L. y *Artocarpus altilis* (S. Park.) SOBRE ÍNDICES PRODUCTIVOS Y RENDIMIENTO DE CANAL DE POLLOS PARRILLEROS”.

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**ELABORADO POR
CINDY VANESSA ALANIA SANTIAGO**

TINGO MARÍA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
TINGO MARÍA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y TESIS



"Año del Bicentenario de la consolidación de nuestra independencia y, de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

A las 07:00 p.m. del 09 de enero de 2024 los Miembros del Jurado que suscriben, se reunieron para calificar la Tesis titulada "EFECTO DE LOS EXTRACTOS DE HOJAS DE *Piper aduncum* L. *Morinda citrifolia* L. y *Artocarpus altilis* (S. Park.) SOBRE ÍNDICES PRODUCTIVOS Y RENDIMIENTO DE CANAL DE POLLOS PARRILLEROS", presentada por la Bachiller en Ciencias Pecuarias **CINDY VANESSA ALANIA SANTIAGO**.

Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas, el Jurado declara **APROBADA LA TESIS** con el calificativo de "MUY BUENO".

En consecuencia, la sustentante queda capacitada para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, y tramitado ante el Consejo Universitario, para el otorgamiento del Título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 265°, inciso "b" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 22 de febrero de 2024

Dr. CARLOS ENRIQUE AREVALO AREVALO
Presidente

Ing. WALTER ALBERTO PAREDES ORELLANA
Miembro

Ing. M. Sc. JUAN LAO GONZÁLES
Miembro



Dr. RIZAL ALCIDES BOBLES HUAYNATE
Asesor

Dr. DANIEL MARCO PAREDES LÓPEZ
Asesor

Copia : Archivo

CEA/VW/PO/LOG/PA/HD/MP/Lid/p



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 087 - 2024 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Zootecnia

Tipo de documento:

Tesis

X

Trabajo de Suficiencia Profesional

| TÍTULO | AUTOR | PORCENTAJE DE SIMILITUD |
|---|----------------------------------|---------------------------------|
| EFFECTO DE LOS EXTRACTOS DE HOJAS DE Piper aduncum L., Morinda citrifolia L. y Artocarpus altilis (S. Park.) SOBRE ÍNDICES PRODUCTIVOS Y RENDIMIENTO DE CANAL DE POLLOS PARRILLEROS | CINDY VANESSA ALANIA SANTIAGO | 21 % Veintiuno |

Tingo María, 05 de marzo de 2024


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
Dr. Tomás Menaño Maturín
JEFE

C.C. Archivo

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



“EFECTO DE LOS EXTRACTOS DE HOJAS DE *Piper aduncum* L., *Morinda citrifolia* L. y *Artocarpus altilis* (S. Park.) SOBRE ÍNDICES PRODUCTIVOS Y RENDIMIENTO DE CANAL DE POLLOS PARRILLEROS”.

Autor : ALANIA SANTIAGO, Cindy V.

Asesores : Dr. PAREDES LÓPEZ, Daniel
: Dr. ROBLES HUAYNATE, Rizal

Programa de investigación : Producción animal sostenible

Línea de investigación : Nutrición, alimentación y sanidad de animales domésticos, silvestres y acuáticos en ecosistemas sostenibles.

Eje temático : productos naturales

Lugar de ejecución : Tingo María

Duración del trabajo : 3 meses

Financiamiento : S/. 8892.40

FEDU : No

Propio : No

Otros : Sí

Tingo María – Perú, enero, 2024

VICERRECTORADO DE INVESTIGACION OFICINA DE
INVESTIGACION



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCION DEL TITULO
UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE Y TESIS TA

(Resol. N° 113-2019-CU-R-UNAS)

I. Datos Generales de Pregrado

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Universidad | : | Universidad Nacional Agraria de la Selva. |
| Facultad | : | Facultad de Zootecnia |
| Título de tesis | : | “Efecto de los extractos de hojas de <i>Piper aduncum</i> L., <i>Morinda citrifolia</i> L. y <i>Artocarpus altilis</i> (S. Park.) sobre índices productivos y rendimiento de canal de pollos parrilleros”. |
| Autor | : | Alania Santiago Cindy Vanessa |
| Asesor de tesis | : | Dr. Paredes López, Daniel Marco Dr. Robles Huaynate, Rizal Alcides |
| Escuela Profesional | : | Zootecnia |
| Programa de investigación | : | Producción animal sostenible |
| Línea(s) de investigación | : | Nutrición, alimentación y sanidad de animales domésticos, silvestres y acuáticos en ecosistemas sostenibles |
| Eje Temático | : | Productos naturales. |
| Lugar de ejecución | : | Tingo María, Huánuco. |
| Duración | : | Inicio : Septiembre 2022 Término : Diciembre 2022 |
| Financiamiento | : | FEDU : S/0.00 Propio : S/0.00 Otros : S/. 8,892.40 |

Alania Santiago Cindy V
Tesis ta

Robles Huaynate Rizal
Asesor

Paredes López Daniel
Asesor

DEDICATORIA

A **DIOS** todo poderoso por brindarme vida, salud y por permitirme llegar a este bello momento en mi vida, agradecida por los triunfos y los momentos de difíciles en el que me ayudo a superarlos y a fortalecerme para poder forjar mi camino.

A mis queridos padres: **GREGORIO ALANIA JORGE y DIVINA SANTIAGO BARDALES**, por darme la vida, el amor, la oportunidad de recibir una educación, enseñarme valores y sobre todo la confianza que depositaron en mí.

A mis hermanos: **ROY ALANIA SANTIAGO, BENJAMIN SANTIAGO ISIDRO, NOE SANTIAGO SABINO**, por el apoyo incondicional, por darme el valor y la motivación para la ejecución de este trabajo, mil gracias.

A mi hijo: **MAX DANIEL ENRIQUEZ ALANIA**, por darme las fuerzas y ser el motivo para superarme día a día y ser un buen ejemplo para él.

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y docentes de la Facultad de Zootecnia; por el sólido aporte cultural, social y científico.
- De manera especial al Dr. Daniel Marco Paredes López, Dr. Rizal Robles Huaynate; por el apoyo desinteresado como asesores de este trabajo de investigación. Muchas gracias por su paciencia, confianza y gran calidad humana.
- Al Dr. Siever Morales y Dr. Marilú Soto Vásquez, por sus enseñanzas y colaboraciones para la ejecución del trabajo de investigación.
- A los miembros del Jurado de Tesis: Ing. M.Sc. Juan Lao Gonzales, M.Sc. Walter Paredes Orellana, Ing. Dr. Carlos Arévalo Arévalo; por sus aportes, sugerencias y recomendaciones en la realización del presente trabajo de investigación.
- A mis amigos los estudiantes Flor de María Gutiérrez y Williams, quienes demostraron la calidad de personas que son al ayudarme a dar inicio a la ejecución de mi Tesis aun teniendo poco tiempo de conocernos; consolidamos una gran amistad y cariño del tiempo que compartimos.
- A mis amigas Xiomara, Laura, Leidy, Miriam, Megan, por brindarme su apoyo y aliento en los momentos buenos y malos.

ÍNDICE

| | Página |
|--|--------|
| | |
| I.INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II.REVISIÓN DE LITERATURA | 3 |
| 2.1 Antecedente del uso del matico, noni y pan de árbol | 3 |
| 2.2 Bases teóricas | 4 |
| 2.2.1. Componentes químicos del matico..... | 4 |
| 2.2.2. Composición química del noni | 5 |
| 2.2.3. Composición química del pan de árbol | 7 |
| 2.2.4. Nutrición de las aves Cobb. | 7 |
| 2.2.5. Consumo de alimento..... | 8 |
| 2.2.6. Conversión alimenticia..... | 8 |
| 2.2.7. Rendimiento de canal..... | 9 |
| 2.2.8. Consumo de agua en los pollos parrilleros..... | 9 |
| 2.3 Bases conceptuales | 9 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 11 |
| 3.1 Lugar y fecha de ejecución..... | 11 |
| 3.2 Materiales y métodos..... | 11 |
| 3.2.1. Materiales y equipos..... | 11 |
| 3.2.2. Colecta de la especie en evaluación..... | 11 |
| 3.2.3. Variable independiente | 14 |
| 3.2.4. Tratamientos | 14 |
| 3.2.5. Análisis estadístico | 15 |
| 3.2.5.1. Diseño experimental | 15 |
| 3.2.6. Variables dependientes..... | 16 |
| IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 18 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.1 | Desempeño y rendimiento de carcasa..... | 18 |
| 4.1.1. | Parámetros productivos de pollos en la fase inicial..... | 20 |
| 4.1.2. | Parámetros productivos de pollos en la etapa de crecimiento..... | 24 |
| 4.1.3. | Desempeño productivo de pollos parrilleros en la fase de acabado..... | 28 |
| 4.1.4. | Parámetros productivos de pollos en la etapa total..... | 32 |
| V. | CONCLUSIONES | 36 |
| VI. | RECOMENDACIONES | 38 |
| VII. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 39 |

ÍNDICE DE TABLAS

| Tabla | página |
|---|---------------|
| 1.Dieta de las aves. | 13 |
| 2.Ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento conversión alimenticia y consumo diario de agua de pollos parrilleros en la fase de inicio suplementados con diferentes extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol..... | 18 |
| 3.Ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento, conversión alimenticia y consumo diario de agua de pollos parrilleros en la fase de crecimiento suplementados con diferentes extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol. | 22 |
| 4.Ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento, conversión alimenticia y consumo diario de agua de pollos parrilleros en la fase de acabado suplementados con diferentes extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol..... | 26 |
| 5.Ganancia diaria de peso; consumo diario de alimento; conversión alimenticia y consumo diario de agua de pollos parrilleros en la fase total suplementados con diferentes dosis de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol agrupados en siete contrastes. | 30 |
| 6.Rendimiento de carcasa de pollos parrilleros suplementados con dosis de 0.005% y 0.010% de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol agrupados en siete contrastes..... | 34 |
| 7.Mortalidad de las aves suplementados con diferentes dosis de extracto de matico, noni y pan de árbol..... | 35 |
| 8.Dosis de los extractos por día..... | 46 |
| 9.Composición nutricional de las raciones experimentales formuladas para pollos parrilleros machos en las fases de inicio, crecimiento y acabado (1 a 33 días de edad)..... | 13 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Figura | Página |
|--|--------|
| 1.Parametros productivos de los pollos parrilleros en la fase de inicio de acuerdo a los efectos significativos. | 19 |
| 2.Parametros productivos de los pollos parrilleros en la fase de crecimiento de acuerdo a los efectos significativos. | 23 |
| 3. Parametros productivos de los pollos parrilleros en la fase de acabado de acuerdo a los efectos significativos..... | 27 |
| 4.Parametros productivos de los pollos parrilleros en la fase total de acuerdo a los efectos significativos. | 31 |

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la unidad experimental de aves del Centro de Capacitación e Investigación Granja Zootecnia de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), con el objetivo evaluar el efecto de los extractos de las hojas de matico, noni y pan de árbol suministrados en agua de bebida sobre índices productivos y rendimiento de camal de pollos parrilleros; para ello se utilizaron 256 pollos de un día de edad, los cuales fueron distribuidos en ocho tratamientos con 4 repeticiones y 8 pollos por repetición; los tratamientos en evaluación fueron: T1: Dieta sin antibióticos (Control negativo) T2 : Dieta + BMD 10% (Control positivo) T3: Dieta sin antibióticos + 0.005% extracto de matico T4: Dieta sin antibióticos + 0.010% extracto de matico T5: Dieta sin antibióticos + 0.005% extracto de noni T6: Dieta sin antibióticos + 0.010% extracto de noni T7: Dieta sin antibióticos + 0.005% extracto pan de árbol T8: Dieta sin antibiótico + 0.010% extracto pan de árbol, las evaluaciones estadísticas fueron realizados mediante un Diseño Completamente al Azar (DCA) con ocho tratamientos, cuatro repeticiones y 8 aves por repetición las comparaciones de los promedios se realizaron mediante contrastes ortogonales para cada extracto con sus dos dosis, los análisis de variancia del DCA fueron comparados sus respectivos promedios con la prueba de SNK (5%), de la misma manera, se realizó una comparación de promedios por la prueba de Dunnet (5%). Los resultados demuestran que, ($P < 0.05$) la ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento y consumo de agua de los pollos parrilleros 1-33 días de edad suplementados con diferentes dosis de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol; fueron mayores en comparación a los obtenidos en los grupos controles. Sin embargo, el rendimiento de carcasa no fue influenciado ($P > 0.05$) por la suplementados con diferentes dosis de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol.

Palabras claves: extractos, parámetros productivos, matico, noni, pan de árbol, suplementación.

Abstract

The present research was carried out within the experimental bird unit in the school of zootechnics' training and research center for farm zootechnics at the Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS – acronym in Spanish) [in Peru], with the objective of evaluating the effects of extracts from spiked pepper, noni, and breadfruit on the productive indices and carcass yield of broiler chickens, when administered in the drinking water. In order to do this, 256 chickens at one day of age were used [and] distributed into eight treatments with four repetitions and eight chickens per repetition. The treatments that were evaluated were: T1- ration without antibiotics (negative control), T2- ration + BMD 10% (positive control), T3- ration without antibiotics + 0.005% spiked pepper extract, T4- ration without antibiotics + 0.010% spiked pepper extract, T5- ration without antibiotics + 0.005% noni extract, T6- ration without antibiotics + 0.010% noni extract, T7- ration without antibiotics + 0.005% breadfruit extract, and T8- ration without antibiotics + 0.010% breadfruit extract. The statistical evaluations were done using the completely randomized design (CRD; DCA in Spanish), with eight treatments, four repetitions, and eight birds per repetition. The means comparisons were done using orthogonal contrasts for each extract, with their two doses. The variance analysis of the CRD was compared, using the respective averages, with the SNK (5%). In the same manner, a comparison of averages was done using the Dunnett test (5%). The results revealed that the daily weight gain, daily feed consumption, and water consumption of broiler chickens from one to thirty three days of age, when supplemented with different doses of extracts from spiked pepper, noni, and breadfruit leaves, were greater in comparison to those obtained from the control groups ($P < 0.05$). However, the carcass yield was not influenced ($P > 0.05$) by the supplements at different doses of the extracts from spiked pepper, noni, and breadfruit leaves.

Keywords: extracts, productive parameters, spiked pepper, noni, breadfruit, supplementation

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la fuente de proteína más consumida es el pollo; según reportes del censo en el año 2018 el consumo per-cápita del pollo alcanzó los 50,3 kg/hab/año, siendo esta la más preferida sea por su valor nutricional, la versatilidad y precio económico que encuentra en el mercado frente a los demás productos cárnicos. El pollo y el cerdo son animales que durante su vida reciben muchos antibióticos, siendo muy perjudicioso para el consumidor.

La producción animal cada día está orientado al uso de productos orgánico para producir una proteína (carne) libre de antibióticos; principalmente para el consumo humano. En la producción del pollo parrillero surge condiciones o problemas que generan una baja en el rendimiento productivo del ave tales como: el desequilibrio del microbiota del tracto gastrointestinal, la formación de radicales libres, problemas hepáticos, etc.

Muchas veces para resolver estas situaciones se utilizan antibióticos; sin embargo, las investigaciones han mostrado que, los antibióticos controlan los problemas en los animales, el público consumidor de esta carne podría verse perjudicada (sobre todo en lo que respecta a la antibiótico-resistencia que pasa de las bacterias del ave a las de los humanos). Por lo anterior en países desarrollados han restringido el uso de los antibióticos en la crianza de los animales destinados al consumo humano, pero esas prohibiciones son tomadas por los países subdesarrollados.

En la actualidad la ciencia ha demostrados que ciertas especies de plantas que poseen una gran variedad de propiedades (antioxidantes, antibacterianos, protectores del hígado, antiinflamatorios, etc.) estos podrían reemplazar al antibiótico en la crianza de los animales y así obtener una carne libre de antibióticos para el público consumidor.

El Perú es un país que tiene una biodiversidad de flora que hace que sea un país potencial para el estudio de plantas medicinales, las cuales han venido siendo usados como medicina tradicional por nuestros ancestros para aliviar su mal, pero no se han encontrado publicaciones a nivel nacional con respecto al uso en sanidad animal.

Existen plantas tales como *Piper aduncum* L., *Morinda citrifolia* L. y *Artocarpus altilis* (S. Park.) oriunda de nuestra zona. Estas plantas poseen una gran variedad de propiedades, como: astringente, antioxidante, antibacteriano, analgésico, purificadores de la sangre y tonificante según Torres et al 2004; Beechan p. 2009; Souza et al 2008; Tara. 2012; Medina. M 2014; Almeida et al .2018; Monzonte et al. 2017. Por todas las propiedades que posee las

plantas y queriendo obtener una carne sin restos de antibiótico, este trabajo de investigación propone el uso de extractos de las hojas de matico, noni y pan de árbol en la mejora del consumo diario de alimento, conversión alimenticia, ganancia diaria de peso, mortalidad, consumo de agua y rendimiento de canal de los pollos parrilleros.

Los resultados obtenidos en la investigación, servirán como una línea base para otros estudios que definan el potencial de estas plantas medicinales y validación como una alternativa frente a la utilización de antibióticos, así como promotores de crecimiento en la crianza de los animales, lo que permitirá nuevas oportunidades de desarrollo socioeconómico de las zonas alejadas del Perú.

Por ello surge la siguiente interrogante ¿Cuál será el efecto de los extractos de las hojas de matico, noni y pan de árbol suministrados en agua de bebida sobre los índices productivos y rendimiento de canal de pollos parrilleros? Para responder esta pregunta, optamos por la siguiente hipótesis: el uso de los extractos de las hojas de matico, noni y pan de árbol suministrados en agua de bebida reporta mejores índices productivos y buen rendimiento de canal.

Objetivo general:

Evaluar el efecto de los extractos de las hojas de matico, noni y pan de árbol suministrados en agua de bebida sobre índices productivos y rendimiento de canal de pollos parrilleros”.

Objetivos específicos:

- Determinar ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento, conversión alimenticia, consumo de agua diario y mortalidad de los pollos parrilleros suplementados con diferentes dosis de extractos de las hojas de matico, noni y pan de árbol suministrados en agua de bebida.
- Determinar rendimiento de canal de los pollos parrilleros suplementados con diferentes dosis de extractos de las hojas de matico, noni y pan de árbol suministrados en agua de bebida.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedente del uso del matico, noni y pan de árbol

Benites A. (2017) en sus reportes utilizó el jugo del noni en ratones, suministro por 7 días y observó que el timo de los animales tratados con jugo del noni en el agua de bebida habían aumentado de tamaño y peso alcanzando 1.7 veces más de su tamaño normal, frente a los animales del tratamiento control, así determinaron que el jugo del noni posee la propiedad de mejorar el sistema inmune al estimular el crecimiento del timo e influye como un antienvjecimiento, anticancerosa y protege al cuerpo de otras enfermedades degenerativas.

Costa et al. (2022) utilizaron el extracto de frutos de noni como promotor de crecimiento sobre histomorfometría intestinal, metabolismo nutricional, perfil sérico bioquímico y rendimiento de pollos de engorde, no encontrando significancia en sus investigaciones determinado que los extractos no modifica el rendimiento, las características de la canal, la biometría del sistema digestivo, la histomorfometría intestinal y el perfil bioquímico del suero de los pollos de engorde, en relación con la dieta sin promotor de crecimiento. Los mismos autores también determinaron el extracto no es hepatotóxico.

El noni tiene un componente llamado escopoletina, este inhibe el crecimiento de la bacteria *E-coli*. también puede alcanzar diferentes niveles de actividad antibacteriana, contiene la Acubina, el L-asperulósido y la alizarina en el fruto, en la raíz se encontraron antraquinona, estas últimas han demostrado que actúan como antibacterianos contra sepas de bacterias que producen diarreas (Torres et al 2004).

Beteta (2022) utilizó el extracto de las hojas de matico, noni y pan de árbol sobre los parámetros fisiológicos y microbiología intestinal, concluyendo que los efectos de los extractos de las plantas tuvieron significancia en los parámetros bioquímicos de la sangre (colesterol y triglicérido) con respecto a la microbiología de observo que utilizando una dosis de 0.010% de extracto de noni se observó una disminución de la población de *Staphylococos áureos*.

Abreu et al., (2012) demostraron en pruebas antimicrobianas la sensibilidad de *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans* al extracto alcohólico de *Piper aduncum* sub *sp ossanum*, demostrando así el uso de esta subespecie como Antiséptico en piel e infecciones

urinarias. Sousa et al., (2008) evaluaron diferentes concentraciones de aceite esencial de matico y observaron que existe un reducido efecto tóxico sobre los parámetros hematológicos y productos bioquímicos.

Torres et al. (2004) en su experimento utilizó las hojas del noni en la alimentación de gallinas ponedoras tuvo una buena aceptación, esto lo relaciono con los componentes de las hojas, especialmente de nutrientes como: las proteínas, así como de varios metabolitos secundarios encontrados en las hojas, principalmente antraquinonas, estas son resaltantes de las plantas por sus propiedades medicinales.

Beecham (2009) En su investigación utilizó el fruto del noni para tratar prolapso en gallinas de postura, se utilizó el jugo del noni en las aves y las aves del tratamiento control mostraron un 5% de afecciones mientras que las gallinas del tratamiento donde se usó el noni no presentaron prolapso, concluyeron que el noni estimula al sistema inmune y por lo mismo hace que las aves ganen peso al encontrarse bien de salud.

Soler et al (2011) utilizaron el jugo del fruto del noni para tratar coriza infeccioso. Usaron el jugo en un lote de aves que tenían coriza observando una buena recuperación y los síntomas de estas desaparecieron mientras que las aves del lote control (sin noni) no tuvieron los mismos beneficios; determinando que al aplicar este fruto en problemas respiratorios de aves tiene un efecto positivo, logrando la disminución y recuperación de las aves frente a enfermedades respiratorias.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Componentes químicos del matico.

Piper aduncum L. es reconocido también como “mático” en distintas zonas del Perú y es muy utilizado como medicina tradicional en todos los países latinoamericanos usados como antiinflamatorio, para curar heridas, también aflicciones reumáticas, antihemorrágico, diarrea, y antiséptico (Herrera et al., 2019). También conocido por producir una gran variedad de componentes fisiológicamente activos. Además, contienen propiedades farmacológicas de mático incluyen actividades que curan leishmaniosis, antibacterianas, citotóxicas y fungicidas (Thao et al.,2016).

Los usos medicinales tradicionales del matico fueron investigados en muchos de las regiones tropicales de África, Asia y América Latina. El extracto de sus hojas del matico fue usado para: tratar úlceras, cortes, sarna y para curar picaduras (Monzonte et al. 2017). Plantas usadas en formas medicinales, son un componente integral de la medicina de uso tradicional, son evaluados profundamente por los componentes bioactivos que posee para tratar una gran cantidad de dolencias. Estas plantas vienen siendo de un gran interés mundial por poseer diferentes metabolitos que son buenos para tratar males (Lock. O y Rojas R. 2004)

Los vegetales contienen una gran variedad de metabolitos secundarios llamados también como compuestos bioactivos por tal motivo se les atribuye una gran cantidad de propiedades que son: antimicrobianos, antioxidantes, antivirales, antitumorales, antiinflamatorias, repelente de insectos, etc. Actualmente se ha podido identificar 100 000 metabolitos secundarios presentes en las plantas, sin embargo, solo el 50% han sido estudiados completamente (Almeida et al 2018), el mismo autor mencionan que en el aceite del matico se hallan compuestos esenciales como los terpenoides (isoprenoides) y fenilpropanoides (shikimatos). Los componentes anteriores contienen variedades de esqueletos de carbono, también variedades de derivados oxigenados, incluidos ésteres, aldehídos, cetonas, éteres, peróxidos alcoholes, y fenoles. También, se encuentran otros componentes: los diterpenos (fitol, camforeno, esclareol), otros que poseen azufre (alil sulfuro, dimetilsulfuro), nitrógeno (metil antranilato, indol, piridinas), lactonas, δlactonas, cumarinas) y otros compuestos irregulares (eucarvona y necrodano).

En las investigaciones químicas del matico encuentran entre sus componentes a las amidas, fenilpropanoides, terpenos, chalconas y dihidrochalconas, flavonas y otros componentes como el benzeno y cromenos. Sus principales propiedades de estas son su uso como: insecticida, molusquicida, anti fúngica, inhibición del crecimiento de *Leishmania amazonensis* y actividad antitripanocida. antitumoral, antibacteriana. (Almeida et al 2018).

2.2.2. Composición química del noni

En el noni (hojas) se hallaron 1 glucósido iridoide y 5 glucósidos flavonoles. El irinoide existe como mezcla epimérica en solución. A todos estos componentes se le atribuyó las siguientes capacidades: secuestradores de radicales libres y tiene efecto antioxidante in vitro, en concentraciones de 30 μ M. (Sang et al. 2001). Otras investigaciones reportan que en parte

foliar se encontró un glucósido irinoide, citrifolinosida A, y los irinoides asperulosida y ácido asperulosídico. (Sang et al., 2001). También, en sus hojas hallaron un benzofurano (5-benzofurano ácido carboxílico-6-formil metil éster) y un bis-nor-isoprenoide (4-(3'(R)-hidroxibutil)-3, 5,5, trimetil-ciclohex-2-en-1-ona). (Siddiqui e Ismail, 2003).

Muchos estudios demostraron que la fruta y hoja del noni tenían similitudes en sus componentes incluidos los siguientes: ácidos, alcoholes, fenoles, antraquinona y glucósidos de antraquinona, carotenoides, ésteres, iridoids (Akihisa et al. 2010; Takashima et al. 2007), cetonas y lactonas), lignanos (Kamiya et al. 2004; Palu et al., 2008), nucleósidos (SU et al. 2005), triterpenoides y esteroides (Akihisa et al. 2012; Takashima et al., 2007). Samoylenko et al. (2006) nos dicen que la Escopoletina es un derivado del cumariniva, nos sugieren que este se tome con un control para determinar la calidad del noni

En el noni se han encontrado 10 alcaloides diferentes, que se encuentran estrechamente relacionados con reacciones en el núcleo de la célula en sintetizar las proteínas. Si estos alcaloides se mezclan con la serotonina provoca que el cuerpo se sienta bien porque brindan energía física, mental, también contribuye a disminuir el consumo de bebidas alcohólicas, cigarrillos, uso de drogas, etc. (Kuklinski, 2000; Bruneton, 2001; Evans, 1991). En la planta de noni se han identificado 160 componentes fotoquímicos los importantes compuestos fenólicos, ácidos orgánicos y alcaloides; entre los fenoles se encuentran los más importantes, las antraquinonas, acubina, ácido asperulócido y escopoletina, entre los ácidos orgánicos están el caproico y caprílico, el alcaloide principal tenemos a la xeronina. La composición química siempre será variable de acuerdo a la parte que sea evaluada (Siles, 2017). Lubeck (2001) dice que el componente llamado xeronina hace posible que tres billones de células del cuerpo se reconstituyan consecutivamente. La proxeronina presente en el noni (*Morinda citrifolia*) se convierte en xeronina en el organismo, un alcaloide que tiene la capacidad de regular el metabolismo y afecta en forma positiva para las diferentes funciones de las células.

Souza et al. (2008) el fruto del noni contiene metabolitos que incrementan la producción de células T contribuyendo que la función inmunitaria esta alta y actuar de manera más positiva. Se han demostrado los alcaloides presentes en el noni ayudan a contrarrestar eficientemente muchas cepas bacterianas. Además, se encontró polisacáridos que ayudan a fortalecer el sistema inmunológico y el compuesto dramnacantal ayuda a eliminar las células malignas también controla que aparezcan tumores demostrando que lo puede usar también aquel que tiene cáncer.

En otros reportes determinan que el consumo del noni actúa como desintoxicante de los diferentes tejidos a nivel celular ayuda acelerar el consumo de grasas haciendo que las enzimas catalizadoras rompan las células de grasas haciéndolas más simples para ser usadas como energía existen partes en las plantas que contienen enzimas capaces de acelerar la digestión y brindar energía estas funciones hacen que el cuerpo se mantenga en un peso ideal. (Souza et al. 2008).

2.2.3. Composición química del pan de árbol

Las hojas del pan de árbol tienen más de 130 compuestos identificados en varias partes del árbol, más de 70 de los cuales se derivan de la ruta de fenilpropanoides. Muchos estudios han demostrado que la planta del pan de árbol son fuentes de antioxidante natural que tienen un rol importante en la salud, como prevenir de los daños oxidativos (Tara, 2012). Desde tiempos muy antiguos se utilizó el pan de árbol sus usos han sido reportados en el sur este asiático, de donde es oriundo, así como en el Caribe. Utilizaban todas las partes de la planta como: hojas, flores, frutos, raíces, cortezas, tallos, brotes. También se usó con desinflamante, para bajar la fiebre malarica, también en cirrosis hepática, hipertensión y diabetes según Medina (2014).

Medina (2014). En las investigaciones realizadas demuestran que las hojas del pan de árbol contienen los siguientes metabolitos: ácido hexadecanoico, ácido hexanoico, éster de dioctilo, triterpenos, sesquiterpenos, heptacosano, hidrocarburo alifático. En otras investigaciones en el pan de árbol se han hallado la presencia de flavonoides (artonina, artobioxantona, artoindonesianinas, ciclocomunol y multiflorinas) y xantonoides en la raíz, en los frutos componentes fenólicos geranilados y en las hojas se hallaron triterpenos como: acetato de lupeol, acetato de β -amirina y ácido zizfursólico (Tara, 2012).

2.2.4. Nutrición de las aves Cobb.

Bravo y Rivera (2009) mencionan que los pollos COBB son los más populares por avicultores estas aves han sido las favoritas por más de tres décadas; estas líneas de aves se adaptan con mucha facilidad ya que es muy demandada por los consumidores por las características que poseen por su uniformidad y su adaptación de prosperar a un menor costo en la nutrición. Las aves Cobb-500 son de líneas muy precoces tiene la habilidad de aumentar de peso rápidamente por ende la saca a la comercialización es en un corto periodo de tiempo es muy preferida también por su conformación muscular.

En el mercado mundial el pollo, alcanza costos de producción más bajo en un kilogramo de carne. Esto es porque la conversión alimenticia es alta por lo cual el crecimiento es muy rápido alcanzando así un peso deseado a un bajo costo. El propósito primordial de la nutrición de los pollos parrilleros es alcanzar un buen peso en un corto tiempo y para alcanzar este objetivo es importante brindar una buena ración para cubrir los requerimientos nutricionales del ave. Para alcanzar los objetivos es muy importante el manejo, calidad de genes, sanidad y una excelente alimentación (Florez, 2006).

2.2.5. Consumo de alimento.

El problema primordial en la avicultura desde una visión comercial es la alimentación ya que de esto depende mucho las ganancias y las pérdidas que la granja. La alimentación de pollos es muy diferenciada en los sexos; los machos serán que mayor alimento consumen frente a las hembras; estas mismas diferencias son muy notorias las edades, líneas, etc. (NRC, 1994). Por tal motivo, en los últimos tiempos se han venido evaluando la genética en los pollos destinados a la producción de carne, enfocándose primordialmente en la reducción del consumo y por ende bajando la conversión de alimento (González et al., 2000).

2.2.6. Conversión alimenticia.

Esta variable mide la producción de cualquier especie animal está definida como la relación que existe entre el consumo de alimento y peso ganado (Gallardo et al. (2016). Kocher (2012) indica que durante el periodo inicial (primeros 7 días) el pollo requiere un manejo y nutrición muy minucioso, que le permita un desarrollo gastrointestinal óptimo ya que esto juega un rol importante en esta fase inicial. En la actualidad las aves tienen un crecimiento muy acelerado y requieren más nutrientes para cubrir su requerimiento nutricional y requiere de aminoácidos como lisina, metionina + cistina y treonina en altas concentraciones.

En la actualidad el pollo parrillero ha sido modificado genéticamente para que pueda ganar peso en muy corto tiempo entre 5 y 6 semanas para su venta al mercado con un peso de 2.000 - 2.500 kg, es posible lograr utilizando eficientemente los nutrientes en la dieta. También, brindando un adecuado manejo en la crianza así alcanzar una buena eficiencia alimentaria y

económica. Para conseguir una excelente conversión alimenticia es ver los factores negativos y sanearlos a la brevedad (Lacy y Vest, 2000).

2.2.7. Rendimiento de canal.

Se considera como la canal del pollo después de que se le retira las plumas y vísceras. Puede contener las patas, pescuezo, molleja y corazón. Después de todo el proceso anterior el ave queda lista para comercializar. El rendimiento de la canal, así como la proporción entre los diversos cortes. Es muy variable de acuerdo a la especie. Las empresas de mejoramiento de genes de las aves cada día buscan mejorar el rendimiento de canal y de las piezas musculares que son los más valorados y de importancia en su exportación (Valls, 2017).

Nogueira et al., (2019) en sus investigaciones nos dice que el rendimiento de canal es uno de los parámetros más importantes que se debe considerar para una rentabilidad económica de las empresas productoras de carne de ave, ellos reportaron valores de hasta el 80% en rendimiento de canales eso sin cabeza ni patas. Entre las distintas especies de aves, el rendimiento de la pechuga es mayor en las hembras. Además de las diferencias entre especies y razas dentro de la misma especie, muchos factores influyen en el rendimiento de la canal. Se observó que los primeros días de alimentación de pollos es muy primordial ya que una deficiencia en esta etapa se verá irrecuperable el peso en las siguientes fases por ende un rendimiento de canal baja (Valls, 2017).

2.2.8. Consumo de agua en los pollos parrilleros

Tanveer et al (2005), menciona que el agua muy fundamental suministrarlos ya que el 70% se encuentran en las células y el restante se encuentran en los fluidos extracelulares y sangre; cuando el ave va alcanzando la edad adulta la grasa corporal sube y el H₂O baja. También se menciona que el consumo del H₂O se relaciona con el consumo alimenticio.

Fernández (2013), indica que los pollos consumen agua de 1.6 a 1.8 veces más que el consumo de alimento diario, en sus investigaciones determino que el consumo de agua en un lote de mil aves con una edad de ocho semanas se registró un consumo acumulado de nueve litros por cada ave.

2.3 Bases conceptuales

Antioxidante: Sustancia que protege las células de los daños que causan los radicales libres (moléculas inestables elaboradas por el proceso de oxidación durante el metabolismo normal).

Los radicales libres pueden ser en parte responsables del cáncer, la cardiopatía, el derrame cerebral y otras enfermedades del envejecimiento.

Microbiota: El microbiota es la gama de microorganismos que pueden ser comensales, simbióticos o patógenos que se encuentran en y sobre todos los organismos multicelulares

Desintoxicante: Se denomina desintoxicación a la remoción fisiológica o medicinal de sustancias tóxicas de un organismo vivo, incluido el cuerpo del ser humano, lo cual es en gran medida realizado por el hígado.

Extracto: el extracto es una sustancia que se obtiene por extracción de una parte de una materia prima, a menudo usando un solvente como etanol o agua.

Metabolitos: Sustancia que el cuerpo elabora o usa cuando descompone los alimentos, los medicamentos o sustancias químicas; o su propio tejido (por ejemplo, la grasa o el tejido muscular).

Fenoles: El fenol es un sólido incoloro a blanco cuando ocurre en forma pura. La preparación comercial es un líquido que se evapora más lentamente que el agua. El fenol tiene un olor repugnantemente dulce y alquitranado característico. El fenol es una sustancia tanto manufacturada como natural.

Conversión alimenticia: La conversión alimenticia se define como la cantidad de alimento transformado (en gramos) a peso vivo (en gramos). De esta manera, se entiende como un índice que determina la cantidad de alimento suministrado que se está transformando en peso vivo por ave.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar y fecha de ejecución

Este trabajo experimental se ejecutó en la unidad experimental de aves del Centro de Capacitación e Investigación Granja Zootecnia de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), distrito de Rupa Rupa provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco; geográficamente está ubicada a 09° 08 17'' de latitud sur 75° 59 52'' de longitud oeste, con una altitud de 660 msnm, temperatura de 24.5°C, precipitación pluvial media anual 3400 mm ; se encuentra ubicada en la zona de vida, bosque húmedo montano tropical. El trabajo de investigación se ejecutó en septiembre a diciembre del 2022.

3.2 Materiales y métodos

3.2.1. Materiales y equipos

Para este experimento se usó un galpón (con su respectivo banner) de 10 m de ancho por 20 m de largo, piso de concreto, zócalo de ladrillos y material noble, paredes de malla metálica, techo de calamina a dos aguas con claraboya, con postes, listones y vigas de madera. En el interior del galpón se instaló 32 jaulas de metal 82 cm de ancho por 1.28 cm de largo y una altura de 70 cm, cada jaula fue equipada con un foco, comedero tipo tolva, bebedero de volteo y un piso a base de viruta de 10 cm de espesor. Los equipos que se usaron en el experimento fueron: una balanza de 5000 gramos y un termohigrómetro, los materiales que se utilizaron fueron: escobas, recogedores, tachos para reciclar los residuos, costales, bolsas, baldes, detergente, lejía, cal.

3.2.2. Colecta de la especie en evaluación

Las partes foliares de las plantas en estudio fueron recolectadas en el Distrito de Rupa Rupa en los caseríos de Supte san Jorge, Atahualpa, Huáscar; Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco. De especie matico (6 años de edad aprox), noni (6 años de edad aprox), pan de árbol (8 años aprox), que fueron sembrados en forma de cerco (matico), como planta comestible (pan de árbol), como planta medicinal (noni) se cosechó antes de la salida del

sol juntando las hojas centrales. Las hojas fueron cuidadosamente limpiadas con un paño y agua destilada luego secadas y molidas para luego ser llevadas para la extracción del extracto de cada planta en estudio.

Fundamento: con el método de Martínez y Cuellar, cada muestra será sometida a la acción extractiva de solventes de polaridad creciente: diclorometano, etanol y agua, modificando el pH del medio con el fin de extraer los metabolitos secundarios de acuerdo a su solubilidad, para luego llevar a concentrar dichos extractos utilizando destilación al vacío con lo cual podemos secar el extracto. Luego de separar las fracciones se realizará la identificación de los metabolitos haciendo uso de reactivos de coloración y precipitación.

Extracción de metabolitos

De la muestra molida y pasada por un tamiz, se pesó 50 g y se colocó en papel filtro para la formación del cartucho el cual se introdujo en el soxhlet. Luego fue colocado en un balón Erlenmeyer 150 ml de diclorometano para extraer los metabolitos solubles en diclorometano.

seguidamente se colocó el cartucho (residuo) a estufa a una temperatura menor de 40°C el cual se introdujo en soxhlet; y se procedió con la segunda extracción colocando 150 ml de etanol 70° G.L en un balón Erlenmeyer con un volumen equivalente a tres veces el peso del residuo. Luego se colocó el cartucho (residuo) a estufa a una temperatura menor de 40°C y el cual se introdujo en soxhlet; y se procedió con la tercera extracción colocando 150 ml de agua destilada en un balón Erlenmeyer con un volumen equivalente a tres veces el peso del residuo.

los extractos de matico, noni y pan de árbol fueron almacenados en frascos ámbar y se sometió a un examen fitoquímico preliminar para identificar la presencia de sus componentes, todo este proceso se desarrolló en el Laboratorio de la Universidad Nacional de Trujillo.

➤ Dietas experimentales y alimentación

La dieta fue formulada en el programa del Mixit-2, en base a las tablas de Rostagno et al. (2017) su preparado se ejecutó en la Planta Procesadora de Alimento Balanceado “El granjero”, la cual primero se hizo un pre mezcla de los micronutrientes con la fibra bruta insoluble y tener una mezcla más homogénea luego se procedió el mezclado con todos los insumos y nutrientes de esto se tomó una cantidad para realizar un mezclado con el antibiótico (BMD).

Tabla 1. Dieta de las aves.

| Insumos | Fases | | |
|----------------------|--------|-------------|---------|
| | inicio | crecimiento | acabado |
| Maíz | 52,30 | 51,20 | 53,96 |
| Aceite de palma | 2,12 | 4,46 | 5,50 |
| Torta de soya | 35,42 | 39,88 | 36,37 |
| Carbonato de calcio | 0,89 | 0,79 | 0,75 |
| Fosfato dicálcico | 0,21 | 1,80 | 1,58 |
| Sal común | 0,23 | 0,22 | 0,20 |
| premix | 0,15 | 0,15 | 0,10 |
| Aflaban | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Coccidiostático | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| BHT | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Cloruro de colina | 0,25 | 0,20 | 0,20 |
| Butirato de sodio | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Bicarbonato de sodio | 0,46 | 0,45 | 0,44 |
| Lisina | 0,31 | 0,22 | 0,24 |
| Metionina | 0,25 | 0,23 | 0,22 |
| Treonina | 0,11 | 0,09 | 0,09 |
| Valina | 0,09 | 0,06 | 0,06 |
| BMD | 0,1 | 0,10 | 0,05* |
| Total | 100 | 100 | 100 |

Fuente propia

BMD: antibiótico usado para el T2.

Tabla 2. Composición nutricional de las raciones experimentales formuladas para pollos parrilleros machos en las fases de inicio, crecimiento y acabado (1 a 33 días de edad).

| Nutrientes | Inicio | Crecimiento | Acabado |
|--------------------------------|--------|-------------|---------|
| Materia seca, % | 91.54 | 91.72 | 91.52 |
| Proteína total, % | 23.00 | 22.00 | 20.76 |
| Energía metabolizable, kcal/kg | 3000 | 3100 | 3200 |
| Calcio, % | 1.011 | 0.91 | 0.82 |
| Fósforo disponible, % | 0.482 | 0.43 | 0.38 |
| Sodio, % | 0.23 | 0.22 | 0.21 |
| Lisina digestible, % | 1.36 | 1.31 | 1.24 |
| Metionina digestible, % | 0.55 | 0.54 | 0.51 |

Fuente propia

Los extractos de las hojas del matico, noni y pan de árbol se suministraron al 0.005% y 0.01% del peso de la dieta diariamente desde el día 1 hasta los 26 días de edad y vía un litro de agua de bebida de la mañana por cada tratamiento, Los extractos de las tres plantas utilizados a una concentración de 100 mg/ ml en un diluyente de suero fisiológico, luego se realizó las mediciones del extracto en cada tubo por día y tratamiento y luego congelados a -20°C, para ser retirados en forma diaria en el volumen correspondiente para cada día del experimento.

➤ **Animales experimentales**

Se utilizó 256 pollos, de un día de nacido con peso de 40 g, comprados de la Avícola Ponedoras S.A.C de la ciudad de Lima. Los pollitos fueron distribuidos en 8 tratamientos, cada tratamiento con 4 repeticiones y cada repetición con 8 pollos, las aves fueron sometidos a los mismos manejos y alimentación. Mientras que para brindarles el agua los extracto se realizaron de acuerdo con cada tratamiento se evaluaron en las siguientes fases: inicio, crecimiento, acabado.

➤ **Sanidad**

Semanas anteriores de iniciar con el trabajo experimental se ejecutó el acondicionamiento de las instalaciones esto consistió en el lavado, flameado a base de gas y el desinfectado del galpón se utilizó cal para aplicar al piso y pared de la misma, Se limpió las hierbas existentes del entorno del galpón para evitar escondites de animales y se puso contenedores de basuras y materiales para desinfectarse las manos y pies a la entrada del galpón para prevenir posibles patógenos.

3.2.3. Variable independiente

Extractos de hojas de matico, noni y pan de árbol

3.2.4. Tratamientos

T1 : Dieta sin antibióticos (Control negativo)

T2 : Dieta + BMD 10% (Control positivo)

T3 : Dieta sin antibióticos + 0.005% extracto de matico

T4 : Dieta sin antibióticos + 0.010% extracto de matico

T5 : Dieta sin antibióticos + 0.005% extracto de noni

T6 : Dieta sin antibióticos + 0.010% extracto de noni

T7 : Dieta sin antibióticos + 0.005% extracto pan de árbol

T8 : Dieta sin antibiótico + 0.010% extracto pan de árbol

Croquis de distribución

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T1R2 | T1R4 | T2R2 | T2R4 | T3R2 | T3R4 | T4R2 | T4R4 | T5R2 | T5R4 | T6R3 | T6R4 | T7R2 | T7R4 | T8R2 | T8R4 |
| T1R1 | T1R3 | T2R1 | T2R3 | T3R1 | T3R3 | T4R1 | T4R3 | T5R1 | T5R3 | T6R1 | T6R3 | T7R1 | T7R3 | T8R1 | T8R3 |

3.2.5. Análisis estadístico

3.2.5.1. Diseño experimental

Los pollos se distribuyeron en un Diseño Completamente al Azar (DCA) con ocho tratamientos, cuatro repeticiones y 8 aves por repetición las comparaciones de los promedios se realizaron mediante contrastes para cada extracto con sus tres dosis.

Contrastes:

C1: control negativo vs dosis con extractos.

C2: control positivo vs dosis con extractos.

C3: control negativo vs dosis bajas de extractos.

C4: control negativo vs dosis altas de extractos.

C5: control positivo vs dosis bajas de extractos.

C6: control positivo vs dosis altas de extractos.

C7: control negativo vs control positivo.

El análisis de varianza fue procesado con el software estadístico InfoStat (2020), cuyo modelo aditivo lineal es:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + e_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = i-ésimo concentración de la j-ésima edad
 μ = Media general o media de población
 T_i = Efecto del i-ésima agua de bebida
 e_{ijk} = Error experimental.

Los análisis de variancia del DCA con arreglo factorial fueron comparados sus respectivos promedios con la prueba de SNK (5%), de la misma manera, se realizó una comparación de promedios por la prueba de Dunnet (5%), teniendo como referencia el tratamiento T2 frente a los demás.

3.2.6. Variables dependientes:

- ✓ Ganancia diaria de peso (g)
 - ✓ Consumo diario de alimento (g)
 - ✓ Conversión alimenticia (g)
 - ✓ Mortalidad (%)
 - ✓ Consumo diario de agua (ml)
 - ✓ Rendimiento de canal (%)
- ✓ **Ganancia diaria de peso (g):** para esta variable se realizó el pesado de las aves al momento de recepcionarlos luego se realizó el pesado de las aves por fases inicio, crecimiento, acabado previo al pesado se les quitó el alimento ocho horas antes luego se determinó por diferencia de pesos, entre el final menos el inicial divididos entre los días de evaluación.
 - ✓ **Consumo diario de alimento (g):** para tomar esta variable se pesó el alimento de los comederos y también del sobrante del balde Se determinó mediante la siguiente formula:

$$CDA(g) = \frac{A. ofrecido(g) - A. sobrante(g) * N^{\circ} aves}{días evaluados}$$

- ✓ **Conversión alimenticia (g)**

Se halló con la relación entre el alimento que consume con el peso que gana.

$$CA = \frac{\text{consumo de alimento (kg)}}{\text{Numero de días avaluado ganancia de peso (kg)}}$$

- ✓ **Consumo diario de agua (ml):** para tomar esta variable se suministró cierta cantidad de agua diaria luego se midió el agua sobrante esto fue dividido entre los días de evaluación (inicio, crecimiento, acabado). Se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{AGUA(ml)} = \frac{\text{agua ofrecido(ml)} - \text{agua sobrante} * N^{\circ} \text{aves}}{\text{Dias evaluados}}$$

- ✓ **Mortalidad %:** Se usó la siguiente fórmula:

$$M\% = \frac{\text{Número de aves muertas}}{\text{Número de aves iniciadas}} \times 100$$

- ✓ **Rendimiento de canal %:** para esta variable primero se le retiró el alimento ocho horas antes de la evaluación luego se transportó dos aves por repetición al canal donde se realizó el pesado luego el aturdimiento y sacrificio, luego el pelado y eviscerado (se retiró viseras; mollejas; hígado; corazón; vesícula biliar.) luego se utilizó la fórmula siguiente:

$$RC(\%) = \frac{pc1 * 100}{pv}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Desempeño y rendimiento de carcasa.

En la tabla 3 observamos datos de los pollos parrilleros en la etapa de inicio tratados con diferentes dosis de 0.005 y 0.010 % de extracto de noni, matico y pan de árbol usados como promotor de crecimiento.

Tabla 3. Ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento conversión alimenticia y consumo diario de agua de pollos parrilleros en la fase de inicio suplementados con diferentes extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol.

| TRATAMIENTOS | PI (g) | PF (g) | GDP (g) | CDA (g) | CA | AGUA (ml/d) |
|---------------------|--------|--------|---------|---------|--------|-------------|
| Control negativo | 39.33 | 172.52 | 18.92 | 27.19 | 1.45 | 49.13 |
| Control positivo | 38.31 | 177.52 | 19.64 | 28.01 | 1.44 | 53.53 |
| Matico 0.005% | 38.73 | 172.74 | 18.95 | 27.84 | 1.48 | 50.88 |
| Matico 0.01% | 38.73 | 175.93 | 19.4 | 28.04 | 1.46 | 55.33 |
| Noni 0.005% | 44 | 185.24 | 20.74 | 30.03 | 1.44 | 60.97 |
| Noni 0.01% | 44.23 | 181.37 | 20.19 | 30.64 | 1.5 | 64.23 |
| Pan de árbol 0.005% | 37.87 | 175.66 | 19.37 | 27.51 | 1.44 | 56.8 |
| Pan de árbol 0.01% | 38.78 | 172.48 | 18.92 | 34.84 | 1.86 | 50.68 |
| CV | 1.6 | 5.31 | 6.87 | 3.5 | 6.53 | 5.84 |
| P - valor C1 | - | - | - | 0.0004 | - | 0.0003 |
| P - valor C2 | - | - | - | 0.0445 | - | - |
| P - valor C3 | - | - | - | - | - | 0.0008 |
| P - valor C4 | - | - | - | 0.0001 | 0.0195 | 0.0004 |
| P - valor C5 | - | - | - | - | - | - |
| P - valor C6 | - | - | - | 0.0018 | - | - |
| P - valor C7 | - | - | - | - | - | - |

PI: peso inicial; PF: peso final; GDP: ganancia de peso; CDA: Consumo diario de alimento; CA: conversión alimenticia; AGUA: consumo de agua; CV: coeficiente de variación.

C1: control negativo vs dosis con extractos

C2: control positivo vs dosis con extractos

C3: control negativo vs dosis bajas de extractos

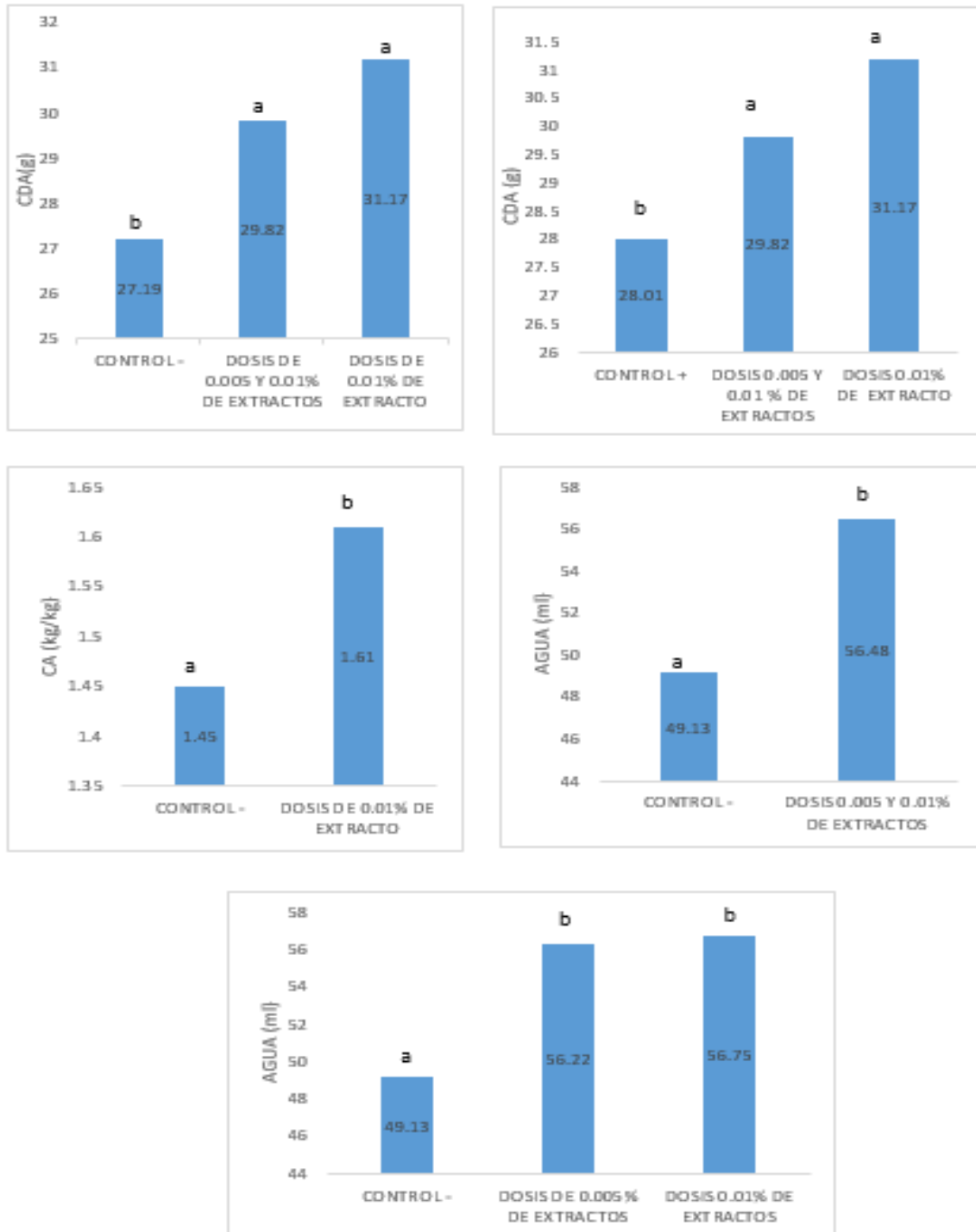
C4: control negativo vs dosis altas de extractos.

C5: control positivo vs dosis bajas de extractos

C6: control positivo vs dosis altas de extractos.

C7: control negativo vs control positivo.

Figura1. Parametros productivos de los pollos parrilleros en la fase de inicio de acuerdo a los efectos significativos.



4.1.1. Parámetros productivos de pollos en la fase inicial.

- Ganancia diaria de peso:

La ganancia de peso de los pollos parrilleros en la etapa de inicio de 1-7 días de edad ($P>0.05$), no fueron afectados por la suplementación con diferentes dosis de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol, no obstante, estos promedios están por debajo del rango de los reportados por Cobb (2022) quienes a esa edad reportan ganancias de peso 30 gr, estos resultados posiblemente se deba a que los extractos de las plantas matico, noni y pan de árbol contienen factores antinutricionales como taninos, oxalatos y alcaloides que estos interfieren con la absorción de ciertos nutrientes en el tracto gastrointestinal.

- Consumo diario de alimento:

Consumo de alimento fue afectado ($p<0,05$), por la suplementación de distintas dosis de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol observándose ($p<0,05$), menor consumo en los pollos que consumieron el tratamiento control negativo (sin antibiótico y sin extracto) en relación a aquellos que consumieron 0.005 y 0.01 % de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol; asimismo, aquellos pollos que consumieron agua con 0.01% de extracto de hojas de matico noni y pan de árbol consumieron ($p<0,05$), más alimento comparado a los pollos del tratamiento control negativo; del mismo modo los pollos que consumieron 0.005 y 0.01 % de extractos de las hojas de matico noni y pan de árbol consumieron ($p<0,05$), más alimento que aquellos pollos del tratamiento control positivo; asimismo aquellos pollos que consumieron agua con 0.01 % de extracto consumieron ($p<0,05$), más alimento comparado al tratamiento control positivo.

Estos valores obtenidos se encuentran por debajo de los reportados por Cervera (2019), indica que utilizando el jugo del noni obtuvieron un promedio de 34.28 g/día frente a un tratamiento testigo (sin jugo de noni) 32.95 g/día para el consumo de alimento. Estos promedios difieren de los que reporta Costa et al. (2020) al evaluar varios niveles de extracto de frutos de noni (*M. citrifolia*), afirman que suplementando extracto de noni en la dieta de los pollos parrilleros obtuvieron consumos de alimento promedios de 18.20 g/día frente a una dieta control con promedio de 17.07 g/día. esto posiblemente se deba a que los extractos favorecieron al ave según Jamroz y Kamel (2002) indican que al suplementar extractos de plantas aumenta la digestibilidad de los nutrientes y favorece el equilibrio del microbiota, reduciendo la posibilidad de que los patógenos se adhieran al epitelio intestinal.

- Conversión alimenticia:

En la figura 1, se observa que la conversión alimenticia no fue alterada por la suplementación del extracto de las hojas de matico, noni, pan de árbol con excepción de aquellos pollos que consumieron 0.01% de extracto de las hojas de plantas de matico noni y pan de árbol (1.61) quienes convirtieron el alimento deficientemente en relación a los pollos del control negativo (1,45).

Datos menores son reportada por Costa et al (2020), quienes reportan ($p < 0,05$) semejante conversión de alimento entre los pollos suplementados con dosis alta (660ppm) de extracto de frutos de noni (1.22a) vs los pollos del control negativo (1.18a). los datos digieren de los que reporta Genovez (2017) utilizando fibra bruta insoluble reporta promedio de 1.32 de conversión alimenticia posiblemente esto se debe a la edad del pollo ya que el ave en la fase de inicio tiene el tracto gastro intestinal en desarrollo y al ingresar un cuerpo extraño (extracto) hace que la absorción del alimento no sea eficiente por ende una mala conversión. Cross et al. (2007) mencionan que la eficiencia del uso de aditivos alternativo a los alimentos promotores de crecimiento en la alimentación de aves, depende de muchos factores como la composición del aditivo, dosis, edad del ave entre otros.

- Consumo diario de agua.

Con respecto a la variable de consumo de agua los pollos que consumieron una dieta del control negativo consumieron ($p < 0,05$) menos agua que aquellos pollos que consumieron dosis de 0.005 y 0.01 % de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol También los pollos que consumieron una dieta del control negativo consumieron estadísticamente menos agua que aquellos pollos que consumieron una dieta con dosis de 0.005% de extracto de hojas matico noni y pan de árbol De la misma manera los pollos que consumieron una dieta de dosis de 0.01% de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol consumieron ($p < 0.05$) mayor cantidad de agua frente a aquellos pollos que consumieron la dieta del control negativo.

Estos promedios tienen concordancia a los que reporta Sánchez et al. (2022), quienes usaron la infusión de albaca como promotor de crecimiento en la dieta de las aves, el tratamiento con dosis de extracto reportó consumo de 50.09 ml /ave y para el tratamiento control un consumo de 57.57 ml /ave. Estos datos guardan relación con lo reportado por Velez et al. (2019), quienes utilizando probióticos (*Bacillus subtilis*) en pollos Cobb en sus dosis altas (2×10^7) reportaron promedios de 59.11 ml mientras que para el tratamiento control fue de 54.56

ml, estos resultados podrían deberse a que el extracto diluido en agua tiene una mejor absorción en el tracto gastrointestinal.

Tabla 4. Ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento, conversión alimenticia y consumo diario de agua de pollos parrilleros en la fase de crecimiento suplementados con diferentes extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol.

| TRATAMIENTO | PI (g) | PF (g) | GDP (g) | CDA (g) | CA | AGUA (ml/d) |
|---------------------|--------|---------|---------|---------|--------|-------------|
| Control negativo | 172.52 | 878.93 | 50.16 | 85.17 | 1.7 | 121.36 |
| Control positivo | 177.52 | 895.32 | 51.32 | 81.98 | 1.6 | 132.82 |
| Matico 0.005% | 172.74 | 879.93 | 50.23 | 81.28 | 1.62 | 127.27 |
| Matico 0.01% | 175.93 | 926.22 | 53.53 | 83.33 | 1.56 | 133.15 |
| Noni 0.005% | 185.24 | 1003.34 | 59.07 | 86.44 | 1.46 | 142.61 |
| Noni 0.01% | 181.37 | 964.64 | 56.3 | 87.76 | 1.56 | 146.77 |
| Pan de árbol 0.005% | 175.66 | 875.4 | 49.9 | 83.51 | 1.67 | 136.41 |
| Pan de árbol 0.01% | 172.48 | 884.62 | 50.56 | 79.38 | 1.58 | 125.87 |
| CV | 5.31 | 4.24 | 5.26 | 5.71 | 6.63 | 6.31 |
| p- valor C 1 | - | - | - | - | 0.0396 | 0.0051 |
| p- valor C 2 | - | - | - | - | - | - |
| p- valor C 3 | - | - | - | - | - | 0.0079 |
| p- valor C 4 | - | - | - | - | 0.0396 | 0.0085 |
| p- valor C 5 | - | - | - | - | - | - |
| p- valor C 6 | - | - | - | - | - | - |
| p- valor C 7 | - | - | - | - | - | - |

PI: peso inicial; PF: peso final; GDP: ganancia de peso; CDA: Consumo diario de alimento; CA: conversión alimenticia; AGUA: consumo de agua; CV: coeficiente de variación.

C1: control negativo vs dosis con extractos

C2: control positivo vs dosis con extractos

C3: control negativo vs dosis bajas de extractos

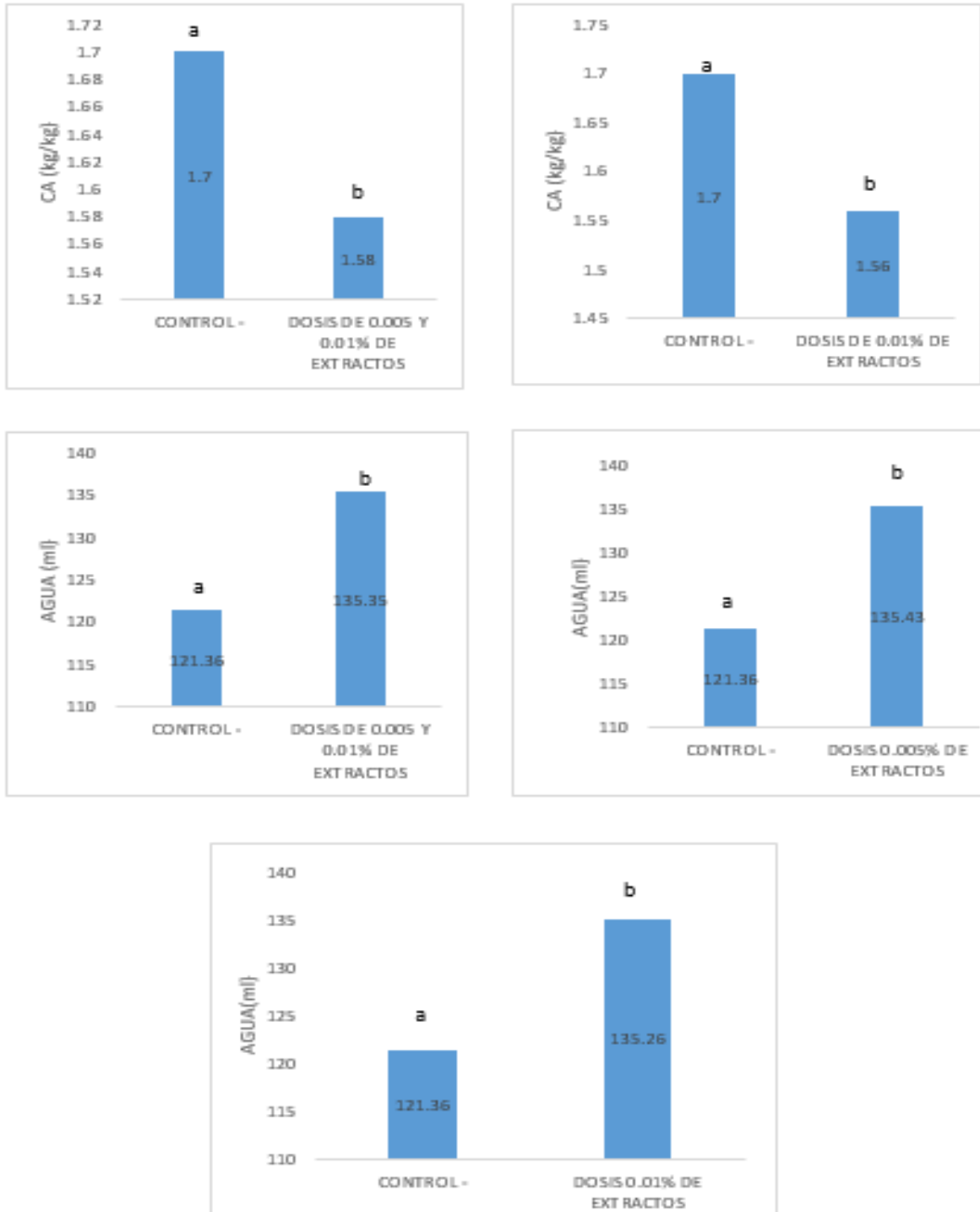
C4: control negativo vs dosis altas de extractos.

C5: control positivo vs dosis bajas de extractos

C6: control positivo vs dosis altas de extractos.

C7: control negativo vs control positivo.

Figura2. Parametros productivos de los pollos parrilleros en la fase de crecimiento de acuerdo a los efectos significativos.



4.1.2. Parámetros productivos de pollos en la etapa de crecimiento.

- Ganancia diaria de peso:

La ganancia diaria de peso (GDP) de los pollos parrilleros en la fase de crecimiento no fue afectado ($P>0.05$) por la suplementación de diferentes dosis 0.01 y 0.005 % de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol, sin embargo se apreció que el promedio más alto lo alcanzó aquellos pollos que consumieron una dosis en la dosis 0.005% de extracto de noni con 59.07 g/d, seguido a este promedio se encuentran aquellos pollos que recibieron una dosis 0.01% de extracto de noni con 56.3 g/d y el promedio más bajos se encontró para aquellos pollos que consumieron una dosis baja 0.005% de extracto de pan de árbol con un promedio de 49.90 g/d. estos resultados posiblemente podría deberse a que el extracto posee factores antinutricionales y estos afecta de forma negativa en la disponibilidad de algunos minerales como hierro, zinc y calcio; en algunos casos causa irritación al tracto gastrointestinal del pollo.

- Consumo diario de alimento:

El de consumo diario de alimento (CDA) en la etapa de crecimiento para los pollos parrilleros suplementados con diferentes dosis de 0.005 y 0.01 % de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol no se encontraron efectos ($P>0.05$). Estos resultados posiblemente podrían deberse a que el extracto posee factores antinutricionales y estos afectan de forma negativamente al sistema digestivo provocando un consumo deficiente del pollo.

- Conversión alimenticia:

En conversión alimenticia los pollos que consumieron la dieta del control negativo tuvieron ($P<0.05$) una mayor conversión alimenticia (1.78 kg/kg) que aquellos pollos que consumieron una dieta con diferentes dosis de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol alcanzando una conversión alimenticia de 1.58 kg/kg. Asimismo, los pollos que consumieron una dieta con dosis 0.01% (1.5 kg/kg) extractos de hojas de matico, noni y pan de árbol tuvieron estadísticamente una mejor conversión alimenticia que aquellos pollos que recibieron una dieta control negativo (1.7 kg/kg).

Estos datos son idénticos a los que reporta por López et al. (2013), quienes en sus investigaciones utilizaron el de extracto de ajo en reemplazo a un promotor de crecimiento en pollos Cobb al incluir en la dieta 0.5% del extracto obtuvieron un promedio de 1.65 kg/kg y para el tratamiento control 1.72kg/kg en pollos Cobb 500 en fase de crecimiento. Datos

diferentes reporta Costa et al. (2020), en sus investigaciones usaron el extracto de fruto de noni como promotor de crecimiento, utilizando una dosis alta (600 ppm) reportaron una conversión de 1.22 kg/kg y para el tratamiento control 1.27 kg/kg en la fase de crecimiento, esto posiblemente se deba a que los extractos favorecieron al ave según Jamroz y Kamel (2002) indican que al suplementar extractos de plantas aumenta la digestibilidad de los nutrientes y favorece el equilibrio de la microbiota, reduciendo la posibilidad de que los patógenos se adhieran al epitelio intestinal.

- Consumo diario de agua:

Con respecto a la variable de consumo de agua los pollos que consumieron una dieta del control negativo consumieron ($p < 0,05$) menos agua que aquellos pollos que consumieron dosis de extracto de hojas de matico, noni y pan de árbol. También los pollos que consumieron una dieta del control negativo consumieron estadísticamente menos agua que aquellos pollos que consumieron una dieta con dosis bajas (0.005%) de extracto de hojas de matico, noni y pan de árbol. De la misma manera los pollos que recibieron una dieta de dosis altas (0.01%) de extracto de hojas de matico, noni y pan de árbol consumieron ($P < 0.05$) mayor cantidad de agua que aquellos pollos que consumieron la dieta del control negativo.

Estos promedios difieren a los que reporta Arce et al. (2020), quienes emplearon ácidos orgánicos como promotor de crecimiento en la dieta de las aves, el tratamiento con dosis de ácido reportó consumo de 190.04 ml /ave y para el tratamiento control un consumo de 187.16 ml /ave. Estos datos también difieren de los reportado por Sánchez et al. (2022), quienes utilizando la infusión de albacá en sus dosis altas (40%) como promotor de crecimiento reportaron promedios de 187.83 ml y para el tratamiento control fue de 187.16 ml/ave, esto posiblemente se deba a factores medio ambientales o de estrés ya que el experimento se desarrolló en la época de seca o de calor, hubo días que la temperatura alcanzaba a 33°C. Tanveer et al. (2005), quienes afirman que al incorporar aditivos en el agua o alimento, aumenta significativamente el consumo hídrico.

Tabla 5. Ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento, conversión alimenticia y consumo diario de agua de pollos parrilleros en la fase de acabado suplementados con diferentes extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol.

| TRATAMIENTOS | PI (g) | PF (g) | GDP (g) | CDA (g) | CA | AGUA (ml/día) |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------------|
| Control negativo | 878.93 | 1904.02 | 89.03 | 175.24 | 1.96 | 276.77 |
| Control positivo | 895.32 | 1784.68 | 83.38 | 183.02 | 2.19 | 298.75 |
| Matico al 0.005% | 879.93 | 1868.49 | 89.59 | 181.35 | 2.02 | 296.02 |
| Matico al 0.01% | 926.22 | 1804.59 | 84.88 | 184.39 | 2.04 | 292.68 |
| Noni al 0.005% | 1003.34 | 2457.67 | 96.63 | 196.38 | 2.09 | 292.68 |
| Noni al 0.01% | 964.64 | 2550.39 | 106.06 | 195.03 | 1.88 | 296.6 |
| Pan de árbol 0.005% | 875.4 | 1665.38 | 77.68 | 174.35 | 2.21 | 302.09 |
| Pan de árbol 0.01% | 884.62 | 1809.52 | 84.11 | 181.97 | 2.14 | 283.59 |
| CV | 4.24 | 4.24 | 8.51 | 6.31 | 6.56 | 7.34 |
| p- valor C1 | - | - | - | - | - | - |
| p- valor C2 | - | - | - | - | - | - |
| p- valor C3 | - | - | - | - | - | 0.0414 |
| p- valor C4 | - | - | - | - | - | - |
| p- valor C5 | - | - | - | - | - | - |
| p- valor C6 | - | - | - | - | 0.0431 | - |
| p- valor C7 | - | - | - | - | 0.0268 | - |

PI: peso inicial; PF: peso final; GDP: ganancia de peso; CDA: Consumo diario de alimento; CA: conversión alimenticia; AGUA: consumo de agua; CV: coeficiente de variación.

C1: control negativo vs dosis con extractos

C2: control positivo vs dosis con extractos

C3: control negativo vs dosis bajas de extractos

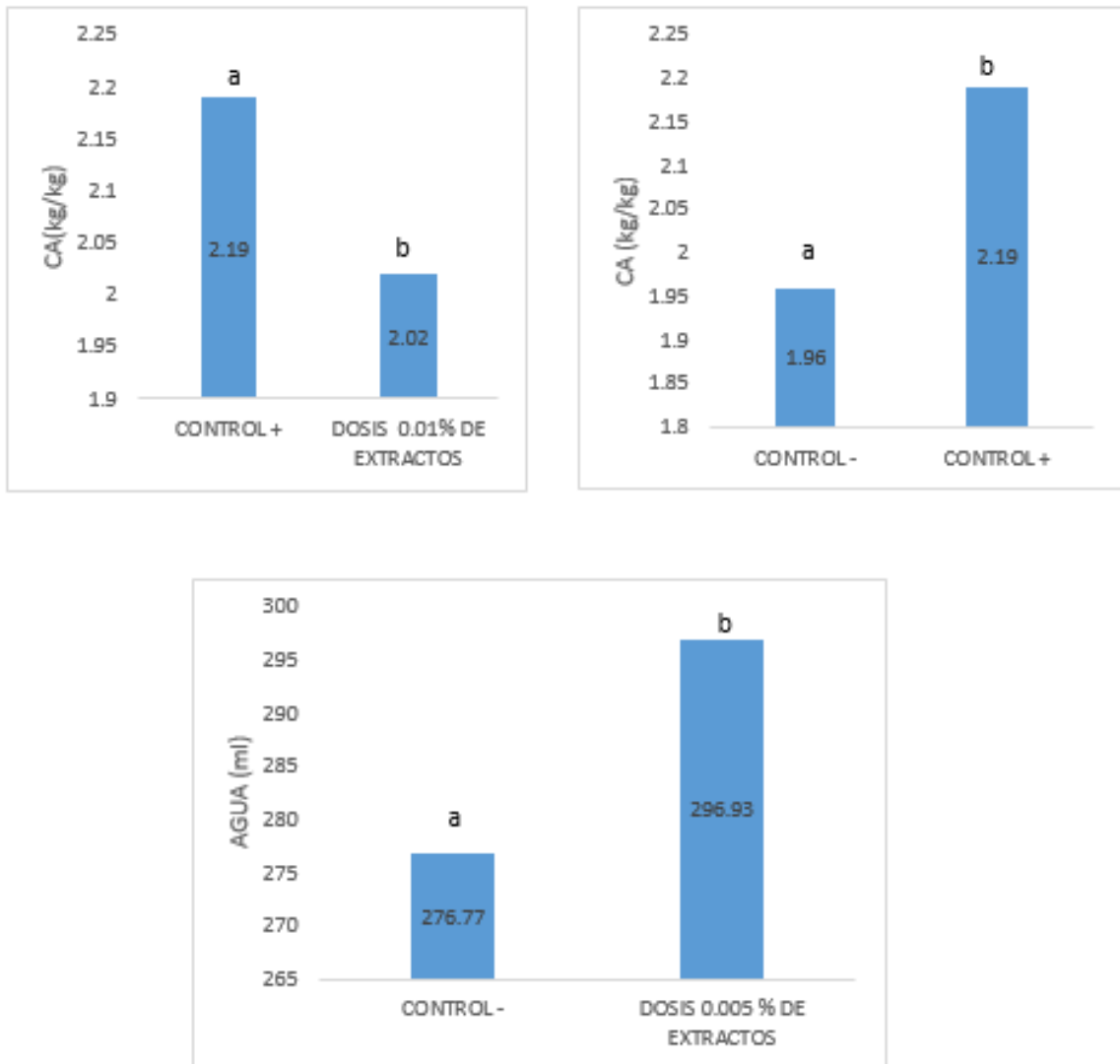
C4: control negativo vs dosis altas de extractos.

C5: control positivo vs dosis bajas de extractos

C6: control positivo vs dosis altas de extractos.

C7: control negativo vs control positivo.

Figura3. Parametros productivos de los pollos parrilleros en la fase de acabado de acuerdo a los efectos significativos.



4.1.3. Desempeño productivo de pollos parrilleros en la fase de acabado.

- Ganancia diaria de peso:

La ganancia de peso (GDP) para los pollos parrilleros en etapa de acabado ($P>0.05$), no fueron afectados por la suplementación con diferentes dosis de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol, los pollos que consumieron agua de bebida con dosis de 0.01% de extracto de *Morinda citrifolia* tuvieron mayor ganancia de peso que el resto de los diferentes tratamientos; estos resultados posiblemente se debe a las dosis bajas de los extractos que no fueron eficaces o a factores de crianza.

- Consumo diario de alimento:

El consumo diario de alimento (CDA) de los pollos parrilleros no se observaron diferencias ($P>0.05$) con la suplementación de extractos, de hojas de matico, noni, pan de árbol los pollos que recibieron una dosis alta 0.01% de noni alcanzaron del promedio más alto (87.76 g/d) seguido a este promedio se encuentra el tratamiento con dosis baja 0.005% de noni con un promedio de 86.44 g/d y el promedio más bajo el tratamiento con dosis de baja de pan de árbol; esta respuesta posiblemente tenga mucho que ver a las dosis suministrados en el experimento que fueron bajas o a factores antinutricionales que posee los extractos de las hojas del matico, noni y pan de árbol.

- Conversión alimenticia:

La conversión alimenticia (CA) de los pollos parrilleros suplementados con diferentes dosis de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol se evidenciaron significancias en aquellos pollos que fueron suplementados con dosis de 0.01 % de extracto de hojas de *P. aduncum*, *M. citrifolia* y *A. atilis* alcanzaron ($P<0.05$) una mejor conversión alimenticia (2.02 kg/kg) que aquellos pollos suplementados con dosis del control positivo (2.19 kg/kg). Asimismo, los pollos que consumieron del control negativo tuvieron ($P<0.05$), una mejor conversión alimenticia que aquellos pollos suplementados con control positivo (con antibiótico y sin extracto).

Estos valores están por encima de los reportados por Shiva et al. (2012), quienes al incluir extracto de jengibre (en dosis altas) como promotor de crecimiento obtuvieron una conversión alimenticia de 1.70 kg/kg frente a un tratamiento control con un promedio 1.78 kg/kg para los pollos parrilleros en la etapa de acabado. Datos por encima de los reportados en

el experimento también reporta Genovez (2017), utilizo la fibra bruta insoluble reportando valores de 1.80 y para el testigo 1.71, estos resultados podrían deberse posiblemente a los efectos del extracto como antioxidante, antiinflamatorio y antimicrobiano así también como su capacidad de modular el sistema inmunológico. Fernández *et al.*, (2014), quien refiere que los aditivos como parte de la dieta contribuyen a equilibrar la flora intestinal, inhibiendo el desarrollo de patógenos y favoreciendo a la conversión alimenticia.

- Consumo diario de agua:

El consumo de agua no fue alterado por la suplementación de los extractos de hojas de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol con excepción de aquellos pollos que recibieron una suplementados de dosis bajas (0.005%) de extracto de hojas de matico, noni y pan de árbol consumieron ($P < 0.05$) mayor cantidad de agua que aquellos pollos suplementados con control negativo.

Los datos difieren de los reportados Sánchez *et al.* (2022), quienes usaron la infusión de albaca como promotor de crecimiento y al incluir en dosis bajas (10%) de infusión reportan un consumo de 307.28 ml/ave de agua y para el tratamiento control 301.09 ml/ave de consumo diario de agua, estos resultados podrían deberse a la calidad de la genética de pollos y a factores medio ambientales (temperatura).

Tabla 6. Ganancia diaria de peso; consumo diario de alimento; conversión alimenticia y consumo diario de agua de pollos parrilleros en la fase total suplementados con diferentes dosis de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol agrupados en siete contrastes.

| TRATAMIENTO | PI (g) | PF (g) | GDP (g) | CDA (g) | CA | AGUA (ml/día) |
|---------------------|--------|---------|---------|---------|------|---------------|
| Control negativo | 39.33 | 1904.02 | 56.48 | 103.74 | 1.84 | 162.55 |
| Control positivo | 38.31 | 1784.68 | 52.87 | 104.18 | 1.96 | 176.34 |
| Matico 0.005% | 38.73 | 1868.49 | 55.41 | 103.41 | 1.87 | 172.43 |
| Matico 0.01% | 38.73 | 1804.59 | 53.48 | 105.19 | 1.96 | 174.65 |
| Noni 0.005% | 44 | 2457.67 | 73.26 | 123.76 | 1.66 | 187.24 |
| Noni 0.01% | 44.23 | 2550.39 | 76.07 | 123.5 | 1.58 | 183.75 |
| Pan de árbol 0.005% | 37.87 | 1665.38 | 49.25 | 100.35 | 2.01 | 179.77 |
| Pan de árbol 0.01% | 38.78 | 1809.52 | 53.62 | 104.46 | 1.94 | 167.27 |
| CV | 1.6 | 4.24 | 4.33 | 4.87 | 5.17 | 6.37 |
| p- valor C 1 | - | - | 0.0281 | - | - | 0.0206 |
| p- valor C 2 | - | - | 0.0021 | - | - | - |
| p- valor C 3 | - | - | - | - | - | 0.0133 |
| p- valor C 4 | - | - | 0.0127 | 0.049 | - | - |
| p- valor C 5 | - | - | 0.006 | - | - | - |
| p- valor C 6 | - | - | 0.0012 | - | - | - |
| p- valor C 7 | - | - | - | - | - | - |

PI: peso inicial; PF: peso final; GDP: ganancia de peso; CDA: Consumo diario de alimento; CA: conversión alimenticia; AGUA: consumo de agua; CV: coeficiente de variación.

C1: control negativo vs dosis con extractos

C2: control positivo vs dosis con extractos

C3: control negativo vs dosis bajas de extractos

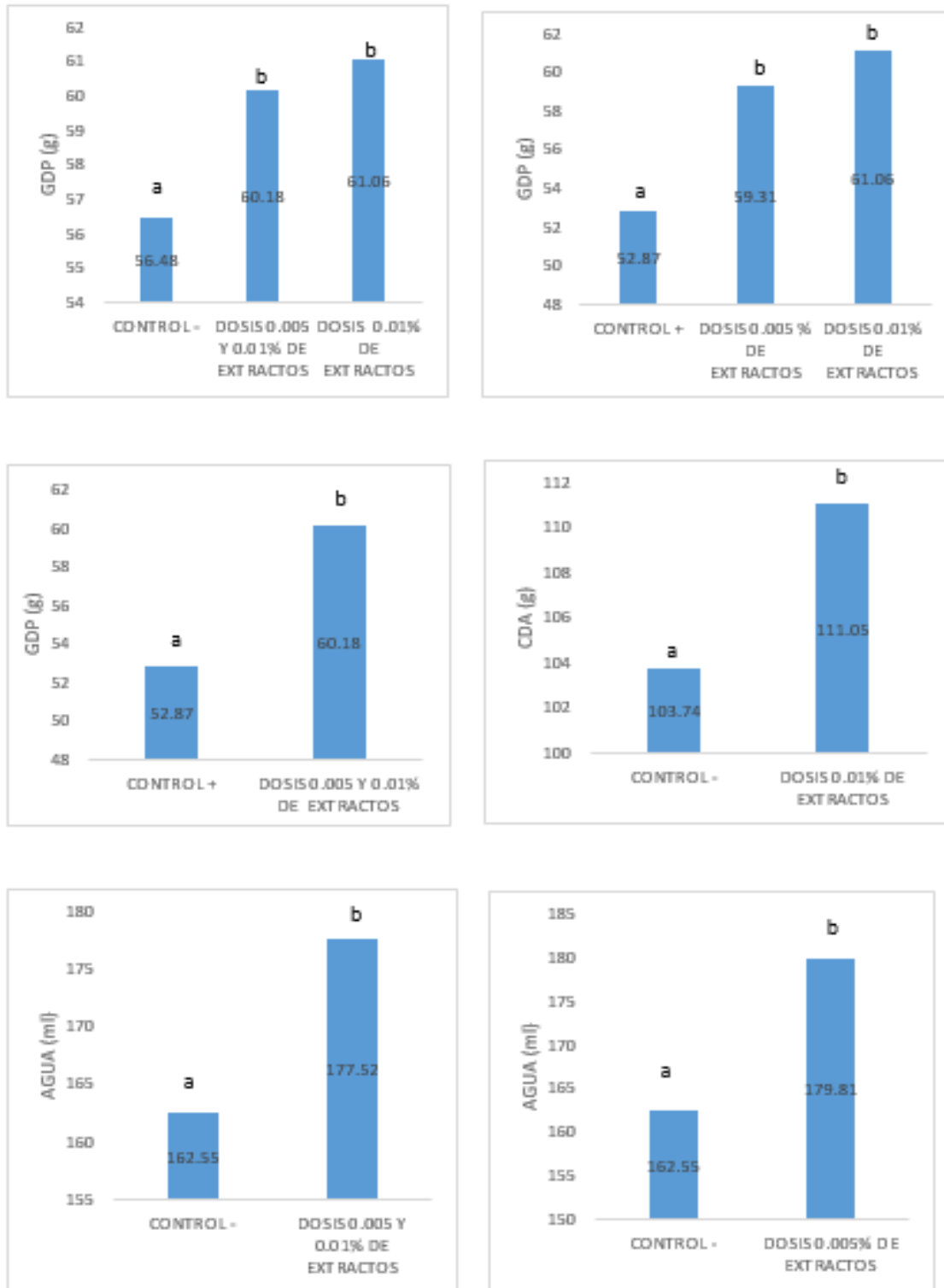
C4: control negativo vs dosis altas de extractos.

C5: control positivo vs dosis bajas de extractos

C6: control positivo vs dosis altas de extractos.

C7: control negativo vs control positivo.

Figura4. Parametros productivos de los pollos parrilleros en la fase total de acuerdo a los efectos significativos.



4.1.4. Parámetros productivos de pollos en la etapa total

- Ganancia diaria de peso:

La ganancia diaria de peso (GDP) fue afectado ($P < 0.05$) por la suplementación de las diferentes dosis de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol observándose significancia en aquellos pollos suplementados con las diferentes dosis (0.005% y 0.01%) de extractos de hojas matico, noni y pan de árbol ($P < 0.05$) tuvieron una mejor ganancia de peso frente a aquellos pollos del control negativo. Asimismo, los pollos suplementados con dosis (0.005 y 0.01%) de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol obtuvieron ($P < 0.05$) mayor ganancia de peso diario que aquellos pollos suplementados con una dieta del control positivo. También, los pollos suplementados con dosis altas (0.01%) de extractos de hojas matico, noni y pan de árbol alcanzaron ($P < 0.05$) mejor ganancia de peso que aquellos pollos que recibieron una dieta control negativo (sin extracto y sin antibiótico). Asimismo, los pollos que consumieron una dosis de 0.005 % de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol ganaron ($P < 0.05$) más peso que aquellos pollos que consumieron dosis del control positivo. También, los pollos suplementados con dosis altas (0.01%) de extractos de hojas de matico, noni y pan de árbol ganaron ($P < 0.05$) más peso que aquellos pollos que consumieron ración del control positivo.

Estos valores tienen semejanza a los reportados por Campos et al. (2021), quienes en sus investigaciones utilizaron harina de orégano como promotor de crecimiento y obtuvieron informaciones que utilizando 0.25% reportaron un consumo de 67.71 gr/día y para el tratamiento control reportó promedio de 64.85 gr/día de ganancia de peso en la fase total de los pollos parrilleros. Datos similares reporta Costa et al. (2020), utilizaron extracto del fruto de noni como promotor de crecimiento en pollos parrilleros, reportando promedios de 55.78 gr frente a un tratamiento control positivo (con antibiótico) de 50.25gr de ganancia de peso. Datos mayores reporta Villanueva et al. (2018) en sus investigaciones utilizaron diferentes niveles de Stevia como promotor de crecimiento reportaron promedios de 81.75gr con el uso de dosis baja (10 gr) y para el tratamiento control 77.50gr de consumo de alimento, Valores similares reporta Trujillo (2015), quien en su investigación uso harina de eucalipto como promotor de crecimiento reporta promedios de 58.40 gr y para el tratamiento control 58.30gr de ganancia de peso. Estos resultados podrían deberse a los compuestos bioactivos presentes en los extractos que actúan modulando la actividad enzimática digestiva y la influencia sobre la microbiota intestinal.

- Consumo diario de alimento

Respecto a la variable consumo diario de alimento los pollos suplementados con dosis de 0.01% de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol consumieron ($P < 0.05$) más alimento que aquellos pollos que consumieron una dieta del control negativo. Datos similares reporta Campos et al. (2020), quienes usando la harina de orégano como promotor de crecimiento en pollos reportaron datos de 126.83 gr/día con el uso del orégano y para el control negativo 125.09 gr/día. Esta tendencia también fue reportada por Costa et al (2020) quienes usaron extracto de frutos de noni como promotor de crecimiento en pollos parrilleros reportando promedios de 80.32 con el uso de noni en sus dosis altas y para el control negativo 78.40 gr/día. A partir de ello se puede inferir que las condiciones geográficas, climáticas y tipo de crianza que se implementó en la presente investigación influyeron en los valores promedio registrados ya que la investigación de Costa fue en Brasil.

- Conversión alimenticia:

La conversión alimenticia (CA) no fue afectado por la suplementación de diferentes dosis de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol utilizado como promotor de crecimiento, sin embargo, la mejor conversión alcanzo el tratamiento con dosis de 0.01% de noni con promedio de 1.58 kg/kg seguido a este promedio se encuentra el tratamiento con dosis 0.005% de noni con 1.66 kg/kg y la peor conversión fue para el tratamiento con dosis baja de pan de árbol (2.01 kg/kg). Estos resultados posiblemente se deban a la dosificación baja que se suministró en la investigación por ende no se encontró significancias entre tratamientos.

- Consumo diario de agua:

Con respecto al de consumo diario de agua (AGUA) en la fase total (1-33 días) de los pollos parrilleros se halló diferencias ($P < 0.05$) en los pollos que recibieron el tratamiento con diferentes dosis 0.005 y 0.01 % de extractos consumieron ($P < 0.05$) más agua que aquellos pollos que consumieron el control negativo. También, los pollos que recibieron el tratamiento con las dosis 0.005% de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol consumieron estadísticamente más agua que aquellos pollos que consumieron el control negativo (sin extracto y sin antibiótico).

Estos datos se encuentran por encima con los reportados por Arce et al. (2020), quienes utilizando ácidos orgánicos (6%) en el agua reportaron promedios de 168 ml y para el tratamiento control 164 ml consumo diario de agua de pollos. Datos difieren de los reportados

por Farfán et al. (2010), evaluaron el consumo de agua de los pollos parrilleros en la fase total utilizando minerales, reportaron consumos de agua de 289.80 ml y para el tratamiento control un promedio de 219.65 ml, estos resultados podrían deberse a la calidad de la genética de pollos o las condiciones de crianza que se dió en el experimento.

Tabla 7. Rendimiento de carcasa de pollos parrilleros suplementados con dosis de 0.005% y 0.010% de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol agrupados en siete contrastes.

| TRATAMIENTOS | PV (g) | PC1 (g) | RC (%) |
|---------------------|--------|---------|--------|
| Control negativo | 2168.5 | 1709 | 78.73 |
| Control positivo | 2037 | 1626.25 | 79.86 |
| Matico 0.005% | 2138.5 | 1689.25 | 79.12 |
| Matico 0.01% | 2051 | 1641.5 | 80.02 |
| Noni 0.005% | 2335.5 | 1874 | 80.22 |
| Noni 0.01% | 2319.5 | 1836.75 | 79.21 |
| Pan de árbol 0.005% | 1922.5 | 1526.5 | 79.36 |
| Pan de árbol 0.01% | 2257.5 | 1797.75 | 79.72 |
| CV | 7.19 | 7.1 | 1.66 |
| p- valor C 1 | - | - | - |
| p- valor C 2 | - | - | - |
| p- valor C 3 | - | - | - |
| p- valor C 4 | - | - | - |
| p- valor C 5 | - | - | - |
| p- valor C 6 | - | - | - |
| p- valor C 7 | - | - | - |

PV: peso vivo; PC1: peso de carcasa; RC: rendimiento de canal.

El rendimiento de canal no fue alterado por la suplementados con diferentes dosis (0.01% y 0.005%) de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol no se encontró estadísticas significativas. Esto posiblemente se deba a que en la investigación se usó dosis bajas, otro factor podría deberse a los factores antinutricionales que posee los extractos de matico, noni y pan de árbol, estos afectan negativamente a la biodisponibilidad de minerales como el calcio, hierro y zinc por ende el pollo no alcanzo a cubrir sus requerimientos nutricionales.

Tabla 8. Mortalidad de las aves suplementados con diferentes dosis de extracto de matico, noni y pan de árbol.

| VARIABLES | TRATAMIENTOS | | | | | | | | TOTAL |
|-------------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | |
| aves vivas inicio | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 352 |
| Aves vivas final | 41 | 39 | 41 | 41 | 41 | 43 | 42 | 40 | 328 |
| Aves muertas | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 24 |
| INDICE TOTAL (%) | 7 | 13 | 7 | 7 | 7 | 2 | 5 | 10 | 6.8 |

Para la variable mortalidad se observa que el menor promedio se registró en los pollos suplementados con dosis de 0.01% y 0.005% de extracto de hojas de noni. Estos resultados posiblemente se deban a las propiedades que posee el noni sobre el sistema inmunológico ayudando a fortalecer la respuesta del cuerpo frente a enfermedades y desequilibrios; también a su propiedad antioxidante ayudando a proteger a las células del daño causado por los radicales libres.

V. CONCLUSIONES

Para la fase inicial:

- Los pollos suplementados con dosis de 0.005 y 0.010% de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol consumieron más alimento que aquellos pollos del tratamiento control negativo.
- Los pollos suplementados con dosis de 0.005 y 0.010% de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol consumieron más alimento que aquellos pollos del tratamiento control positivo.
- Los pollos suplementados con dosis de 0.010 de extracto de 0.005 y 0.010% de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol convirtieron mejor el alimento que aquellos pollos del tratamiento control negativo.
- Los pollos suplementados con dosis de 0.005 y 0.01% de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol consumieron más agua que aquellos pollos del tratamiento control negativo.

Para la fase de crecimiento:

- Los pollos suplementados con dosis de 0.005 y 0.010% de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol convirtieron mejor el alimento que aquellos pollos del tratamiento control negativo.
- Los pollos suplementados con dosis de 0.005 y 0.010% de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol consumieron más agua que aquellos pollos del tratamiento control negativo.

Para la fase acabado:

- Los pollos suplementados con dosis de 0.010% de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol convirtieron mejor el alimento que aquellos pollos del tratamiento control positivo.
- Los pollos que consumieron del control negativo convirtieron mejor el alimento que aquellos pollos del tratamiento control positivo.
- Los pollos suplementados con dosis de 0.005 de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol consumieron más agua que aquellos pollos del tratamiento control negativo.

para la fase total:

- La ganancia diaria de peso de los pollos parrilleros suplementados con diferentes dosis de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol ganaron más peso.
- Los pollos suplementados con dosis de 0.01% de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol consumieron más alimento.
- La conversión de los pollos parrilleros de 1 – 33 días de edad suplementados con diferentes dosis de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol no fue afectado.
- Los pollos parrilleros de 1- 33 días de edad suplementados con dosis de 0.005% y 0.01% de extracto de hojas de matico, noni, pan de árbol consumieron más agua.
- No existe efecto de la suplementación de extractos de hojas de matico, noni, pan de árbol en el rendimiento de cama.
- La mortalidad fue menor con el uso de extracto noni.

VI. RECOMENDACIONES

- Evaluar los efectos del extracto de las hojas de matico, noni, pan de árbol en el desempeño productivo de pollos parrilleros en dosis mayores a los usados en la investigación.
- Actualmente la información sobre el uso de estas plantas de matico, noni, pan de árbol en la zona es muy escaso por lo cual se recomienda dar continuación a esta línea de investigación en distintas condiciones de altitud y situación geográfica poniendo de base los resultados obtenido en este trabajo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Abreu, G.O., Rodríguez T.A., Morgado M. M., Y Cao V.L. (2012). Farmacognosia, farmacobotánica, farmacogeografía y farmacoeuimología del platanillo de Cuba (*Piper aduncum* subespecie *ossanum*). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 17(2).
Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v17n2/pla07212.pdf>
- Almeida C, Azevedo M, Chaves F, Oliveira M, Rodrigues I, Bizzo H, Gama P, Alviano D (2018). Piper essential oils inhibit *Rhizopus oryzae* growth, biofilm formation, and *Rhizopus* pepsin activity. *Can J Infect Dis Med Microbiol*. Julio; 15:(1 - 10).
- Akihisa, T.; Seino, K.; Kaneko, E.; Watanabe, K.; Tochizawa, S.; Fukatsu, M.; Banno, N.; Metori, K.; Kimura, Y. 2010. Melanogenesis inhibitory activities of iridoid-, hemiterpene-, and fatty acid-glycosides from the fruits of *Morinda citrifolia* (Noni). *J. Oleo Sci.* 59, 49–57. doi:10.5650/jos.59.49.
- Akihisa, T.; Tochizawa, S.; Takahashi, N.; Yamamoto, A.; Zhang, J.; Kikuchi, T.; Fukatsu, M.; Tokuda, H.; Suzuki, N. 2012. Melanogenesis inhibitory saccharide fatty acid esters and other constituents of the fruits of *Morinda citrifolia* (noni). *Chem. Biodivers.* 9, 1172–87. doi:10.1002/cbdv.201100349
- Arce Menocal José, Roa Flores Martín, López Coello Carlos, Ávila González Ernesto, Herrera Camacho José, Cortes-Cuevas Arturo (2020). Organic acids employment in water and its effect on productive performance in broiler Chicks. *Abanico Veterinario*. Enero Diciembre 2020; 10:1-17. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2020.36>
- Beecham P, (2009). Caracterización Bioquímica En Plantas De Especies *Morinda citrifolia* L. y *Morinda royoc* L. Trabajo de Diploma. Universidad de Ciego de Ávila. Cuba. 2009; 53 pp.
- Benites A. (2017) Efecto bactericida in vitro de *Piper aduncum* sobre *Streptococcus pyogenes*. [Tesis para optar el Grado de Bachiller en Medicina]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo (UNITRU); 2017; Diciembre.
- Beteta, B. (2022). Efecto de los extractos de hojas de plantas sobre los parámetros fisiológicos y la microbiología intestinal de pollos parrilleros. Tesis de posgrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Recuperado de: <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/2582>

- Bravo, J. y Rivera, J. 2009. Influencia de la alimentación a temprana edad sobre la British pharmacopoei 1885. El poder desinfectante de los yodóforos. bruta en la alimentación de pollos parrilleros. EC. (En línea). Consultado, 9 de Clases Programa curricular Zootecnia. Universidad Nacional Sede Palmira.
- Bruneton J. 2001. Farmacognosia: Fitoquímica y Plantas medicinales. 2ª edición. Editorial Acribia, S.A. España. pp. 654, 791-792. [14].
- Campos, J. Alfaro, M. Rivas, M. Cárdenas, L y Silva, A. (2021). Características productivas en pollos de engorde utilizando harina de orégano como promotor de crecimiento Revista ESPAMCIENCIA 12(2):107-115 DOI: https://doi.org/10.51260/revista_espam_ciencia.12.2.283.
- Cervera, J. (2019). NONI (Morinda citrifolia) EN LA DIETA DE POLLOS DE CARNE EN UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS JOHAN CERVERA VÁSQUEZ. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4552>.
- Cobb-vantress. (2022). Cobb500 Pollo de Engorde Suplemento Informativo Sobre Rendimiento Nutrición <https://www.cobb-vantress.com/>
- Costa N. A, Duarte E. F, Guimaraes GS, Minafra CS, Souza LP & Santos FR. (2020). Extracto vegetal de noni (Morinda citrifolia) como promotores del crecimiento de de engorde. Investigación, Sociedad y Desarrollo, 9(7): 1-26, e699973608.
- Evans, W.C. 1991. Trease y Evans: Farmacognosia. 13ª edición. Editorial Interamericana, McGraw-Hill. México. pp. 592.
- Florez, S. 2006. Evaluación del promotor de crecimiento orgánico “celmanax” (Saccharomyces cerevisiae), en la alimentación de pollos Broilers raza “Ross” en Chaltura - Imbabura. Tesis. Ingeniero Agropecuario. Ibarra – Ecuador. p 12 – 16. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.espam.edu.ec/>.
- Gallardo, C., Tasayco, E. & Mochcco, R. (2016). Efecto de diferentes niveles de lisina, metionina+cistina y treonina en la dieta sobre la respuesta productiva de pollos broilers en la fase inicial. Vetanco. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/efecto-diferentes-niveles-lisina-t32837.htm>.
- Genovez, L. (2017). “Parámetros bioeconómicos de pollos parrilleros Cobb 500, alimentados con dietas suplementadas de concentrado de fibra bruta insoluble” (Tesis para optar el título de INGENIERO ZOOTECNISTA). Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Kocher, A. (2012). Effects of Dietary Additives and Early Feeding on Performance, Gut Development and Immune Status of Broiler Chickens Challenged with Clostridium

perfringen. Asian-Australasian Journal of animal sciences, 25(4), 541-551.
doi:10.5713/ajas.2011.11378.

- Herrera O., Chacaltana L., Posadas y., Pari B., Enciso E., Tinco J., Franco C. 2019. Antioxidant and Cytoprotective Effect of Piper aduncum L. against Sodium Fluoride (NaF)-Induced Toxicity in Albino Mice. Toxics. 7(2):28.
- Giuseppe Mazza (2008) *Artocarpus altilis* Journalist – Scientific. [Revista] [Fecha de acceso 4 d junio] .URL disponible en: www.photomazza.com/?Artocarpus-altilis&lang=es.
- Kamiya, K.; Tanaka, Y.; Endang, H.; Umar, M.; Satake, T.; 2004. Chemical constituents of *Morinda citrifolia* fruits inhibit copper-induced low-density lipoprotein oxidation. J. Agric. Food Chem. 52, 5843–5848. doi:10.1021/jf040114k
- Kuklinski, C. 2000. Farmacognosia: Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural. Ediciones Omega. España. pp. 108 - 179.
- Lacy M. P. Y L. R., Vest (2000). Mejorando la conversión alimenticia en pollo. Una guía para los productivos. Servicio de Extensión. Universidad Georgia. E.U.A. Pp. 112.
- Lock O, Rojas R. (2014) Química y Farmacología del Piper aduncum L. Rev. de química. 2004; Diciembre; 59:(546 - 551).
- López, L. Hortua, H. (2013). Extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de engorde, conexión agropecuaria jdc vol. 2 - núm. 2, julio - diciembre 2012 - pp. 35 – 43.
- Lubeck, W; Hannes, H. (2001). Noni el Valioso Tesoro Curativo de los Mares del Sur. Editorial EDAF S.A. Madrid, España. 171 p.
- Medina Medina M. (2014) Evaluación antimicrobiana y aislamiento de metabolitos secundarios de la especie *Artocarpus altilis* (parkinson) fosberg. Pan de árbol de la provincia de zamora chichipe.REV. positorio digital.2014[Tesis] [Fecha de acceso 18 de junio 2016].URL disponible en:dspace.utpl.edu.ec/bitstream/.../9064/1/MedinaMedinaMirian_FIN%20DE%20TT.pdf.
- Monzote L, Scull R, Cos P, Setzer W. (2017) Essential Oil from Piper aduncum: Chemical Analysis, Antimicrobial Assessment, and Literature Review. Medicines (Basel). 2017; Julio; 4(3) :(49).

- Palu, A.; Hirazumi Kim, A.; West, B.; Deng, S.; Jensen, J.; White, L. 2008. The effects of *Morinda citrifolia* L. (noni) on the immune system: Its molecular mechanisms of action. *Journal of Ethnopharmacology* 115 (2008) 502–506.
- Rostagno, H., Teixeira, L., Lopes, J., Gomes, P., Oliveira, R. 2017. Tablas Brasileñas para aves y cerdos [En línea]: (<http://www.lisina.com.br/arquivos/Geral%20Espa%C3%B1ol.pdf>,
- Salazar Trejo, H. F. (2014). Evaluación de la harina de moringa (*Moringa Oleífera*) en los parámetros productivos de pollos de engorde. Tesis para obtener título de Médico veterinario: Huánuco. Perú.
- Samoylenko, V.; Zhao, J.; Dunbar, D.C.; KHAN, I.A.; RUSHING, J.W.; Muhammad, I. 2006. New constituents from noni (*Morinda citrifolia*) fruit juice. *J. Agric. Food Chem.* 54, 6398–6402. doi:10.1021/jf060672u.
- Sang S, Cheng X, Zhu N, Wang M, Jhoo JW, Stark R, et al. (2001). Iridoid glycosides from the leaves of *Morinda citrifolia*. *J Nat Prod.* 64 (6):799-800.
- Sánchez Quinche, A. R., Caraguay Morocho, M. Á., Caiminagua Romero, D. F., Castillo Del Hierro, B. G., & Vargas Gonzales, O. N. (2022). Efecto de *Ocimum basilicum* en pollos Cobb 500 sobre parámetros productivos y bacterianos. *Ciencia y Agricultura*, 19(2): 13-25. <https://doi.org/10.19053/01228420.v19.n2.2022.13877>.
- Siddiqui BS, Ismail F, Gulzar T, Begum S. (2003). Isolation and structure determination of a benzofuran and a bis-nor-isoprenoid from *Aspergillus niger* grown on the water soluble fraction of *Morinda citrifolia* Linn. leaves. *Nat Prod Res.* 17(5):355-60.
- Siles, P. (2017). Efecto del extracto de noni (*Morinda citrifolia* L.) En el comportamiento de pollos broiler en Pucallpa. 64. <https://www.doccity.com/es/efecto-del-extracto-denoni-morinda-citrifolia-l-en-el-comportamiento-productivo-de-pollos-broiler-enpucallpa/2721461/>
- Shiva C, Bernal C, Sauvain M, Caldas J, Kalinowski J, Falcón N, Rojas R. (2012). evaluación del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y extracto deshidratado de jengibre (*Zingiber officinale*) como potenciales promotores de crecimiento en pollos de engorde *Rev Inv Vet Perú*; 23 (2): 160-170.
- Soler, O., Fonseca, P. Y Castro, E. (2011). Utilización del Zumo del Noni (*Morinda Citrifolia*) Contra la Coriza Infecciosa Aviar en: Consejo Científico Veterinario e Instituto de Medicina Veterinaria. VII Congreso De Las Ciencias Veterinarias. Cuba, Palacio De Las Convenciones De La Habana; 2011.

- Souza, J.N.; Silva, E.M.; Loir, A.; Rees, J.F.; Rogez, H.; Larondelle, Y. (2008). Antioxidant Capacity of Four Polyphenol Rich Amazonian Plant Extracts: A 62 Correlation Study Using Chemical and Biological in Vitro Assays. *Food Chemistry*; parte 106(106: 331-339.).
- Tanveer, A., M. Sawar, M. Un-Nisa, A. Ul-haq and Z. Ul-hasan. 2005. Influence of varying source of dietary electrolytes on the performance of broilers reared in a high temperature environment. *Animal Feed Science And Technology*. 120: 277 - 298.
- Takashima, J.; Ikeda, Y.; Komiyama, K.; Hayashi; M., Kishida, A., Ohsaki, A. 2007. New constituents from the leaves of *Morinda citrifolia*. *Chem. Pharm. Bull. (Tokyo)*. 55, 343–345.
- Takashima, J.; Ikeda, Y.; Komiyama, K.; Hayashi; M., Kishida, A., Ohsaki, A. 2007. New constituents from the leaves of *Morinda citrifolia*. *Chem. Pharm. Bull. (Tokyo)*. 55, 343–345.
- Tara A.M, Raji A. (2012). Muhammad N. Investigation of antioxidant activity and phytochemical constituents of *Artocarpus altilis*. *Journal of Medicinal Plants Research*. 6(26):4354-4357.
- Thao, N., Luyen, B., Widowati, W., Fauziah, N., Maesaroh, M., Herlinda, T., Manzoor, Z., Koh, Y., Kim, Y. 2016. Anti-inflammatory Flavonoid C-Glycosides from *Piper aduncum* leaves. *Planta Med*. 82:1475-1481.
- Torres A, Toranzo A, Reyes H. (2004). Antecedentes del Estado Actual de Investigaciones sobre la Utilidad de la *Morinda Citrifolia* (Noni Tahitiano). Universidad de Medicina Grajales Coello, Cuba. 2004; 27 pp.
- Valdiviezo Hallo, Mario Fernando. (2012). Determinación y Comparación de Parámetros Productivos en los Pollos Broilers de las Líneas COBB 500 y Ross 308, con y sin Restricción Alimenticia. [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba -Ecuador. 2012. pp. 59,61-63,65-74. [Consulta: 27 de enero del 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2251>.
- Valls, J.L. 2017. La importancia de un buen rendimiento de la canal. *Avinews América Latina*, Octubre: 86-87.
- Vélez, Mantuano Klever; Castro Pin Cindy; Molin Bazurto Ramón. 2019. application of the probiotic *Bacillus subtilis* in cobb 500 chicken: evaluation of productive parameters.

Revista de Ciencias Agropecuarias “ALLPA”: Vol. 2 (Núm. 4) (jul-dic 2019).
ISSN: 2600-5883

Zhang, H.C.; Wang, Y.; Yu, C.M.; Yu, D.H.; Chen, P.P.; Liu, S.M. 2014. Two new saccharide fatty acid esters from the fruit of *Morinda citrifolia* L. and their ABTS radical scavenging activities. *Rec. Nat. Prod* 8, 25-31.

ANEXOS

Anexo 1: Dosis de los extractos por día.

| EDAD DEL AVE | DOSIS DE EXTRACTOS | |
|--------------|--------------------|-----------------|
| | T3, T5, T7 (ml) | T4, T6, T8 (ml) |
| 1 | 0.37 | 0.74 |
| 2 | 0.43 | 0.86 |
| 3 | 0.5 | 1 |
| 4 | 0.57 | 1.14 |
| 5 | 0.64 | 1.28 |
| 6 | 0.73 | 1.46 |
| 7 | 0.82 | 1.64 |
| 8 | 0.8 | 1.6 |
| 9 | 0.89 | 1.78 |
| 10 | 0.99 | 1.98 |
| 11 | 1.09 | 2.18 |
| 12 | 1.2 | 2.4 |
| 13 | 1.32 | 2.64 |
| 14 | 1.44 | 2.88 |
| 15 | 1.41 | 2.82 |
| 16 | 1.52 | 3.04 |
| 17 | 1.64 | 3.28 |
| 18 | 1.77 | 3.54 |
| 19 | 1.89 | 3.78 |
| 20 | 2.02 | 4.04 |
| 21 | 2.15 | 4.3 |
| 22 | 2.21 | 4.42 |
| 23 | 2.34 | 4.68 |
| 24 | 2.47 | 4.93 |
| 25 | 2.59 | 5.19 |
| 26 | 2.72 | 5.44 |

Anexo 2: Cuadro de Análisis de la Varianza GDPI

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor | Coef |
|---------------------|-------|----|------|------|---------|-------|
| Modelo | 4.5 | 8 | 0.56 | 0.31 | 0.9529 | |
| Trat | 4.41 | 7 | 0.63 | 0.35 | 0.9212 | |
| PI | 0.29 | 1 | 0.29 | 0.16 | 0.6897 | -0.17 |
| Error | 41.31 | 23 | 1.8 | | | |
| Total | 45.81 | 31 | | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 3: Cuadro de Análisis de la Varianza CDAI

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor | Coef |
|---------------------|--------|----|-------|-------|---------|-------|
| Modelo | 169.77 | 8 | 21.22 | 20.24 | <0.0001 | |
| Trat | 169.67 | 7 | 24.24 | 23.12 | <0.0001 | |
| PI | 0.58 | 1 | 0.58 | 0.55 | 0.4658 | -0.24 |
| Error | 24.12 | 23 | 1.05 | | | |
| Total | 193.89 | 31 | | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 4: Cuadro de Análisis de la Varianza CAI

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor | Coef |
|---------------------|------|----|------|------|---------|------|
| Modelo | 0.59 | 8 | 0.07 | 7.56 | 0.0001 | |
| Trat | 0.59 | 7 | 0.08 | 8.63 | <0.0001 | |
| PI | 1.8 | 1 | 1.8 | 0.02 | 0.8921 | 4.3 |
| Error | 0.22 | 23 | 0.01 | | | |
| Total | 0.81 | 31 | | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 5: Cuadro de Análisis de la Varianza GDPC

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor | Coef |
|---------------------|--------|----|-------|------|---------|------|
| Modelo | 404.44 | 8 | 50.56 | 6.59 | 0.0002 | |
| Trat | 314.67 | 7 | 44.95 | 5.86 | 0.0005 | |
| PC | 36.88 | 1 | 36.88 | 4.81 | 0.0387 | 0.13 |
| Error | 176.44 | 23 | 7.67 | | | |
| Total | 580.88 | 31 | | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 6: Cuadro de Análisis de la Varianza CDAC

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor | Coef |
|---------------------|---------------|----|-------|------|---------|------|
| Modelo | 236.70 | 8 | 29.59 | 1.30 | 0.2918 | |
| Trat | 213.47 | 7 | 30.50 | 1.34 | 0.2768 | |
| PC | 10.76 | 1 | 10.76 | 0.47 | 0.498 | 0.07 |
| Error | 523.26 | 23 | 22.75 | | | |
| Total | <u>759.96</u> | 31 | | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 7: Cuadro de Análisis de la Varianza CAC

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor | Coef |
|---------------------|-------------|----|------|------|---------|--------|
| Modelo | 0.19 | 8 | 0.02 | 2.08 | 0.0812 | |
| Trat | 0.15 | 7 | 0.02 | 1.93 | 0.1102 | |
| PC | 0.01 | 1 | 0.01 | 1.11 | 0.3023 | -2.507 |
| Error | 0.26 | 23 | 0.01 | | | |
| Total | <u>0.44</u> | 31 | | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 8: Cuadro de Análisis de la Varianza GDPA

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor | Coef |
|---------------------|----------------|----|--------|------|---------|-------|
| Modelo | 1896.73 | 8 | 237.09 | 4.14 | 0.0035 | |
| Trat | 1625.93 | 7 | 232.28 | 4.06 | 0.0049 | |
| PA | 22.86 | 1 | 22.86 | 0.40 | 0.5337 | -0.02 |
| Error | 1317.08 | 23 | 57.26 | | | |
| Total | <u>3213.82</u> | 31 | | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 9: Cuadro de Análisis de la Varianza CDA A

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor | Coef |
|---------------------|----------------|----|--------|------|---------|------|
| Modelo | 295.62 | 8 | 369.83 | 2.74 | 0.0276 | |
| Trat | 909.05 | 7 | 129.86 | 0.96 | 0.4799 | |
| PA | 89.97 | 1 | 89.97 | 0.67 | 0.4223 | 0.04 |
| Error | 3099.39 | 23 | 134.76 | | | |
| Total | <u>6058.01</u> | 31 | | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 10: Cuadro de Análisis de la Varianza CAA

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor | Coef |
|---------------------|------|----|------|------|---------|------|
| Modelo | 0.36 | 8 | 0.05 | 2.47 | 0.0426 | |
| Trat | 0.35 | 7 | 0.05 | 2.73 | 0.0322 | |
| PA | 0.02 | 1 | 0.02 | 1.00 | 0.3266 | 6.04 |
| Error | 0.42 | 23 | 0.02 | | | |
| Total | 0.79 | 31 | | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 11: Cuadro de Análisis de la Varianza GDPT

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor | Coef |
|---------------------|--------|----|-------|-------|---------|-------|
| Modelo | 524.12 | 8 | 65.51 | 10.11 | 0.0001 | |
| Trat | 173.62 | 7 | 24.80 | 3.83 | 0.0067 | |
| PI | 51.50 | 1 | 51.50 | 7.95 | 0.0097 | -2.29 |
| Error | 149.01 | 23 | 6.48 | | | |
| Total | 673.13 | 31 | | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 12: Cuadro de Análisis de la Varianza CDAT

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor | Coef |
|---------------------|---------|----|-------|------|---------|-------|
| Modelo | 610.31 | 8 | 76.29 | 2.73 | 0.0285 | |
| Trat | 202.06 | 7 | 28.87 | 1.03 | 0.4367 | |
| PI | 36.27 | 1 | 36.27 | 1.30 | 0.2667 | -1.92 |
| Error | 643.74 | 23 | 27.99 | | | |
| Total | 1254.06 | 31 | | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 13: Cuadro de Análisis de la Varianza CAT

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor | Coef |
|---------------------|------|----|------|------|---------|-------|
| Modelo | 0.12 | 8 | 0.02 | 1.67 | 0.1606 | |
| Trat | 0.07 | 7 | 0.01 | 1.10 | 0.3956 | |
| PI | 0.01 | 1 | 0.01 | 1.56 | 0.2241 | 0.004 |
| Error | 0.21 | 23 | 0.01 | | | |
| Total | 0.33 | 31 | | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 14: Cuadro de Análisis de la Varianza PV

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor |
|---------------------|------------|----|----------|------|---------|
| Modelo | 597540.00 | 7 | 85362.86 | 3.56 | 0.0091 |
| Trat | 597540.00 | 7 | 85362.86 | 3.56 | 0.0091 |
| Error | 575234.00 | 24 | 23968.08 | | |
| Total | 1172774.00 | 31 | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 15: Cuadro de Análisis de la Varianza PC1

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor |
|---------------------|-----------|----|----------|------|---------|
| Modelo | 385666.50 | 7 | 55095.21 | 3.72 | 0.0073 |
| Trat | 385666.50 | 7 | 55095.21 | 3.72 | 0.0073 |
| Error | 355321.00 | 24 | 14805.04 | | |
| Total | 740987.50 | 31 | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 16: Cuadro de Análisis de la Varianza RC

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor |
|---------------------|-------|----|------|------|---------|
| Modelo | 7.22 | 7 | 1.03 | 0.59 | 0.7551 |
| Trat | 7.22 | 7 | 1.03 | 0.59 | 0.7551 |
| Error | 41.74 | 24 | 1.74 | | |
| Total | 48.96 | 31 | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 17: Cuadro de Análisis de la Varianza AGUAI

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor |
|---------------------|---------|----|--------|-------|---------|
| Modelo | 784.72 | 7 | 112.10 | 10.80 | <0.0001 |
| Trat | 784.72 | 7 | 112.10 | 10.80 | <0.0001 |
| Error | 249.21 | 24 | 10.38 | | |
| Total | 1033.94 | 31 | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 18: Cuadro de Análisis de la Varianza AGUAC

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor |
|---------------------|---------|----|--------|------|---------|
| Modelo | 2049.36 | 7 | 292.77 | 4.14 | 0.0041 |
| Trat | 2049.36 | 7 | 292.77 | 4.14 | 0.0041 |
| Error | 1696.65 | 24 | 70.69 | | |
| Total | 3746.01 | 31 | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 19: Cuadro de Análisis de la Varianza AGUAA

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor |
|---------------------|----------|----|--------|------|---------|
| Modelo | 3435.64 | 7 | 490.81 | 1.05 | 0.4253 |
| Trat | 3435.64 | 7 | 490.81 | 1.05 | 0.4253 |
| Error | 11238.65 | 24 | 468.28 | | |
| Total | 14674.30 | 31 | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.

Anexo 20: Cuadro de Análisis de la Varianza AGUAT

| Fuente de variación | SC | GL | CM | F | p-valor |
|---------------------|---------|----|--------|------|---------|
| Modelo | 1881.66 | 7 | 268.81 | 2.15 | 0.0768 |
| Trat | 1881.66 | 7 | 268.81 | 2.15 | 0.0768 |
| Error | 3002.11 | 24 | 125.09 | | |
| Total | 4883.76 | 31 | | | |

SC: Suma de cuadrados, GL: Grados de libertad, CM: Cuadrado medio.