



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**CARRERA ESTADÍSTICA**

**SELECCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO EN LA  
PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER, APLICANDO UN DISEÑO  
EXPERIMENTAL, PERÍODO 2021 – 2022**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERO ESTADÍSTICO**

**AUTOR: WILSON ANDRÉS SANI PAGUAY**

**DIRECTORA: Ing. JOHANNA ENITH AGUILAR REYES M. Sc.**

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, **Wilson Andrés Sani Paguay**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, WILSON ANDRÉS SANI PAGUAY, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 06 de diciembre del 2022.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Wilson Andrés Sani Paguay' with a stylized flourish at the end.

**Wilson Andrés Sani Paguay**

**0604371757**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**CARRERA ESTADÍSTICA**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, certifica que: El Trabajo de Integración Curricular, Tipo: Proyecto de Investigación, **SELECCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER, APLICANDO UN DISEÑO EXPERIMENTAL, PERÍODO 2021 – 2022**, realizado por el señor: **WILSON ANDRÉS SANI PAGUAY**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Tania Paulina Morocho Barrionuevo Mgs. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 _____	2022/12/06
Ing. Johanna Enith Aguilar Reyes M. Sc. <b>DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	 _____	2022/12/06
Ing. Natalia Alexandra Pérez Londo M. Sc. <b>ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	 _____	2022/12/06

## **DEDICATORIA**

A mi difunto padre Wilson Sani, por haber sido el pilar fundamental en la construcción de mi vida académica. A mi madre Mónica Paguay, por ser mi motivación diaria de esfuerzo y perseverancia durante toda mi etapa estudiantil. Anthony, Adrián y Anderson Sani Paguay, hermanos en los que puedo sentirme apoyado, guiado y fortalecido. A todos ustedes un fuerte abrazo.

Andrés

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco profundamente a todos los docentes que se esfuerzan por engrandecer el nombre de nuestra Institución. A mi tutora de tesis la Ing. Johanna Aguilar quien ha sido participe de su desarrollo, la Ing. Natalia Pérez miembro que colaboró con la revisión y Adriana Berrones, compañera de vida que estuvo presente de inicio a fin de la carrera y colaboró en la recolección de datos para el trabajo de investigación. Por su guía, esfuerzo, tiempo y acompañamiento, les extiendo mi más sincera y honesta gratitud.

Andrés

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1

## CAPÍTULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Bases conceptuales.....</b>	<b>4</b>
1.1.1. <i>La estadística</i> .....	4
1.1.2. <i>La estadística descriptiva</i> .....	4
1.1.2.1. <i>Moda</i> .....	4
1.1.3. <i>La estadística inferencial</i> .....	7
1.1.3.1. <i>Hipótesis estadística</i> .....	8
1.1.3.2. <i>Estadístico de prueba</i> .....	8
1.1.3.3. <i>Valor p</i> .....	8
1.1.3.4. <i>Prueba de Kolmogorov Smirnov</i> .....	8
1.1.3.5. <i>Prueba de Levene</i> .....	9
1.1.3.6. <i>Prueba de Durbin Watson</i> .....	9
1.1.4. <i>El Diseño experimental</i> .....	10
1.1.4.1. <i>Experimento</i> .....	10
1.1.4.2. <i>Unidad experimental</i> .....	10
1.1.4.3. <i>Variable respuesta, factores, niveles y tratamientos</i> .....	10
1.1.4.4. <i>Diseño completamente al azar</i> .....	11
1.1.5. <i>ANOVA en el DCA</i> .....	11
1.1.5.1. <i>Suma total de cuadrados</i> .....	13
1.1.5.2. <i>Grados de libertad</i> .....	14
1.1.5.3. <i>Cuadrado medio de tratamientos</i> .....	14
1.1.5.4. <i>Cuadrado medio del error</i> .....	14
1.1.6. <i>La tabla ANOVA para el DCA</i> .....	15
1.1.7. <i>LSD</i> .....	16

1.1.7.1.	<i>LSD balanceado</i> .....	16
1.1.7.2.	<i>LSD desbalanceado</i> .....	16
1.2.	<b>Bases teóricas</b> .....	16
1.2.1.	<i>Pollo Broiler</i> .....	17
1.2.2.	<i>Preparación y recepción</i> .....	17
1.2.3.	<i>Ampliación</i> .....	18
1.2.4.	<i>Galpón</i> .....	18
1.2.5.	<i>Calefacción</i> .....	18
1.2.6.	<i>Iluminación</i> .....	19
1.2.6.1.	<i>Iluminación en el tratamiento A, B y C</i> .....	19
1.2.6.2.	<i>Iluminación en el tratamiento D</i> .....	19
1.2.7.	<b>Comederos</b> .....	20
1.2.7.1.	<i>Comida en los tratamientos A, B y C</i> .....	20
1.2.7.2.	<i>Comida en el tratamiento D</i> .....	20
1.2.8.	<b>Bebederos</b> .....	20
1.2.9.	<b>Ventilación y manejo de cortinas</b> .....	20
1.2.10.	<b>Tratamientos</b> .....	21
1.2.10.1.	<i>Tratamiento A: Nutril</i> .....	21
1.2.10.2.	<i>Tratamiento B: Alcón</i> .....	21
1.2.10.3.	<i>Tratamiento C: Wayne</i> .....	22
1.2.10.4.	<i>Tratamiento D: Proaves</i> .....	22
1.2.10.5.	<i>Tratamiento general de vitaminas y vacunas</i> .....	23

## CAPÍTULO II

2.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	27
2.1.	<b>Tipo de la investigación.</b> .....	27
2.2.	<b>Diseño de la investigación experimental</b> .....	27
2.2.1.	<i>Localización de estudio</i> .....	27
2.2.2.	<i>Población de estudio</i> .....	28
2.2.3.	<i>Método de muestreo</i> .....	28
2.2.4.	<i>Tamaño de la muestra</i> .....	28
2.2.5.	<i>Técnica de recolección de datos</i> .....	28
2.2.6.	<i>Identificación de variables</i> .....	28
2.2.7.	<i>Modelo estadístico</i> .....	28
2.3.	<b>VARIABLES EN ESTUDIO</b> .....	29
2.3.1.	<i>Operacionalización de variables</i> .....	29



2.4.	Matriz de consistencia .....	29
------	------------------------------	----

### CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	31
3.1.	Medición del peso en los pollos .....	31
3.1.1.	<i>Pesos de la semana ocho</i> .....	31
3.2.	Análisis descriptivo.....	32
3.3.	Verificación de supuestos.....	33
3.3.1.	<i>Supuestos de forma gráfica</i> .....	36
3.3.2.	<i>Supuestos de forma analítica</i> .....	36
3.3.2.1.	<i>Normalidad</i> .....	36
3.3.2.2.	<i>Homocedasticidad</i> .....	37
3.3.2.3.	<i>Independencia</i> .....	38
3.4.	Diseño completamente aleatorizado.....	39
3.4.1.	<i>Modelo estadístico lineal</i> .....	40
3.5.	LSD (Diferencia mínima significativa) .....	41
3.6.	Gráfica de medias .....	42
3.7.	Consumo económico por tratamiento .....	43
3.7.1.	<i>Inversión económica general</i> .....	43
3.7.2.	<i>Consumo del Tratamiento “A”</i> .....	43
3.7.3.	<i>Consumo del tratamiento “B”</i> .....	44
3.7.4.	<i>Consumo del tratamiento “C”</i> .....	44
3.7.5.	<i>Consumo del tratamiento “D”</i> .....	45
3.8.	Fallecidos .....	45
3.8.1.	<i>Semanas de fallecimientos</i> .....	46
3.9.	Rubro económico recolectado en la venta de pollos .....	47
3.9.1.	<i>Venta de pollo en pie</i> .....	47
3.9.2.	<i>Venta de pollo pelado</i> .....	48
3.10.	Análisis de inversión y ganancia.....	50
	CONCLUSIONES.....	51
	RECOMENDACIONES.....	53
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Tratamientos en el DCA.....	11
<b>Tabla 2-1:</b>	ANOVA en el DCA.....	15
<b>Tabla 3-1:</b>	Información nutricional del Tratamiento “A” .....	21
<b>Tabla 4-1:</b>	Información nutricional del Tratamiento “B” .....	21
<b>Tabla 5-1:</b>	Información nutricional del Tratamiento “C”.....	22
<b>Tabla 6-1:</b>	Información nutricional del Tratamiento “D” .....	22
<b>Tabla 7-1:</b>	Vitaminas, antibióticos y vacunas según los días del experimento .....	23
<b>Tabla 1-2:</b>	Operacionalización de las variables .....	29
<b>Tabla 2-2:</b>	Matriz de consistencia .....	29
<b>Tabla 1-3:</b>	Peso de los pollos en la octava semana del experimento.....	31
<b>Tabla 2-3:</b>	Análisis descriptivo de los datos recolectados en la semana ocho .....	32
<b>Tabla 3-3:</b>	Residuos y probabilidades para los supuestos .....	33
<b>Tabla 4-3:</b>	Resultados del ANOVA en el DCA .....	40
<b>Tabla 5-3:</b>	Resultados del LSD .....	42
<b>Tabla 6-3:</b>	Detalle económico de la inversión general realizada .....	43
<b>Tabla 7-3:</b>	Detalle económico de la inversión en el tratamiento “A” .....	43
<b>Tabla 8-3:</b>	Detalle económico de la inversión en el tratamiento “B” .....	44
<b>Tabla 9-3:</b>	Detalle económico de la inversión en el tratamiento “C” .....	44
<b>Tabla 10-3:</b>	Detalle económico de la inversión en el tratamiento “D”.....	45
<b>Tabla 11-3:</b>	Detalle del número de pollos fallecidos según la enfermedad y el tratamiento ....	46
<b>Tabla 12-3:</b>	Semana de los fallecimientos según el tratamiento .....	46
<b>Tabla 13-3:</b>	Detalle económico de la venta de pollo en pie .....	47
<b>Tabla 14-3:</b>	Peso de los pollos pelados por tratamiento.....	48
<b>Tabla 15-3:</b>	Detalle económico de la venta de pollo pelado .....	49
<b>Tabla 16-3:</b>	Detalle de la inversión y ganancia por Tratamiento .....	50

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1-1:</b>	Simetría, cuando $A = 0$ .	6
<b>Ilustración 2-1:</b>	Asimetría a la derecha o positiva, cuando $A > 0$ .	6
<b>Ilustración 3-1:</b>	Asimetría a la izquierda o negativa, cuando $A < 0$ .	7
<b>Ilustración 4-1:</b>	Medidas de curtosis.	7
<b>Ilustración 5-1:</b>	Comportamiento de pollos en base a la calefacción.	19
<b>Ilustración 6-1:</b>	Vitaminas y Antibióticos.	23
<b>Ilustración 7-1:</b>	Preparación de vitaminas y antibióticos	24
<b>Ilustración 8-1:</b>	Aplicación de vitaminas y antibióticos.	24
<b>Ilustración 9-1:</b>	Vacunas Gumboro y Newcastle preparadas.	25
<b>Ilustración 10-1:</b>	Aplicación de vacuna Gumboro.	25
<b>Ilustración 11-1:</b>	Aplicación de la vacuna NewCastle	25
<b>Ilustración 1-2:</b>	Ubicación del lugar del experimento	27
<b>Ilustración 1-3:</b>	Representación gráfica de los residuos para los supuestos	36
<b>Ilustración 2-3:</b>	Test de normalidad.	37
<b>Ilustración 3-3:</b>	Test de homocedasticidad	38
<b>Ilustración 4-3:</b>	Representación gráfica de medias	42

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1-1:</b>	Moda .....	4
<b>Ecuación 2-1:</b>	Mediana .....	5
<b>Ecuación 3-1:</b>	Media .....	5
<b>Ecuación 4-1:</b>	Varianza.....	5
<b>Ecuación 5-1:</b>	Desviación estándar .....	6
<b>Ecuación 6-1:</b>	Test de Kolmogorv Smirnov.....	9
<b>Ecuación 7-1:</b>	Test de Levene .....	9
<b>Ecuación 8-1:</b>	Test de Durbin Watson .....	9
<b>Ecuación 9-1:</b>	Modelo Estadístico Lineal - DCA.....	11
<b>Ecuación 10-1:</b>	Suma de las observaciones del tratamiento i .....	12
<b>Ecuación 11-1:</b>	Media de las observaciones del i – ésimo tratamiento.....	12
<b>Ecuación 12-1:</b>	Suma total de las N mediciones .....	12
<b>Ecuación 13-1:</b>	Media global .....	12
<b>Ecuación 14-1:</b>	Suma total de cuadrados .....	13
<b>Ecuación 15-1:</b>	Suma de cuadrados del tratamiento .....	13
<b>Ecuación 16-1:</b>	Suma de cuadrados del error .....	14
<b>Ecuación 17-1:</b>	Grados de libertad.....	14
<b>Ecuación 18-1:</b>	Cuadrado medio de tratamientos .....	14
<b>Ecuación 19-1:</b>	Cuadrado medio del error .....	14
<b>Ecuación 20-1:</b>	Valor esperado del cuadrado medio del error .....	14
<b>Ecuación 21-1:</b>	Valor esperado del cuadrado medio del tratamiento.....	14
<b>Ecuación 22-1:</b>	Estadístico F.....	15
<b>Ecuación 23-1:</b>	LSD Balanceado .....	16
<b>Ecuación 24-1:</b>	LSD Desbalanceado.....	16
<b>Ecuación 25-1:</b>	Residuales.....	33

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PESO DE LOS POLLOS DE UN DÍA DE NACIDOS
- ANEXO B:** PESO DE LOS POLLOS EN LA PRIMERA SEMANA DEL EXPERIMENTO
- ANEXO C:** PESO DE LOS POLLOS EN LA SEGUNDA SEMANA DEL EXPERIMENTO
- ANEXO D:** PESO DE LOS POLLOS EN LA TERCERA SEMANA DEL EXPERIMENTO
- ANEXO E:** PESO DE LOS POLLOS EN LA CUARTA SEMANA DEL EXPERIMENTO
- ANEXO F:** PESO DE LOS POLLOS EN LA QUINTA SEMANA DEL EXPERIMENTO
- ANEXO G:** PESO DE LOS POLLOS EN LA SEXTA SEMANA DEL EXPERIMENTO
- ANEXO H:** PESO DE LOS POLLOS EN LA SÉPTIMA SEMANA DEL EXPERIMENTO
- ANEXO I:** PESO DE LOS POLLOS EN LA OCTAVA SEMANA DEL EXPERIMENTO
- ANEXO J:** DETALLE DEL TRATAMIENTO “A”
- ANEXO K:** DETALLE DEL TRATAMIENTO “B”
- ANEXO L:** DETALLE DEL TRATAMIENTO “C”
- ANEXO M:** DETALLE DEL TRATAMIENTO “D”
- ANEXO N:** DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue identificar el tratamiento más efectivo en la crianza, engorde y beneficio/costo de los pollos Broiler, resultando una tarea delicada pero estadísticamente confiable, ya que el uso de técnicas acopladas a las respuestas requeridas cubre varias de las expectativas en personas interesadas, lectores o emprendedores que deseen involucrarse en el sector avícola. La metodología indica una investigación cuantitativa, con objeto aplicativo y un nivel de profundización explicativo, desarrollada en un campo experimental, se consideró la técnica DCA para la manipulación de la variable peso que considera los datos recolectados, el cual utilizó cuatro grupos de veinte y cinco pollos cada uno, aplicando 4 tratamientos diferentes: “A”, “B”, “C” y “D”, que utilizan los balanceados “Nutril”, “Alcón”, “Wayne” y “Proaves” respectivamente, el tipo de inferencia es inductivo durante el periodo temporal longitudinal, la población se constituye por los pollos de engorde de la raza Broiler y la muestra por cien de ellos con características similares. Como instrumento, se utilizó el registro manual de los pesos, y para su análisis Excel y Minitab. Tras el cumplimiento de los supuestos de normalidad, homogeneidad de varianza e independencia, se realizó la aplicación de la técnica experimental mencionada antes, y confirmada la diferencia existente entre las medias de los tratamientos, se buscó definir a las mismas aplicando un LSD; luego, con un gráfico de medias se llegó a concluir que el balanceado “Proaves” del tratamiento “D” mostró mejores resultados en peso. Sin embargo, aquel con un mayor beneficio/costo resultó ser “Alcón”, del tratamiento “C”. Por ello, es recomendable utilizar “C” en caso de que existan fines económicos de por medio, y “D” si es deseable obtener un peso mayor en los pollos.

**Palabras clave:** <ESTADÍSTICA>, <DISEÑO EXPERIMENTAL>, <ANÁLISIS DE VARIANZA>, <MEDIA>. <PRUEBA DE HIPÓTESIS>.

0147-DBRA-UPT-2023



## ABSTRACT

The objective of this study was to identify the most effective treatment in breeding, fattening and benefit/cost of broiler chickens, resulting in a delicate but statistically reliable task, since the use of techniques coupled to the required answers covers several of the expectations in interested people, readers or entrepreneurs who want to get involved in the poultry business. The methodology indicates a quantitative research, with an application purpose and an explanatory in depth level, developed in an experimental field, the DCA technique was considered for the manipulation of the weight variable that considers the collected data, which used four groups of twenty-five chickens each, applying 4 different treatments: "A", "B", "C" and "D", which use the feed "Nutril", "Alcón", "Wayne" and "Proaves" respectively, the type of inference it is inductive during the longitudinal temporal period, the population is constituted by chickens of the Broiler breed and the sample per hundred of them with similar characteristics. As an instrument, the manual registration of the weights was used, and for its analysis Excel and Minitab. After compliance with the assumptions of normality, homogeneity of variance and independence, the application of the experimental technique mentioned above was done, and after confirming the existing difference between the means of the treatments, it was sought to define them by applying an LSD; then, with a graph of means, it was concluded that the balanced "Proaves" of the treatment "D" showed better results in weight. However, the one with the greatest benefit/cost happened to be "Alcón", from treatment "C". For this reason, it is advisable to use "C" in case there are economic purposes involved, and "D" if it is desirable to obtain a higher weight in the chickens.

**Keywords:** <STATISTICS>, <EXPERIMENTAL DESIGN>, <ANALYSIS OF VARIANCE>, <MEAN>, <HYPOTHESIS TEST>.



Edgar Mesias Jaramillo Moyano

0603497397

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación, recopila información de un diseño experimental basado en la crianza y cuidado de pollos Broiler, acompañado de un análisis estadístico que mide la eficacia de cuatro tratamientos para determinar el mejor de ellos. Para su aplicación, se toman en cuenta cien pollos de la raza mencionada, y se divide en cuatro grupos de veinte y cinco cada uno, seleccionados aleatoriamente.

Los tratamientos se basan en el consumo de balanceados seccionados por la información nutricional en base a los porcentajes de: humedad, proteína, grasa, fibra, ceniza, calcio, fósforo, etc., así como el número de sobrevivientes, vacunación de los ejemplares y beneficio costo obtenido luego de su aplicación; todos estos resultan imprescindibles en la medición del peso final de los pollos. Vale mencionar que la vacunación se da, a los ocho, quince y veinte y un días de haber iniciado el proceso.

El desarrollo estadístico en este experimento encaja de forma directa con un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA), complementándose con varias técnicas que conllevan un análisis estadístico minucioso en la entrega de resultados y toma de decisiones futuras. Resaltar la recolección de los pesos de los pollos de forma semanal, es una tarea que evidencia la ejecución del mismo, y deja planteados datos que pueden utilizarse en estudios posteriores.

La carne del pollo; al ser uno de los alimentos más consumidos a nivel mundial, aparece como una oportunidad de negocio para varios emprendedores que conocen del tema. Sin embargo, existen varios individuos que optan por ingresar al negocio sin conocimientos o experiencia previa, lo cual genera, grandes pérdidas de tiempo y dinero. Para evitar esto, se requiere información necesaria y respuestas, sólidas, certeras y confiables.

Se debe tomar en cuenta, el tiempo que tarda en desarrollarse por completo un pollo Broiler, ya que, en base a ello, se fija un total de ocho semanas para la consignación de la información final. Además, la atención que se brinde en base a los cuatro tratamientos se especifica según avance el trabajo de investigación. Por tal motivo, relatar el consumo de balanceados, vacunas y otros materiales, es fundamental para la suma de montos económicos para conocimiento de la inversión realizada.

Conocer el tratamiento que otorgue un mejor rendimiento en la producción de carne de pollos Broiler, es un anhelo de varios empresarios. Su gran demandada refleja altos índices de ganancias, por lo que industrias nacionales y mundiales ofertan su consumo en varias presentaciones, considerándolo atractivo en las personas que desean degustarlo a diario. El incremento de varias de estas empresas, nos ayudan a corroborar la potencialidad del mercado;



de este modo, varios de los interesados buscan ingresar en este mundo, algunos apostando toda su confianza en conocimientos empíricos, y otros inclinándose al rumbo científico y de precisión, para no generar pérdidas y más bien aprovechar los estudios realizados en beneficio de los mismos. Además, los avances científicos dedicados a la mejora continua de estos ejemplares son exitosos, pues muestran gran efectividad en tiempo y alcance del peso ideal; conocido esto, se plantea el experimento para conocer si el peso de los pollos difiere en base a los tratamientos utilizados.

### **Antecedentes**

El origen de varias empresas dedicadas a la producción y venta de pollos se debe a la gran demanda y ganancia obtenida. Sin embargo, la falta de conocimientos estadísticos por parte de ellos, ha llevado a errar en la compra de balanceados, vitaminas y más productos que ayudan al crecimiento y engorde de los mismos. Por esta razón, analizar los diferentes tratamientos puede colaborar en la búsqueda de aquel que provea la mejor producción de pollos, cumpliendo el enfoque principal de la presente investigación. Además, la avicultura es un mercado potencial en países latinoamericanos y el mundo entero, esto hace, que varias personas miren la crianza, cuidado y venta del mismo como una gran fuente de ingresos económicos.

Considerar los antecedentes mencionados, ayudan al desarrollo de futuras investigaciones y temáticas, que perseveren el buen desarrollo de los pollos Broiler, y tras la práctica experimental medir la efectividad del mejor tratamiento. De este modo, se podrá ayudar de manera directa y en proyectos, emprendimientos y más temas relacionados a la producción en la carne de pollos Broiler.

### **Planteamiento del problema**

El problema se ve reflejado en la falta de conocimientos y experiencia de varias personas emprendedoras e incluso profesionales, para saber qué tipo de tratamiento, (balanceados, vitaminas, vacunas y cuidado), es el más adecuado para conseguir los resultados óptimos.

Brindar la confianza del caso, con un estudio estadístico en donde se emplee un análisis de diseños experimentales, podría colaborar para emitir y conseguir el resultado más óptimo. De este modo se podrá dar respuesta a varias incógnitas planteadas durante el proceso.

### **Formulación (Incógnita)**

¿Cuál es el tratamiento que mejor incide en la buena producción de pollos Broiler en la provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba; período 2021-2022?

### **Objetivo general**

- Identificar el tratamiento más efectivo en la crianza, engorde y beneficio/costo de los pollos Broiler.

### **Objetivos específicos**

- Realizar un análisis estadístico descriptivo de los pesos de los pollos, en la semana ocho del experimento, para observar aspectos generales que permitan especular posibles resultados.
- Verificar el cumplimiento de los supuestos, previo a la aplicación del diseño experimental, para validar el estudio en función de los datos recolectados.
- Identificar y aplicar el diseño experimental que mejor se adecue al propósito de investigación, y ayude a conocer si es óptimo realizar una prueba de rangos múltiples que colabore en la detección de las diferencias mínimas significativas entre medias de los tratamientos.
- Realizar un análisis económico, para comparar la inversión y ganancia, basada en la alimentación, vacunas y demás materiales, que reflejan resultados en peso y número de sobrevivientes, como soporte a la selección del mejor tratamiento.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

### 1.1. Bases conceptuales

#### 1.1.1. *La estadística*

Es aquella ciencia encargada de: recopilar, clasificar, representar, analizar e interpretar datos obtenidos de hechos, individuos o grupos, con el fin de comprender su comportamiento y emitir conclusiones en base a ello. Además, amplía el margen de conocimientos, metas, resultados o futuras predicciones y estimaciones que colaboran en el desarrollo de investigaciones (Salazar & Castillo, 2018, p. 14).

#### 1.1.2. *La estadística descriptiva*

Se encarga de analizar grupos de datos, de los cuales se puede extraer una gama de conclusiones, acorde a lo recolectado. Implementando gráficas para una mejor comprensión de lo que se quiere representar. Varios ejemplos, en los que esta se refleja, son los rendimientos escolares, las ventas realizadas por una empresa, el ámbito deportivo, y otras más (Salazar & Castillo, 2018, p. 14).

##### 1.1.2.1. *Moda*

Es el valor que más se repite dentro de un conjunto de datos. Su identificación suele darse una vez construida la tabla de frecuencias ordenada de menor a mayor (Viedama, 2018, pp. 40,41).

En el caso de datos agrupados se aplica la fórmula:

$$M_o = L_{i-1} + \frac{A_1}{A_1 + A_2} \times a_i \quad (1-1)$$

Donde:

$M_o$  = Moda

$L_{i-1}$  = Límite inferior

$A_1$  =  $n_{i+1}$

$A_2$  =  $n_{i-1}$

$a_i$  = Amplitud

### 1.1.2.2. Mediana

Según (Viedama, 2018, p. 41) es conocido como el valor posicionado en la parte central de los datos, deja tanto por debajo y por arriba el 50% de los datos. La mediana es calculada de la siguiente manera:

$$M_e = L_{i-1} + \frac{\frac{N}{2} - N_{i-1}}{n_i} x a_i \quad (1-2)$$

Donde:

$M_e$  = Mediana

$L_{i-1}$  = Límite inferior

$N_{i-1}$  = Total, de casos por debajo del IC

$\frac{N}{2}$  = La mitad de los casos

$a_i$  = Amplitud

### 1.1.2.3. Media

Según (Viedama, 2018, p. 42) Considerado como el promedio de los datos en estudio, es aquella suma de todos los datos dividido para el número total de casos. Su cálculo de lo realiza con la fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1-3)$$

Donde:

$\bar{X}$  = Media

$x_i$  = valor de la i-ésima variable

$n$  = total, de casos

### 1.1.2.4. Varianza

Es una medida utilizada para medir la dispersión en los datos respecto a un estadístico que generalmente es la media (Viedama, 2018, p. 48).

$$var^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (1-4)$$

### 1.1.2.5. Desviación estándar

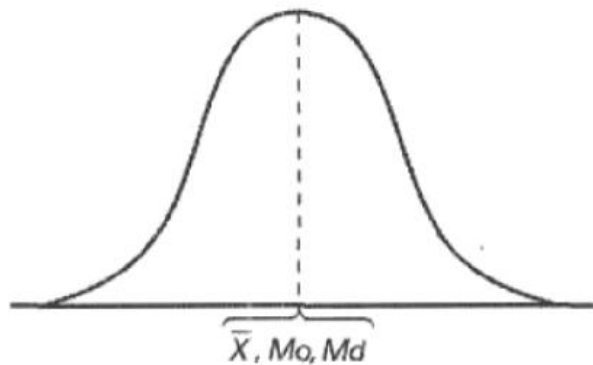
La desviación estándar aparece como:

$$desv = \sqrt{var^2} \quad (1-5)$$

### 1.1.2.6. Coeficiente de asimetría

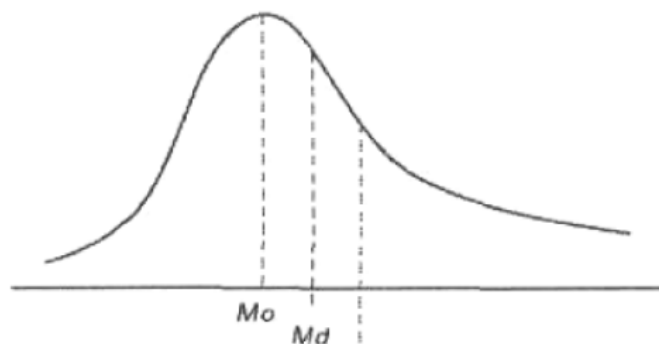
Ayuda a visualizar el sesgo de una distribución de probabilidad en tanto que puede ser positivo, negativo o nulo. Dado ese caso se pueden representar gráficamente de este modo según (Monroy Saldívar, 2008, p. 69):

$$A = \frac{1}{n} \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{S^3}$$



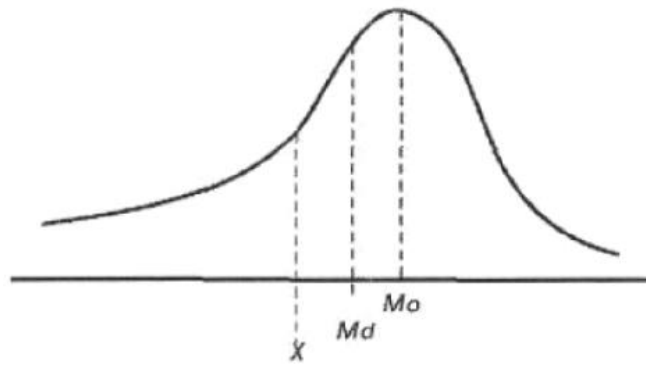
**Ilustración 1-1:** Simetría, cuando  $A = 0$ .

**Fuente:** (Monroy Saldívar, 2008, p. 69).



**Ilustración 2-1:** Asimetría a la derecha o positiva, cuando  $A > 0$ .

**Fuente:** (Monroy Saldívar, 2008, p. 69).



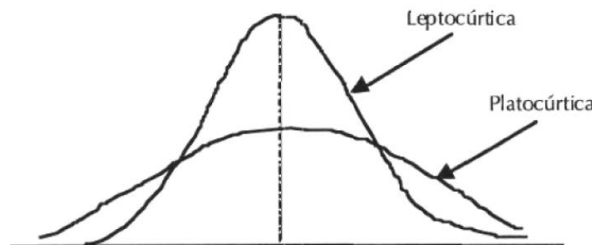
**Ilustración 3-1:** Asimetría a la izquierda o negativa, cuando  $A < 0$ .

**Fuente:** (Monroy Saldívar, 2008, p. 69).

#### 1.1.2.7. Curtosis

Para el coeficiente de curtosis se debe tener claro el criterio de evaluación del mismo. Por lo que (Monroy Saldívar, 2008, p. 114) lo presenta de este modo:

$$\alpha_4 = \begin{cases} \alpha_4 = 3, \text{distribucion normal} \\ \alpha_4 > 3 \text{ distribución leptocúrtica (o en punta)} \\ \alpha_4 < 3, \text{distribución platocúrtica (o achatada)} \end{cases}$$



**Ilustración 4-1:** Medidas de curtosis.

**Fuente:** (Monroy Saldívar, 2008, p. 113)

#### 1.1.3. La estadística inferencial

Con ella se desea conseguir conclusiones generales de una población en específico, mediante la extracción de una muestra que resulte representativa. Su análisis es importante ya que, en base a valores de estadísticos obtenidos, se podrá establecer valores de parámetros, y generar deducciones e inferencias que validen un trabajo investigativo (Salazar & Castillo, 2018, p. 14).

La importancia de inferencia estadística radica en el planteamiento de pruebas de hipótesis que deberán ser aceptadas o rechazadas según el análisis realizado. No dejando de lado las

estimaciones que podrían realizarse con el fin de colaborar en la toma de decisiones. Cabe resaltar que sus cálculos se sustentarán en datos recolectados de observaciones en una muestra en específico (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 20).

#### *1.1.3.1. Hipótesis estadística*

Se genera a partir de la afirmación sobre valores de parámetros de una población que es puesta a prueba. Esta puede ser rechazada o no rechazada en base a las características que presente la población en estudio (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 30).

Dentro de las hipótesis estadísticas, encontramos la nula y la alternativa, planteadas en base a lo que se desea estudiar. En caso de rechazar la hipótesis nula denotada como “H0” se estaría aceptando la alternativa “H1”, por ello se recomienda el buen planteamiento de las mismas, ya que en base a ello se realizarán diferentes conclusiones (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 30).

#### *1.1.3.2. Estadístico de prueba*

Es el número obtenido a partir de los datos en estudio, y colabora en el rechazo o no de la Hipótesis nula. Este cálculo, se lo lleva a cabo luego de plantear las hipótesis y se enfoca en el cálculo específico de un valor que, al compararlo con otro, nos dará un veredicto. En este proceso también se toma en cuenta una región o intervalo de rechazo (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 31).

#### *1.1.3.3. Valor p*

Este cálculo es de los más importantes dentro de la estadística para la buena toma de decisiones, y con ella se puede definir si una hipótesis es rechazada o no, mostrando el nivel de significancia más mínimo en el que podría ocurrir esto (Llinás Solano, 2017, p. 199).

Según (Llinás Solano, 2017), cuando el valor p se haya calculado, este se deberá comparar con el nivel de significancia planteado y tomar en cuenta:

- Si el valor p es mayor al nivel de significancia entonces no se rechaza la H0.
- Si el valor p es menor o igual al nivel de significancia entonces se rechaza la H0.

#### *1.1.3.4. Prueba de Kolmogorov Smirnov*

Una de las pruebas que colabora a verificar si existe o no normalidad en los datos es la de Kolmogorov Smirnov, pero tiene una particularidad que se basa en el empleo de esta cuando el tamaño muestral sobre pasa los 50 datos. Además, su aceptación o rechazo se basará en la definición anterior del valor p (Romero Saldaña, 2016, p. 36).

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

$$H_A: \mu_i \neq \mu_j \text{ para algun } i \neq j$$

Según (Kisbye, 2010, p. 10) matemáticamente se define como:

$$D = \max_{1 \leq j \leq n} \left\{ \frac{j}{n} - F(y_{(j)}), F(y_{(j)}) - \frac{j-1}{n} \right\} \quad (1-6)$$

#### 1.1.3.5. Prueba de Levene

Para probar si las varianzas de los tratamientos son iguales o no, se utiliza la prueba de Levene.

Esta define sus hipótesis del siguiente modo según (García Calvo & Otíz Rico, 2017, p. 7) :

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$$

$$H_A: \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2 \text{ para algun } i \neq j$$

El estadístico se define matemáticamente como:

$$W = \frac{(N - k) \sum_{i=1}^k N_i (\bar{Z}_{i.} - \bar{Z}_{..})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{N_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_{i.})^2} \quad (1-7)$$

Donde:

$\bar{Z}_{i.}$  Se considera el grupo de medias de  $Z_{ij}$

$Z_{..}$  media general de  $Z_{ij}$  (García Calvo & Otíz Rico, 2017)

#### 1.1.3.6. Prueba de Durbin Watson

Se utiliza para probar independencia en los datos, es decir si estos están correlacionados o no, en ella se manejan dos limites uno superior y un inferior, para poder aceptar o rechazar la  $H_0$ .

(Horacio Catalán, s.f., p. 65)

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_A: \rho \neq 0$$

El estadístico definido matemáticamente según (Horacio Catalán, s.f., p. 67) es:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T e_t^2} \quad (1-7)$$



#### *1.1.4. El Diseño experimental*

Una de las formas más eficaces para llevar a cabo el proceso de una prueba, es justamente el diseño estadístico experimental, el cual ayuda a determinar las pruebas que deberán utilizarse para poder dar resultados concretos, y además otorguen evidencia objetiva y den respuesta a las dudas planteadas u objetivos que deseen cumplirse. De este modo se logra resolver varios problema e inquietudes presentadas al principio (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 4).

##### *1.1.4.1. Experimento*

Es aquel proceso que ayuda a la medición de los efectos cambiantes dentro de un proceso que cumple condiciones determinadas y que son provocados con el fin de visualizar un resultado que permitirá la emisión de conclusiones e interpretaciones para una toma de decisiones, a esto se suman conocimientos que se adquieren en el proceso (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 7).

##### *1.1.4.2. Unidad experimental*

Definir la unidad experimental en un diseño del mismo ende, es muy importante ya que con ella podemos conocer varios detalles sobre nuestro objeto en estudio, y es utilizado para la generación de un valor representativo del experimento (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 7).

##### *1.1.4.3. Variable respuesta, factores, niveles y tratamientos*

Al enfocarnos en el desarrollo de un diseño experimental, se debe tomar en cuenta el uso de sus variables y factores de la manera correcta, ya que de allí partirán los futuros resultados obtenidos, y las conclusiones.

Es por ello que al hablar de la variable respuesta, se verifica el efecto producido por la ocurrencia del tratamiento aplicado, y se mide la eficacia o no de aquello, así como de sus resultados, dando contestación a lo que se busca estudiar.

Para identificar la diferencia entre factores, niveles y tratamientos (Gabriel, et al., 2017, p. 3), menciona:

- El factor es conocido como aquella variable a investigarse en el estudio o experimento que es independiente y tiene cierta influencia en la variable respuesta.
- Los niveles presentan las alternativas como por ejemplo dosis, pesos, entre otros que se refieran a la recolección de datos, estos se ilustran en cada factor.

- Los tratamientos interrelacionan los niveles y factores, tomando en cuenta que en el DCA cada nivel resultaría ser un tratamiento.

#### 1.1.4.4. *Diseño completamente al azar*

La terminología del diseño completamente aleatorizado se representa con DCA, y considera la comparación entre dos o más tratamientos. Se habla de este diseño cuando el experimento se da en condiciones homogéneas y las unidades experimentales tienen una capacidad igual en la entrega de resultados. Además, las corridas se ejecutan en un orden aleatorio completo (Melo Martínez, et al., 2007, p. 158).

Una visualización del modo en el que vendrán dados los tratamientos una vez recolectados los datos y previo al análisis es:

**Tabla 1-1:** Tratamientos en el DCA

Tratamientos				
$T_1$	$T_2$	$T_3$	...	$T_k$
$Y_{11}$	$Y_{21}$	$Y_{31}$	...	$Y_{k1}$
$Y_{12}$	$Y_{22}$	$Y_{32}$	...	$Y_{k2}$
$Y_{13}$	$Y_{23}$	$Y_{33}$	...	$Y_{k3}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$
$Y_{1n_1}$	$Y_{2n_2}$	$Y_{3n_3}$	...	$Y_{kn_k}$

**Fuente:** (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 64)

**Realizado por:** Sani, Wilson, 2022.

Vale mencionar que el Diseño completamente al azar, define el siguiente modelo estadístico lineal:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad (1-9)$$

Donde:

- $\mu$  = media global.
- $\tau_i$  = medición del efecto del tratamiento  $i$
- $\varepsilon_{ij}$  = error imputable a la medida  $Y_{ij}$  (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 65).

#### 1.1.5. *ANOVA en el DCA*

Referida directamente al análisis de la varianza realizado en los datos recolectados durante el proceso de un diseño experimental, colabora en la comparación de las varianzas entre las

medias de los tratamientos o grupos de datos a los cuales se aplicó el experimento, y de este modo visualizar la diferencia existente o no entre sus medias. Al obtener una variación total y dividirla para cada fuente de variación se cumple con el objetivo primordial de esta técnica estadística (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 65).

Para la construcción de la ecuación matemática referida análisis de varianza, se toma en cuenta la notación de puntos, con el fin de un mejor entendimiento y reducción del espacio en la escritura.

Si se da lectura a (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 66) se verificará que toma a N como el total de observaciones, y la define como:  $N = \sum_{i=1}^k n_i$ , donde  $i= 1,2, \dots, k$ . Además, que, se detallan las ecuaciones, en base a la notación de puntos como:

- Suma de las observaciones del tratamiento i 
$$Y_i = \sum_{j=1}^{n_i} Y_{ij} \quad (1-10)$$

- Media de las observaciones del i - ésimo tratamiento 
$$\bar{Y}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} Y_{ij}}{n_i} \quad (1-11)$$

- Suma total de las  $N = n_1 + n_2 + \dots + n_k$  mediciones 
$$Y_{..} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} Y_{ij} \quad (1-12)$$

- Media global o promedio de todas las observaciones 
$$\bar{Y}_{..} = \frac{Y_{..}}{N} \quad (1-13)$$

Anteriormente se había mencionado que verificar la igualdad en las medias de los tratamientos es el objetivo primordial del análisis de varianza por lo que, se plantean las hipótesis (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 66):

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

$$H_A = \mu_i \neq \mu_j \text{ para algún } i \neq j$$

Estas hipótesis pueden reescribirse como:

$$H_0 = \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_k = \mu$$

$$H_A = \tau_i \neq \mu_j \text{ para algún } i$$

Donde, el efecto del tratamiento  $i$  sobre la variable respuesta, está dado por  $\tau_i$ . Y colabora en la aceptación o rechazo de la  $H_0$ . En caso de aceptar la  $H_0$  se dice que los efectos de los tratamientos son estadísticamente cero, pero al rechazarla se dice que al menos uno de estos es diferente de cero (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 67).

Para poder realizar los cálculos del ANOVA y probar las hipótesis que se plantean es necesario la suma total de cuadrados, la cual se construye de la suma de cuadrados de los tratamientos y la suma de cuadrados del error. Cada una desglosada de una forma bastante particular.

#### 1.1.5.1. Suma total de cuadrados

Según (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 67), la suma total de cuadrados se define como:

$$SC_T = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Y_{ij} - \bar{Y}_{..})^2 \quad (1-14)$$

Desarrollando las operaciones matemáticas tenemos:

$$SC_T = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} Y_{ij}^2 - \frac{Y_{..}^2}{N}$$

$$SC_T = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} [(Y_{ij} - \bar{Y}_{i.}) + (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})]^2$$

De esta última expresión matemática se definen dos componentes:

$$SC_T = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 + \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Y_{ij} - \bar{Y}_{i.})^2$$

Primer componente: Suma de cuadrados de tratamientos

$$SC_{TRAT} = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \quad (1-15)$$

Segundo componente: Suma de cuadrados del error

$$SC_E = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Y_{ij} - \bar{Y}_i)^2 \quad (1-16)$$

Entonces, de manera general:

$$SC_T = SC_{TRAT} + SC_E$$

#### 1.1.5.2. Grados de libertad

Tomando en cuenta la ecuación  $SC_T$  los grados de libertad se definen de la siguiente forma:

- $SC_T$  tiene N-1 grados de libertad
- $SC_{TRAT}$  tiene k-1 grados de libertad
- $SC_E$  tiene N-k grados de libertad

Ahora se plantea la ecuación en términos de los grados de libertad, pero en base a la ecuación  $SC_T$ . Y según (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 68) quedaría como:

$$N - 1 = (k - 1) + (N - k) \quad (1-17)$$

#### 1.1.5.3. Cuadrado medio de tratamientos

El cuadrado medio de tratamientos está definido como:

$$CM_{TRAT} = \frac{SC_{TRAT}}{k - 1} \quad (1-18)$$

#### 1.1.5.4. Cuadrado medio del error

El cuadrado medio del error se define de este modo:

$$CM_E = \frac{SC_E}{N - k} \quad (1-19)$$

Los valores esperados de los cuadrados medios son:

$$E(CM)_E = \sigma^2 \quad (1-20)$$

$$E(CM_{TRAT}) = \sigma^2 + \frac{\sum_{i=1}^k n_i \tau_i^2}{N - k} \quad (1-21)$$

Finalmente, (Gutiérrez & Vara, 2008, pp. 68,69) menciona que al suponer que la hipótesis nula resulta verdadera, el estadístico  $F_0 \sim F(k-1, N-k)$  sigue una distribución F como se ha detallado anteriormente, con k-1 y N-k grados de libertad asociados al numerador y denominador respectivamente, y tomando en cuenta a los valores esperados de los cuadrados medios y  $F_0$  se deducen conclusiones como:

- Si  $F_0 < F_{\alpha, k-1, N-k}$  se acepta la  $H_0$
- Si  $F_0 > F_{\alpha, k-1, N-k}$  se rechaza la  $H_0$ .

Donde:

$$F_0 = \frac{CM_{TRAT}}{CM_E} \quad (1-22)$$

También se puede concluir tomando en cuenta un el valor p y un  $\alpha$  definido, quedando de este modo:

- Si el valor p  $< \alpha$ , se rechaza la  $H_0$
- Si el valor p  $> \alpha$ , se acepta la  $H_0$

### 1.1.6. La tabla ANOVA para el DCA

El proceso detallado antes, colabora en la creación de la tabla que corresponde al Análisis de varianza en el DCA (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 69).

**Tabla 2-1:** ANOVA en el DCA

FV	SC	GL	CM	F0	Valor p
Tratamientos	$SC_{TRAT} = \sum_{i=1}^k \frac{Y_{i.}^2}{n_i} - \frac{Y_{..}^2}{N}$	k-1	$CM_{TRAT} = \frac{SC_{TRAT}}{k-1}$	$\frac{CM_{TRAT}}{CM_E}$	$P(F > F_0)$
Error	$SC_E = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Y_{ij} - \bar{Y}_{i.})^2$	N-k	$CM_E = \frac{SC_E}{N-k}$		
Total	$SC_T = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} Y_{ij}^2 - \frac{Y_{..}^2}{N}$	N-1			

**Fuente:** (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 69)

**Realizado por:** Sani, Wilson, 2022.

### 1.1.7. LSD

La prueba del LSD, es una manera efectiva de visualizar las diferencias mínimas significativas que existen entre las medias de los tratamientos, pero se realiza una vez rechazada la hipótesis nula en el DCA. Ya que al hacer eso, primero se verifica que en realidad las medias sean diferentes, para luego conocer cuáles son estas.

Las hipótesis se plantean del siguiente modo, según (Gutiérrez & Vara, 2008, p. 74):

$$H_0 = \mu_i = \mu_j$$

$$H_A = \mu_i \neq \mu_j$$

Y para conocer si se aceptan o rechazan las mismas, se debe calcular el LSD, para en lo posterior poder compararlo con sus diferencias de medias, y de este modo conocer que medias difieren significativamente. Para el cálculo del LSD, se presentan dos formas de cálculo, en el caso balanceado y desbalanceado.

#### 1.1.7.1. LSD balanceado

$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}, N-k} \sqrt{\frac{2CM_E}{n}} \quad (1-23)$$

#### 1.1.7.2. LSD desbalanceado

$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}, N-k} \sqrt{CM_E \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} \quad (1-8)$$

La decisión se conocerá una vez se compare las diferencias de medias con el LSD tanto para el caso balanceado como desbalanceado.

Si  $|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j| > LSD$ , se rechaza la  $H_0$ , es decir, existe diferencia mínima significativa.

## 1.2. Bases teóricas

Para la consolidación de conocimientos, una parte esencial resulta de la revisión de aquellas bases teóricas, para la consignación de resultados experimentados, investigados y escritos en diferentes textos, dada su aprobación por entes mayores.

### ***1.2.1. Pollo Broiler***

Esta raza de pollo es de las más competitivas dentro del mercado, ya que su buena producción de carne es considerada como una de las más apetecidas en varios países. Además, su desarrollo es bastante rápido en comparación a otras especies. Cubriendo así, todas las expectativas de un productor, y aperturando aquellos emprendedores, inversionistas o más, aventurarse en la implementación de uno de estos proyectos, con fines de lucro.

### ***1.2.2. Preparación y recepción***

Previo a la llegada de los pollos se debe contar con un galpón, en óptimas condiciones, ya que pueden contagiarse de enfermedades o ser presa fácil de bacterias y plagas, lo cual ocasionaría su muerte en los primeros días.

Por ese motivo, se debe iniciar desinfectando todos los lugares e implementos de los que conste el galpón. De este modo, se detallan varios pasos que se deben tomar para cumplir con esta normativa:

- Con una limpieza en seco se inicia removiendo todas las impurezas de los implementos, piso, paredes, ventanas y techo.
- Seguidamente se procede a un lavado con agua y artículos de aseo. De preferencia el agua debe ser a presión alta, ya que colabora a remover varias impurezas que no se pudo hacer en seco.
- Por consecuente, se deja secar todos los implementos y se adecua la ubicación de los mismos, dentro del perímetro donde habitaran los pollos.

Cabe recalcar, que la temperatura en donde habitaran los pollos debe ser cálida en los primeros días de vida, por ende:

- La instalación de un calefón a gas, o luz temperada, colabora a mantener el lugar cálido.
- Las ventanas deben ser cubiertas con plásticos u otro material que impida el acceso del viento, puesto que esto afectara a los pollos en sus primeros días.
- Dependiendo del tamaño del galpón, el espacio debe limitarse a la cantidad de los pollos.
- Utilizar tamo, para cubrir todo el piso donde habitaran los pollos.
- Considerar un medidor de la temperatura, para saber si el ambiente es óptimo o no.



### ***1.2.3. Ampliación***

Para el buen desarrollo de los pollos se debe evitar la aglomeración de sus ejemplares. Este problema es común a medida que los pollos van creciendo, por ello es recomendable una ampliación casi semanal.

En invierno y verano:

- A los 8 días 1/3 - 1/2 del galpón.
- A los 14 días 1/2 - 2/3 del galpón.
- A los 21 días 3/4 - galpón entero. (Avian Farms International, Inc., s.f., p. 8)

### ***1.2.4. Galpón***

Se lo considera como aquel espacio, en el cual se puede dar la crianza de animales (pollos) con sus respectivos cuidados. Y que debe cumplir con varias normativas, para que uno o varios proyectos funcionen.

Los dos aspectos, mas importantes a considerar dentro de un galpón son:

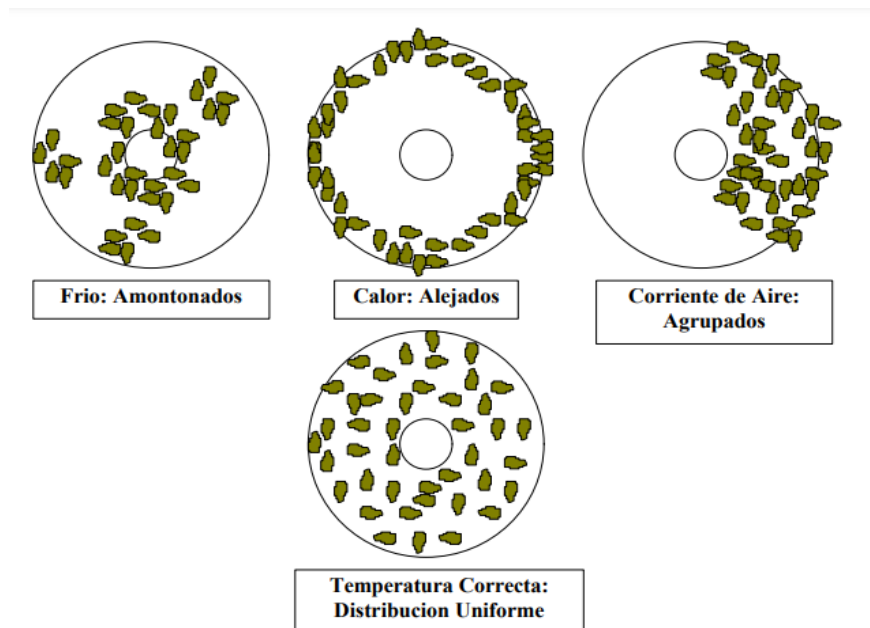
- Ventilación, ya que a medida que crecen los ejemplares, se requiere de varias ampliaciones y una mayor ventilación.
- Temperatura, que debe ser controlada a diario, dependiendo de los cambios climáticos existentes.

### ***1.2.5. Calefacción***

Se conoce que todo ser vivo cuando nace necesita de un calor maternal por los varios cambios climáticos que puede haber con el paso del tiempo, esto conlleva a la utilización de un sistema de calefactores, debido a que los pollos Broiler ingresan a temprana edad a su crianza, lo cual los hace correr riesgos que podrían involucrar su muerte.

Llevar un control diario de la temperatura, se debe al cambio climático existente a nivel mundial, por esa razón, el uso de los calefones debe variar, en base a este cambio climático.

Es importante tomar en cuenta, el comportamiento que tienen los pollos en base a la ubicación buena o mala de los calefactores o criadores (Avian Farms International, Inc., s.f., p. 11) :



**Ilustración 5-1:** Comportamiento de pollos en base a la calefacción.

**Fuente:** (Avian Farms International, Inc., s.f., p. 11)

### 1.2.6. Iluminación

Los pollos Broiler al ser considerados de las mejores razas de pollos existentes en el mundo, necesitan un cuidado especial en toda la rutina de crianza, crecimiento y engorde, porque solo de este modo, las empresas y personas dedicadas a esta actividad, podrán tener un lucro fructífero al final del proceso.

Para el experimento, se detalla el modo en el que se llevó a cabo la iluminación de los ejemplares:

#### 1.2.6.1. Iluminación en el tratamiento A, B y C

Los tratamientos que corresponden a “Nutril”, “Alcón” y “Wayne” consideran la iluminación por cinco noches consecutivas en los primeros días de nacido, es decir cuando se hace la recepción de los pollos, a partir de la primera noche inicia la iluminación, que podría darse con un foco de intensidad en luz de aproximadamente 0.5 – 1.0 watts/m<sup>2</sup>.

#### 1.2.6.2. Iluminación en el tratamiento D

El tratamiento que corresponde a “Proaves” considera que la iluminación debe darse durante las primeras quince noches de vida, una vez receptado los ejemplares. La intensidad al igual que en los tratamientos varia de 0.5 – 1.0 watts/m<sup>2</sup>.

### **1.2.7. Comederos**

Los comederos colaboran en la distribución de balanceados que sirven como alimento para los pollos, dada la alta demanda existente en el mercado, aparecen varias empresas que se dedican a la venta de los mismos.

#### *1.2.7.1. Comida en los tratamientos A, B y C*

En estos tres tratamientos tanto “Nutril” “Alcón” y “Wayne” consumirán los alimentos durante los 5 primeros días de vida, tanto en el día como en la noche, relacionándose de manera directa con la iluminación que se dará en los mismos.

Luego de estos días, la alimentación se dará en el horario de ocho de la mañana a seis de la tarde, cumpliéndose diez horas de alimentación de las veinte y cuatro horas disponibles.

#### *1.2.7.2. Comida en el tratamiento D*

El tratamiento que corresponde al uso de “Proaves” liga su alimentación a la iluminación dada, pero, al tener la iluminación de 15 noches, la comida también deberá estar presente en ese lapso de tiempo.

Del mismo modo que en los otros tratamientos. Cumplido el lapso de los quince días, se procede alimentar a los pollos en un horario de ocho de la mañana a seis de la tarde.

### **1.2.8. Bebederos**

El punto más importante es mantener a los pollos hidratados todo el tiempo, desde el primero día de recepción al último de salida, ya que el agua complementa el desarrollo de los pollos y ayuda a mantenerlos saludables. Los bebederos, al igual que los comederos, se encarga de distribuir de la mejor manera agua a los pollos. Esto deben estar alineados de tal forma que abarque todo el espacio donde se irán desarrollando los ejemplares, y este visible a los mismos.

### **1.2.9. Ventilación y manejo de cortinas**

Inicialmente, debe tomarse en cuenta la ubicación del galpón para luego proceder a la colocación de cortinas que permitirán el bloqueo de vientos fuertes, en el caso de que el clima lo amerite. De todas formas, en los primeros días de vida, es fundamental colocar las cortinas para brindar a los pollos calor, evitando una posible muerte por frío.

Las cortinas deben ubicarse en los ventanales del galpón, así como dentro del mismo, formando un cuadro que permita un bloqueo directo del viento. Con ayuda del medidor de temperatura, a partir de una semana de nacidos, se debe ir controlando este proceso.

### 1.2.10. Tratamientos

Los tratamientos a utilizarse constan de 4 tipos de balanceados diferentes según su información nutricional, y se los detalla a continuación. En base a ellos, se podrá definir el mejor en base a los pesos finales alcanzado por los pollos Broiler.

#### 1.2.10.1. Tratamiento A: Nutril

**Tabla 3-1:** Información nutricional del Tratamiento “A”

	Pre inicial		Inicial		Crecimiento		Engorde	
	(min)	(máx)	(min)	(máx)	(min)	(máx)	(min)	(máx)
<b>Proteína</b>	20.00%	21.00%	20.00%	21.00%	19.00%	20.00%	19.00%	20.00%
<b>Grasa</b>	4.00%	6.00%	4.00%	6.00%	4.00%	8.00%	4.00%	8.00%
<b>Fibra</b>	2.00%	4.00%	2.00%	4.00%	3.00%	4.00%	3.00%	4.00%
<b>Ceniza</b>	5.00%	7.00%	5.00%	7.00%	5.00%	7.00%	5.00%	7.00%
<b>Humedad</b>	12.00%	13.00%	12.00%	13.00%	12.00%	13.00%	12.00%	13.00%

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

El primer tratamiento requiere de la utilización del balanceado A, el cual constará de 4 etapas: pre inicial, inicial, crecimiento y engorde, los cuales muestran los porcentajes requeridos de proteína, grasa, fibra, ceniza y humedad del que consta el balanceado.

#### 1.2.10.2. Tratamiento B: Alcón

**Tabla 4-1:** Información nutricional del Tratamiento “B”

	Pe inicial		Inicial		Final	
	(min)	(máx)	(min)	(máx)	(min)	(máx)
<b>Proteína</b>	21.00%		20.00%		18.00%	
<b>Grasa</b>	3.00%		3.00%		4.00%	
<b>Fibra</b>		5.00%		5.00%		5.00%
<b>Ceniza</b>		8.00%		8.00%		8.00%
<b>Humedad</b>		13.00%		13.00%		13.00%

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

El segundo tratamiento, se lo realizará en base al balanceado B, que consta de 3 etapas: pre inicial, inicial y final. Del mismo modo anexan sus porcentajes, como referencia y punto clave de lo que ofertan.

#### 1.2.10.3. Tratamiento C: Wayne

**Tabla 5-1:** Información nutricional del Tratamiento “C”

	Inicial		Final	
	(min.)	(máx.)	(min.)	(máx.)
<b>Proteína</b>	20.00%		18.00%	
<b>Grasa</b>		8%		8%
<b>Fibra</b>		4.00%		4.00%
<b>Humedad</b>		12.00%		12.00%

Fuente: (Zhunaula Medina, 2016)

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

El tercer tratamiento cuenta de una composición simple para el resultado final en peso de los pollos, basándose en uno inicial y otro de engorde, los cuales no presentan a la ceniza como un elemento importante para conseguir los resultados deseados, pero detallan también los porcentajes de proteína, grasa, fibra y humedad.

#### 1.2.10.4. Tratamiento D: Proaves

**Tabla 6-1:** Información nutricional del Tratamiento “D”

	Iniciador		Crecimiento		Engorde		Finalizador	
	(min)	(máx)	(min)	(máx)	(min)	(máx)	(min)	(máx)
<b>Proteína</b>	22.00%		20.00%		18.00%		18.00%	
<b>Grasa</b>	4.50%		5.00%		5.00%		5.00%	
<b>Fibra</b>		5.00%		5.00%		5.00%		5.00%
<b>Ceniza</b>		8.00%		8.00%		8.00%		8.00%
<b>Humedad</b>		13.00%		13.00%		13.00%		13.00%

Fuente: (PRONACA, 2021)

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

El cuarto tratamiento al igual que el primero es de los más amplios que los anteriores, puesto que cuenta con un balanceado “Finalizador” a más de los tres comunes: iniciador, crecimiento y engorde. Y también considera a la ceniza como un elemento, de la información nutricional, junto al porcentaje de proteína cruda, grasa cruda, fibra cruda y humedad.

Es importante tener en cuenta que, cada tratamiento enunciado de A, B, C, D, consta de su información nutricional durante el proceso de crecimiento y engorde de los pollos. De este modo, se da seguridad en la entrega de resultados a realizarse.

1.2.10.5. *Tratamiento general de vitaminas y vacunas*

**Tabla 7-1:** Vitaminas, antibióticos y vacunas según los días del experimento

Día	Vitamina, antibióticos y vacunas
1	Vitamina y antibióticos
2	Vitamina y antibióticos
3	Vitamina y antibióticos
4	Vitamina y antibióticos
8	Vacuna Newcastle y Gumboro
16	Vacuna Gumboro
22	Vacuna Newcastle
29	Vitamina
41	Complejo B

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

Es fundamental la utilización de vitaminas y antibióticos en sus primeros días de vida, para que puedan fortalecerse e iniciar la etapa de adaptación y crecimiento.



**Ilustración 6-1:** Vitaminas y Antibióticos

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.



**Ilustración 7-1:** Preparación de vitaminas y antibióticos

**Realizado por:** Sani, Wilson, 2022.



**Ilustración 8-1:** Aplicación de vitaminas y antibióticos.

**Realizado por:** Sani, Wilson, 2022.

Luego se aplicó vacunas que preservarán la salud de los ejemplares en estudio. De este modo, tanto la vacuna Newcastle como Gumboro, cubren este peligro. Además, el Complejo B, como respaldo en fuerza y vitalidad.



**Ilustración 9-1:** Vacunas Gumboro y Newcastle preparadas

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.



**Ilustración 10-1:** Aplicación de vacuna Gumboro

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.



**Ilustración 11-1:** Aplicación de la vacuna NewCastle

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.





**Ilustración 1-1:** Uso de complejo B  
Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

Las vacunas aplicadas, así como las vitaminas y antibióticos se lo hizo de manera general en todos los pollos, ya que fueron el factor común de los 4 tratamientos en estudio.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Tipo de la investigación.

Por el método de investigación cuantitativa, ya que las variables en estudio son mudables estadísticas, según el objetivo aplicada, ya que la investigación se centra en un problema en el campo de la avicultura, según el nivel de profundización en el objeto de estudio explicativo, debido a que se trabajó en el análisis de datos recolectados, según la manipulación de variables experimentales, ya que la información provino de una fuente primaria, según el tipo de inferencia inductiva, ya que se buscó conocer el mejor tratamiento que influyó en el desarrollo de los pollos Broiler, según el periodo temporal longitudinal, ya que se siguió el proceso completo del experimento (Hernández Sampieri, et al., 2014) (Patten & Newhart, 2018).

#### 2.2. Diseño de la investigación experimental

Se utilizó un método de investigación cuantitativa, ya que las variables en estudio son mudables estadísticas y según la manipulación de variables un diseño experimental (Berger, et al., 2018)

##### 2.2.1. Localización de estudio

El proyecto de investigación planteado se llevó a cabo en un galpón para pollos ubicado en la Ciudad de Riobamba, núcleo de la provincia de Chimborazo, en las calles, Avenida Ecuador e Ignacio Flores, cerca de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, con coordenadas -1.664338, -78.684268.



**Ilustración 1-2:** Ubicación del lugar del experimento

**Realizado por:** Sani, Wilson, 2022.

### **2.2.2. Población de estudio**

Pollos de engorde, raza Broiler que surgen de una modificación genética para que su desarrollo sea acelerado y la productividad mayor.

### **2.2.3. Método de muestreo**

Se dividió a la muestra, en cuatro tratamientos de veinte y cinco pollos cada uno. Estos, seleccionados de manera aleatoria, sin distinción de sexo, peso o tamaño, y con una característica en común que es la edad de un día de nacidos.

### **2.2.4. Tamaño de la muestra**

El tamaño de la muestra fue de 100 pollos. Todos acogidos en un espacio que cumplió con todas las condiciones requeridas.

### **2.2.5. Técnica de recolección de datos**

La recolección de datos se hizo a través de un registro semanal que inició con la recepción de los pollos en la primera semana y finalizó en la octava. Esto dada la importancia de observar los cambios que iban surgiendo a medida que avanzó el tiempo, y por ende el crecimiento de los pollos. Por otro lado, con una buena recolección de datos, se pudo dar respuesta al problema planteado, y cumplir con todos los objetivos del estudio. Para la recolección de estos datos en el diseño experimental, se requirió de un tiempo prudente para visualizar de forma directa el objeto en estudio. En principio se usó un registro manual, utilizando un cuaderno en el que se plasmó toda la información referida a pesos, muertes y las causas que lo acompañaron, y posteriormente el Excel para digitalizar la información.

### **2.2.6. Identificación de variables**

- Peso
- Número de sobrevivientes
- Costo

### **2.2.7. Modelo estadístico**

El diseño experimental se basará en un DCA

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + e_{ij}$$

Donde:

- $\mu$  = media global
- $\tau_i$  = efecto del tratamiento
- $e_{ij}$  = error de la medición  $Y_{ij}$

### 2.3. Variables en estudio

#### 2.3.1. Operacionalización de variables

**Tabla 1-2:** Operacionalización de las variables

Variable	Concepto	Indicador	Instrumento
Variable independiente:			
• Tiempo	El tiempo es el lapso en el que se llevará a cabo determinada acción, en este caso el experimento.	Se fijó la fecha de inicio y fin del diseño experimental.	Calendario y reloj.
Variable dependiente:			
• Peso	El peso es la medición de un cuerpo u objeto que permite conocer la masa acumulada del mismo. Esta medición se hizo en libras.	El peso dependió del tratamiento utilizado y el control interno para el crecimiento y engorde de pollos Broiler.	Balanza electrónica, y manual.
• Número de sobrevivientes	Los sobrevivientes en el estudio fueron aquellos seres que permanecieron con vida luego de cursar el experimento.	Definir el número de sobrevivientes en base al número de muertes por tratamiento.	Llevar un conteo diario de muertes registrarlos en un cuaderno.
• Costo	Un costo se define como aquel precio económico a cancelar por el consumo o adquisición del producto.	El costo varió en función del peso y del precio del mercado en libras.	Excel, calculadora u otra balanza electrónica que determine peso y precio.

**Realizado por:** Sani, Wilson, 2022.

### 2.4. Matriz de consistencia

**Tabla 2-2:** Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variabes
Problema general:	Objetivo general:		Variable independiente:
¿Cuál es el tratamiento	Identificar el tratamiento	El alcance del peso	

<p>más efectivo, en la crianza y engorde de pollos Broiler?</p>	<p>más efectivo en la crianza y cuidado de pollos Broiler</p>	<p>ideal en los pollos Broiler está vinculado al tratamiento utilizado durante el proceso de crianza y engorde</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo</li> </ul> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se fijó la fecha de inicio y fin del experimento.</li> </ul>
<p>Problemas específicos:</p>		<p>Objetivos específicos:</p>	<p>Variable dependiente:</p>
<p>a. ¿Qué variable debería analizarse?</p>	<p>a. Analizar el peso de los pollos, en función de los tratamientos aplicados.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso</li> <li>• Número de sobrevivientes</li> <li>• Costo</li> </ul>
<p>b. ¿Qué técnica experimental debe aplicarse para solventar el problema de investigación?</p>	<p>b. Identificar el diseño experimental que mejor se adecue al cumplimiento del problema y objetivos planteados.</p>		<p>Indicadores:</p>
<p>c. ¿Cuál es la importancia de utilizar técnicas estadísticas que validen el estudio?</p>	<p>c. Verificar el cumplimiento de los supuestos para validar los resultados del experimento.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El peso dependió del tratamiento utilizado.</li> <li>• El número de sobrevivientes se hizo con un conteo de los ejemplares vivos.</li> </ul>
<p>d. ¿Cuáles son los implementos que se utilizaran en el estudio?</p>	<p>d. Describir la manera en la que se llevara a cabo el estudio, y los implementos que se utilizaran para el alcance.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo dependió del peso, y la variación de precio en el mercado.</li> </ul>

---

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se detallaron conforme avanzó el trabajo de investigación, y el diseño experimental tomó en cuenta un proceso cauteloso, cumpliendo los tratamientos detallados.

#### 3.1. Medición del peso en los pollos

##### 3.1.1. Pesos de la semana ocho

**Tabla 1-3:** Peso de los pollos en la octava semana del experimento

Ind	Nutril	Alcón	Wayne	Proaves
1	6.47	7.19	6.54	7.32
2	8.26	7.77	7.16	7.92
3	7.27	8.18	7.54	8.34
4	7.45	6.78	7.15	6.71
5	7.86	7.98	6.55	6.92
6	6.28	7.56	7.54	7.93
7	7.07	7.17	6.35	8.12
8	4.89	6.79	7.16	6.94
9	7.26	6.79	6.55	7.9
10	6.88	7.77	7.53	6.52
11	6.09	7.75	7.13	7.52
12	6.24	7.77	7.55	8.13
13	5.49	7.38	5.95	8.13
14	6.25	6.58	5.75	7.92
15	6.08	6.58	5.96	7.92
16	6.08	7.77	6.14	7.52
17	6.24	6.99	6.34	5.94
18	7.28	6.78	6.92	7.71
19	6.67	6.99	7.33	5.92
20	8.27	8.18	6.52	7.92
21		7.17	5.94	7.33
22		7.16	6.91	7.93
23		6.56	7.13	6.71
24		6.39		7.7
25				

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

Con los datos de la semana ocho se procedió al análisis estadístico, con su respectiva verificación de supuestos, aplicación del DCA y visualización de la existencia o no de diferencias significativas en las medias de los tratamientos.

### 3.2. Análisis descriptivo

**Tabla 2-3:** Análisis descriptivo de los datos recolectados en la semana ocho

	<b>A (Nutril)</b>	<b>B (Alcón)</b>	<b>C (Wayne)</b>	<b>D (Proaves)</b>
<b>Media</b>	6.719	7.25125	6.76695652	7.455
<b>Error típico</b>	0.19655306	0.11136068	0.12144784	0.14119957
<b>Mediana</b>	6.57	7.17	6.91	7.705
<b>Moda</b>	6.24	7.77	7.16	7.92
<b>Desviación estándar</b>	0.87901201	0.54555367	0.5824434	0.6917338
<b>Varianza de la muestra</b>	0.77266211	0.2976288	0.33924032	0.47849565
<b>Curtosis</b>	-0.16857544	-1.19499914	-1.24050284	-0.00382045
<b>Coefficiente de asimetría</b>	0.0557551	0.20037385	-0.20792398	-0.9592141
<b>Mínimo</b>	4.89	6.39	5.75	5.92
<b>Máximo</b>	8.27	8.18	7.55	8.34
<b>Suma</b>	134.38	174.03	155.64	178.92
<b>Cuenta</b>	20	24	23	24

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

Sobre los datos recolectados en la semana 8 se realizó un análisis descriptivo, de lo cual se visualiza que para los 4 tratamientos: A, B, C y D en media parece haber cierta diferencia, siendo 7.455 el mayor valor presentado y 6.719 el menor, generándose ligeras especulaciones del posible mejor tratamiento.

En cuanto al error típico, el valor mínimo correspondió al tratamiento B, por lo que podría presentarse un mayor nivel de confianza en la recolección de sus datos. La mediana colabora en la búsqueda del valor medio dentro del conjunto de datos y en ella el tratamiento D es el mayor con 7.705 que comparado con las demás proporciona cierta diferencia, especialmente con la del tratamiento A. En cuanto a la moda, se presentan los valores con un mayor número de repeticiones en el tratamiento D.

También se observa que la desviación estándar que muestra el tratamiento A, es la más grande de todas, dándonos a entender que su dispersión es mayor a las demás, así pues, en la varianza

se tendrá resultados similares ya que esta, representa la variabilidad de la dispersión dada en los tratamientos respecto a la media, siendo la más alta la del tratamiento A.

La curtosis muestra valores negativos, por lo que, en los cuatro tratamientos, hablaríamos de una distribución platicúrtica, es decir, los datos presentan una forma achatada comparada con un comportamiento normal, y por tanto tiene una pequeña concentración de datos en la media. En cuanto a la asimetría, tanto para el tratamiento C y D se presenta un valor negativo, por tanto, sus datos tienen una asimetría negativa, y están sesgados a la derecha, no siendo el caso para los tratamientos A y B que tienen una asimetría positiva indicando que los datos se concentran en la parte izquierda de la distribución presentando un sesgo a la izquierda.

Los valores mínimos presentados en los pesos de los pollos indican que el tratamiento A, presenta el más bajo de todos, y en sus valores máximos el tratamiento D, el mayor de todos los pesos; este último también presenta la suma más grande de todos los pesos, sin embargo, habría que considerar la cuenta realizada por tratamiento, mostrándonos en A, 20 pollos, B y D, 24 pollos, y C, 23 pollos, ya que de ello también depende la suma de pesos mostrada en la tabla.

### 3.3. Verificación de supuestos

Previo a la verificación de los supuestos se calcularon los valores de los residuales, puesto que se trabajó en función de ellos, con el número total de residuos  $N = 91$ . Seguidamente, se ordenó los residuos asignando un rango ( $i$ ) que fue de 1 hasta  $N$ , de forma creciente. Y en lo posterior se calculó las probabilidades en base a la fórmula:

$$\frac{i - 0.5}{N}, \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (1-25)$$

**Tabla 3-3:** Residuos y probabilidades para los supuestos

<b>i</b>	<b>Residuos</b>	<b>Probabilidad</b>
1	-1.829	0.005494505
2	-1.535	0.016483516
3	-1.515	0.027472527
4	-1.229	0.038461538
5	-1.017	0.049450549
6	-0.935	0.06043956
7	-0.861	0.071428571
8	-0.827	0.082417582
9	-0.817	0.093406593
10	-0.807	0.104395604
11	-0.745	0.115384615
12	-0.745	0.126373626



13	-0.691	0.137362637
14	-0.671	0.148351648
15	-0.671	0.159340659
16	-0.639	0.17032967
17	-0.639	0.181318681
18	-0.629	0.192307692
19	-0.627	0.203296703
20	-0.535	0.214285714
21	-0.515	0.225274725
22	-0.479	0.236263736
23	-0.479	0.247252747
24	-0.471	0.258241758
25	-0.471	0.269230769
26	-0.469	0.28021978
27	-0.461	0.291208791
28	-0.461	0.302197802
29	-0.439	0.313186813
30	-0.427	0.324175824
31	-0.417	0.335164835
32	-0.261	0.346153846
33	-0.261	0.357142857
34	-0.249	0.368131868
35	-0.247	0.379120879
36	-0.227	0.39010989
37	-0.217	0.401098901
38	-0.217	0.412087912
39	-0.135	0.423076923
40	-0.125	0.434065934
41	-0.091	0.445054945
42	-0.081	0.456043956
43	-0.081	0.467032967
44	-0.061	0.478021978
45	-0.049	0.489010989
46	0.065	0.500000000
47	0.065	0.510989011
48	0.129	0.521978022
49	0.143	0.532967033
50	0.153	0.543956044
51	0.161	0.554945055
52	0.245	0.565934066
53	0.255	0.576923077
54	0.309	0.587912088
55	0.351	0.598901099
56	0.363	0.60989011
57	0.363	0.620879121
58	0.383	0.631868132

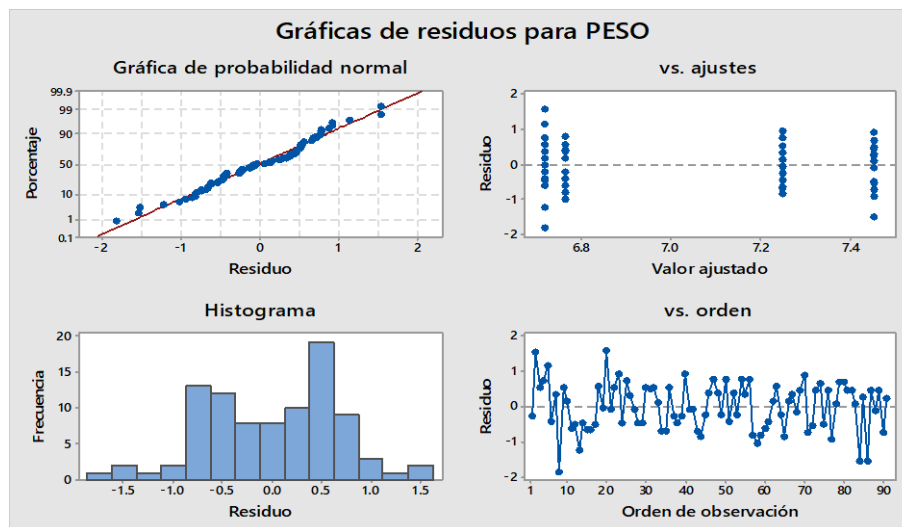
59	0.393	0.642857143
60	0.393	0.653846154
61	0.445	0.664835165
62	0.465	0.675824176
63	0.465	0.686813187
64	0.465	0.697802198
65	0.465	0.708791209
66	0.475	0.71978022
67	0.475	0.730769231
68	0.499	0.741758242
69	0.519	0.752747253
70	0.519	0.763736264
71	0.519	0.774725275
72	0.519	0.785714286
73	0.541	0.796703297
74	0.551	0.807692308
75	0.561	0.818681319
76	0.563	0.82967033
77	0.665	0.840659341
78	0.675	0.851648352
79	0.675	0.862637363
80	0.729	0.873626374
81	0.731	0.884615385
82	0.763	0.895604396
83	0.773	0.906593407
84	0.773	0.917582418
85	0.783	0.928571429
86	0.885	0.93956044
87	0.929	0.950549451
88	0.929	0.961538462
89	1.141	0.972527473
90	1.541	0.983516484
91	1.551	0.994505495

---

**Realizado por:** Sani, Wilson, 2022.

La verificación de supuestos aparece como un acto fundamental previo a los análisis; con ello, se pudo dar mayor validez al estudio, y se tomó en cuenta tres supuestos, los cuales se desarrollaron a medida que avanzó el trabajo. Es relevante mencionar que, para el análisis gráfico, se utilizó los residuos y dada la existencia de varios métodos para la verificación de los supuestos, se tomó en cuenta aquellos que encajaron con las características de los datos. La verificación de los supuestos de forma analítica resultó mucho más confiable que hacerlo de forma gráfica. Esto conllevó plantaciones de hipótesis que con pruebas estadísticas se pudo verificar y comprobar el cumplimiento de los supuestos.

### 3.3.1. Supuestos de forma gráfica



**Ilustración 1-3:** Representación gráfica de los residuos para los supuestos

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

Para verificar la normalidad, se observó que la gráfica muestra varios datos que parecen no alinearse al trazo realizado. Sin embargo, en su mayoría sobre caen en esta recta o se acercan bastante a la misma, por tanto, parecen tener una distribución normal. Esto se corroboró con el test estadístico de Kolmogorov Smirnov. En cuanto a la homocedasticidad o varianza constante mostró, como la línea horizontal en cero, cruza por todos los puntos que representan los residuos vs los valores ajustados, justificando la existencia de una igualdad en las varianzas. Esto se contrastó aplicando el estadístico de Levene. Para la independencia, es claro notar que no existió ninguna tendencia en la gráfica, y tampoco se mostró un patrón en el cual pueda presentarse alguna correlación entre los residuos. Al parecer, todo se presentó de forma aleatoria, por lo que se pudo verificar independencia en los datos. Se calculó el estadístico de Durbin Watson para verificar este supuesto.

### 3.3.2. Supuestos de forma analítica

#### 3.3.2.1. Normalidad

##### 1. Planteamiento de las hipótesis

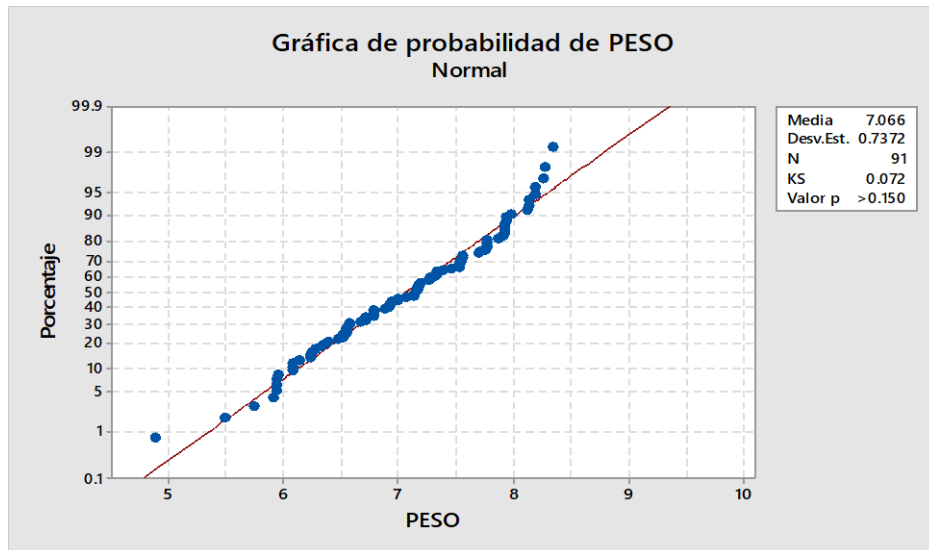
**H0:** Los datos tienen una distribución normal

**H1:** Los datos no tienen una distribución normal

## 2. Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

## 3. Estadístico de prueba



**Ilustración 2-3:** Test de normalidad

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

## 4. Regla de decisión

Valor  $p > 0.05$  entonces NO rechazo la  $H_0$

## 5. Conclusión

Luego de aplicar el Test de Kolmogorov Smirnov se visualizó que el valor  $p$  obtuvo un valor mayor al nivel de significancia, por tanto, no se rechazó la hipótesis nula, y se concluyó que los datos siguen una distribución normal, cumpliéndose de este modo el primer supuesto.

### 3.3.2.2. Homocedasticidad

#### 1. Planteamiento de las hipótesis

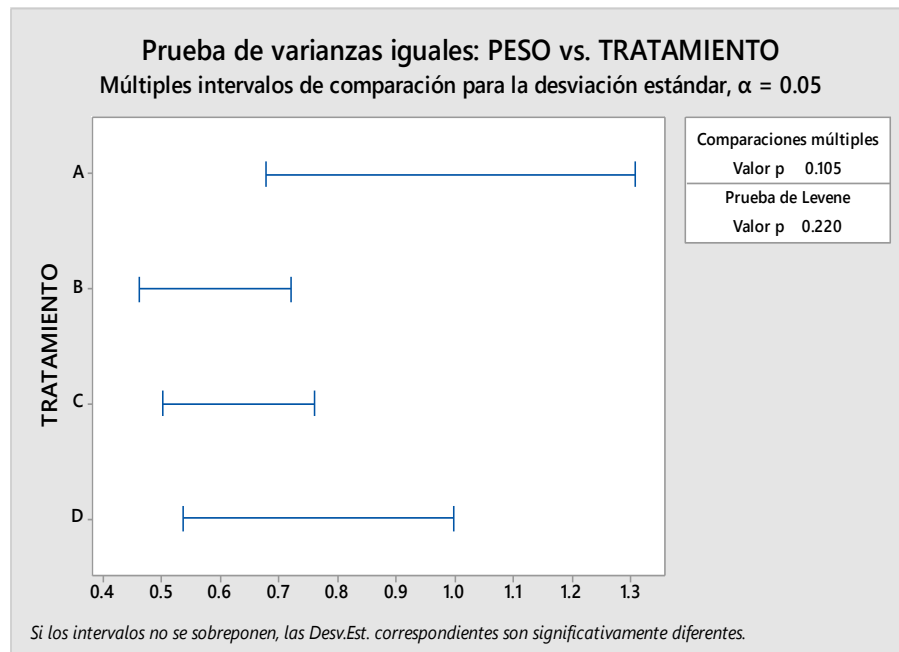
**H<sub>0</sub>:** Las varianzas de los tratamientos, no son diferentes

**H<sub>1</sub>:** Las varianzas de los tratamientos, son diferentes

#### 2. Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadístico de prueba



**Ilustración 3-3:** Test de homocedasticidad

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

### 4. Regla de decisión

El valor p, tanto de comparaciones múltiples como de la prueba de Levene son  $> 0.05$  entonces NO rechazo la  $H_0$ .

### 5. Conclusión

Con el Test de Levene se observó que el valor p, obtuvo un valor mayor al nivel de significancia, por tanto, no se rechazó la hipótesis nula, y se concluyó que no existe diferencia en las varianzas de los tratamientos, cumpliéndose así el segundo supuesto.

#### 3.3.2.3. Independencia

##### 1. Planteamiento de las hipótesis

$H_0$ : Los datos no tienen autocorrelación.

$H_1$ : Los datos tienen correlación.

##### 2. Nivel de significancia

$\alpha = 0.05$

### 3. Estadístico de prueba

Estadístico de Durbin-Watson = 1.88807

### 4. Regla de decisión

Tamaño de la muestra: 91

$d_S$  (Límite superior) = 1.63664

$d_I$  (Límite inferior) = 1.68102

- Si el Durbin Watson es menor al límite superior  $d_W < d_S$ , entonces se rechaza  $H_0$ .
- Si el Durbin Watson es mayor al límite inferior  $d_W > d_I$ , entonces no se rechaza  $H_0$ .
- Si el Durbin Watson es mayor o igual al límite superior y menor o igual al límite inferior  $d_S \leq d_W \leq d_I$ , entonces no existe decisión.

Como  $d_W = 1.88807 > d_I = 1.68102$  entonces NO se rechaza la  $H_0$ .

### 5. Conclusión

Debido a que el estadístico Durbin Watson resultó mayor al límite superior  $d_U$ , no se rechazó la hipótesis nula, por tanto, los datos no tienen autocorrelación, es decir son independientes, cumpliéndose de este modo, el tercer supuesto.

#### 3.4. Diseño completamente aleatorizado

La aplicación de esta técnica estadística inició detallando el experimento de tal forma que se conozca el objetivo del mismo:

Planteamiento del experimento: Visualizar el efecto de los balanceados en las medias de los pesos de los pollos Broiler.

Factor: Tipo de balanceado

Niveles: Balanceados A (Nutril), B (Alcón), C (Wayne) y D (Proaves)

Variable respuesta: Peso de los pollos medido en base a la aplicación de los balanceados

Repeticiones: 20, 24, 23 y 24.

## 1. Planteamiento de hipótesis

$$H_0: \mu_A = \mu_B$$

$$H_a: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para algún } i$$

## 2. Definir el nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

## 3. ANOVA

**Tabla 4-3:** Resultados del ANOVA en el DCA

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fc	F(alfa)	Valor P
Tratamiento	8.9203123	3	2.9734374			0.000
Error	39.994729	87	0.4597095	6.468	2.7094	5
Total	48.915042	90				

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

## 4. Decisión

$$F_c = 6.4681 > F(\alpha) = 2.7094 \text{ entonces rechazo } H_0$$

$$\text{Valor } p = 0.0005 < \alpha = 0,05 \text{ entonces rechazo } H_0$$

## 5. Conclusión

El F(calculado) resultó ser mayor al estadístico F(alfa), por tanto, se rechazó la hipótesis nula, y se verificó que las medias de los tratamientos son diferentes. Lo cual, quiere decir que existe un efecto por parte de los tratamientos aplicados en el proceso de crianza y cuidado de los pollos. Por tanto, estadísticamente se comprobó que no todos los tratamientos tienen medias iguales, y es imprescindible conocer, cuáles son estas.

### 3.4.1. Modelo estadístico lineal

$$\widehat{Y}_{ij} = \widehat{\mu} + \widehat{\tau}_i + \widehat{\epsilon}_{ij}$$

Dada la existencia de efectos por parte de los tratamientos, el modelo lineal se escribe de este modo:

$$\widehat{\text{Peso}} = 7.065 - 0.064 \widehat{\tau}_i + \widehat{\epsilon}_{ij}$$

$$\widehat{Y}_{ij}$$

$$\widehat{Y}_{ij}$$

Donde:

- $\mu$  fue reemplaza por la media global
- $\tau_i$  da la medición del efecto del tratamiento que se aplique
- $e_{ij}$  el error de la medición  $Y_{ij}$

### 3.5. LSD (Diferencia mínima significativa)

Una vez verificada la existencia de desigualdades entre las medias de los tratamientos, se aplicó el método LSD, para conocer cuales difirieron significativamente entre sí. Se realizó una prueba de hipótesis, tomando en cuenta un caso desbalanceado.

#### 1. Planteamiento de hipótesis

$$\begin{array}{ll} H_0: \mu_A & H_0: \mu_B \\ H_1: \mu_A & H_1: \mu_B \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} H_0: \mu_A & H_0: \mu_B \\ H_1: \mu_A & H_1: \mu_B \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} H_0: \mu_A & H_0: \mu_C \\ H_1: \mu_A & H_1: \mu_C \end{array}$$

#### 2. Definir el nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

#### 3. LSD

$$|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j| > t_{\frac{\alpha}{2}, N-k} \sqrt{CM_E \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} = LSD$$



**Tabla 5-3:** Resultados del LSD

Tratamientos	Diferencias	Regla	LSD	4) Decisión
	<b>B</b>	0.53225	>	Es significativa
<b>A</b>	<b>C</b>	0.047956522	<	No es significativa
	<b>D</b>	0.736	>	Es significativa
	<b>C</b>	0.484293478	>	Es significativa
<b>B</b>	<b>D</b>	0.20375	<	No es significativa
<b>C</b>	<b>D</b>	0.688043478	>	Es significativa

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

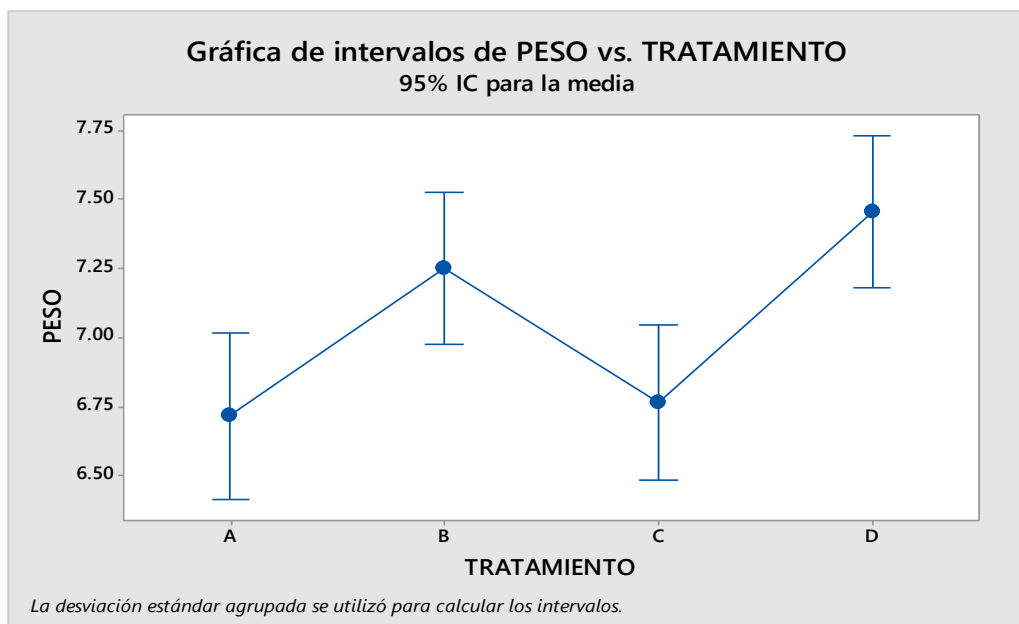
#### 4. Decisión

Si el valor de las diferencias de medias es mayor al LSD, entonces existe una diferencia significativa, es decir rechazamos  $H_0$ .

#### 5. Conclusión

Entre los tratamientos A B, A D, B C y C D, se verificó que el valor de sus diferencias es mayor al LSD calculado, por lo tanto, presentaron diferencias mínimas significativas entre ellos, indicando que las medias entre estos tratamientos resultaron diferentes.

#### 3.6. Gráfica de medias



**Ilustración 4-3:** Representación gráfica de medias

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

Esta gráfica mostró las medias de cada uno de los tratamientos A, B, C y D en el eje horizontal, y fue notable la diferencia existente entre las mismas. Para este caso se tomó a D, como aquel tratamiento que alcanzó la mayor media en los pesos y por tanto podemos mencionar que este tratamiento fue considerado como el mejor de todos, hasta este punto. Sin embargo, analizar la parte económica en base al número de pollos vivos y su peso es importante para definir el mejor.

### 3.7. Consumo económico por tratamiento

Inicialmente, se detallaron todos los productos utilizados en el proceso de estudio. Los cuales se distribuyeron para los cuatro tratamientos. Esto se debe a que tanto vacunas, como vitaminas, así como el tamo y gas utilizado, se distribuyó en un total de cien pollos.

#### 3.7.1. Inversión económica general

**Tabla 6-3:** Detalle económico de la inversión general realizada

Unidades	Detalle	P unitario	Total
100	Pollos	-	\$ 68.00
9	Gas	\$ 3.00	\$ 27.00
6	Sacos de tamo	\$ 2.00	\$ 12.00
1	Alvitrolitos	\$ 4.50	\$ 4.50
1	Glifosad	\$ 2.31	\$ 2.30
2	Vacuna Gumboro	\$ 2.64	\$ 5.28
2	Vacuna Newcastle	\$ 3.39	\$ 6.78
1	Complejo B	\$ 2.46	\$ 2.46
	Total, de consumo general		\$ 128.32

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

El consumo económico general fue de \$128.33. Para el análisis individual de los tratamientos, se dividió la cantidad económica general para el número total de tratamientos, quedando \$32.08 por tratamiento, finalmente se sumó esto a la cantidad consumida por cada tratamiento.

#### 3.7.2. Consumo del Tratamiento “A”

**Tabla 7-3:** Detalle económico de la inversión en el tratamiento “A”

Consumo del Tratamiento A			
Cantidad	Detalle	Día	Precio
12.50 kg	Balanceado pre inicial	1 al 15	\$ 9.00
6.25 kg	Morocho		\$ 3.00
12.50 kg	Balanceado inicial	16 al 25	\$ 9.00
6.25 kg	Morocho		\$ 3.00
40.00 kg	Balanceado crecimiento	26 al 39	\$ 29.00
20.00 kg	Morocho		\$ 9.60
20.00 kg	Balanceado crecimiento	40 al 49	\$ 14.50
12.50 kg	Morocho		\$ 6.00
40.00 kg	Balanceado engorde	50 al 60	\$ 29.00
	Parte del consumo general		\$ 32.08
	Total, de consumo en el Tratamiento A		\$ 144.18

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

En el tratamiento A; que utiliza el balanceado Nutril se apreció un consumo de \$112.10 en balanceados y morocho. Durante el proceso, se tuvo que ir mezclando estos dos productos, a fin de controlar enfermedades posteriores como la ascitis. A esta cantidad, se sumó la parte del consumo general, dando un total de \$144.18.

### 3.7.3. Consumo del tratamiento “B”

**Tabla 8-3:** Detalle económico de la inversión en el tratamiento “B”

Consumo del Tratamiento B			
Cantidad	Detalle	Día	Precio
12.50 kg	Balanceado pre inicial	1 al 15	\$ 7.75
2.26 kg	Balanceado pre inicial	16 al 17	\$ 1.58
12.50 kg	Balanceado inicial	18 al 30	\$ 8.15
40.00 kg	Balanceado final	31 al 42	\$ 28.60
12.50 kg	Morocho		\$ 6.00
40.00 kg	Balanceado final	43 al 53	\$ 28.80
20.00 kg	Balanceado final	54 al 60	\$ 14.00
	Parte del consumo general		\$ 32.08
Total, de consumo en el Tratamiento B			\$ 126.96

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

El tratamiento B, “Alcón” sumó un total de \$94.88 en balanceados y morocho, y a diferencia del primero, no tuvo un consumo elevado de morocho; ventajoso en la parte económica. Sumada la parte del consumo general, en el tratamiento B se tuvo un total de \$126.96.

### 3.7.4. Consumo del tratamiento “C”

**Tabla 9-3:** Detalle económico de la inversión en el tratamiento “C”

Consumo del Tratamiento C			
Cantidad	Detalle	Día	Precio
12.50 kg	Balanceado inicial	1 al 15	\$ 9.00
12.50 kg	Balanceado inicial	16 al 25	\$ 1.58
4.53 kg	Balanceado inicial	26 al 30	\$ 3.50
6.25 kg	Morocho		\$ 3.00
40.00 kg	Balanceado final	31 al 40	\$ 26.80
12.50 kg	Morocho		\$ 6.00
40.00 kg	Balanceado final	41 al 50	\$ 26.80
40.00 kg	Balanceado final	51 al 60	\$ 26.80
	Parte del consumo general		\$ 32.08
Total, de consumo en el Tratamiento C			\$ 135.56

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

Este tratamiento sumó \$103.48 en el consumo de balanceados y morocho, este último se utilizó en dos etapas primordiales: finalizando la etapa del balanceado inicial, y comenzando la etapa del balanceado de engorde, con la finalidad de combatir la ascitis. Sumada a la parte del consumo general, en el tratamiento C que utiliza el balanceado Wayne, se tuvo un consumo de \$135.56.

### 3.7.5. Consumo del tratamiento “D”

**Tabla 10-3:** Detalle económico de la inversión en el tratamiento “D”

Consumo del Tratamiento D			
Cantidad	Detalle	Día	Precio
12.50 kg	Balanceado inicial	1 al 10	\$ 9.00
6.25 kg	Balanceado inicial	11 al 15	\$ 4.50
12.50 kg	Balanceado crecimiento	16 al 25	\$ 9.00
4.53 kg	Balanceado crecimiento	26 al 30	\$ 3.70
40.00 kg	Balanceado engorde	31 al 40	\$ 30.65
40.00 kg	Balanceado engorde	41 al 50	\$ 31.20
12.50 kg	Morocho		\$ 6.00
40.00 kg	Balanceado engorde	51 al 60	\$ 31.20
	Parte del consumo general		\$ 32.08
Total, de consumo en el Tratamiento D			\$ 157.33

**Realizado por:** Sani, Wilson, 2022.

El tratamiento D; que utiliza el balanceado Proaves y morocho sumó \$125.25. Y adicionada la parte del consumo general se tuvo \$157.33. Y al igual que en el tratamiento B, no hubo un consumo elevado de morocho.

### 3.8. Fallecidos

Se recuerda que, las unidades experimentales puestas en estudio se analizaron en las mismas condiciones, y se dividieron en cuatro tratamientos, quedando veinte y cinco pollos en cada uno. En el transcurso del experimento, se presencié la muerte de algunos ejemplares, ya sea por causas naturales, anomalías o enfermedades adquiridas en el experimento.

En la siguiente tabla, se detallan el número de pollos fallecidos, así como el número de semana en el que ocurrió con las causas que lo acompañaron.

**Tabla 11-3:** Detalle del número de pollos fallecidos según la enfermedad y el tratamiento

Fallecidos				
Ind	A	B	C	D
1	Ascitis	Ascitis	Infarto	Ascitis
2	Ascitis		Ascitis	
3	Ascitis			
4	Ascitis			
5	Ascitis			

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

De los veinte y cinco pollos que iniciaron el estudio, se observa que el tratamiento A podría considerarse una inversión riesgosa en la crianza de los pollos Broiler, y se debe a que fallecieron cinco de los cuales todos presentaban ascitis. El tratamiento C, enumera dos fallecimientos dados por infarto y la antes mencionada. Tanto el tratamiento “B” y “D” presentan fallecimientos por ascitis, sin embargo, se considerarán como aquellas con un menor riesgo o mayor grado de confiabilidad, para realizar un emprendimiento e inversión a corto plazo.

### 3.8.1. *Semanas de fallecimientos*

**Tabla 12-3:** Semana de los fallecimientos según el tratamiento

Semana de fallecimiento				
Semana	A	B	C	D
1				
2				
3				
4	1 pollo		1 pollo	
5	1 pollo		1 pollo	
6	2 pollos	1 pollo		1 pollo
7	1 pollo			
8				

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

Es importante mencionar que el fallecimiento de los pollos, se ligó a varias enfermedades que pudieron contraer en el proceso. Sin embargo, estas enfermedades surgen dado el tipo de dieta utilizado, así como los cambios metabólicos que estos ejemplares presenten, lo cual se debe a la composición química de sus tratamientos.

De manera general, la mayoría de pollos Broiler tuvieron una ligera recaída con la enfermedad ascitis. Sin embargo, al poder controlarse, en los tratamientos B, C y D, no hubo mayor complicación como la que presenta el tratamiento A.

Por ende:

- Para el tratamiento A, todas las muertes se deben ascitis, enfermedad que empezó con una muerte en la cuarta semana, y continuó con una, dos y una muerte para la quinta, sexta y séptima semana respectivamente.
- Para el tratamiento B, se tuvo una muerte por ascitis en la sexta semana
- En el tratamiento C, fue notable un fallecimiento en la semana cuatro la cual se dio por un infarto ocasionado por circunstancias desconocidas, y en la semana cinco una muerte por ascitis.
- Para el tratamiento D, se presentó una muerte por ascitis en la semana seis.

### 3.9. Rubro económico recolectado en la venta de pollos

Una vez recolectado los pesos de los pollos, se consultó los montos económicos para su venta. Se optó por pollo pelado con un costo de \$1.25 por libra, sin embargo, se consideró el posible caso en el que los pollos hubiesen sido vendidos en pie, con un costo de \$0.85 la libra. A lo largo del experimento, se manifestaron varios problemas, por ello, resultó importante mencionar el número de fallecidos dada su relevancia en la parte económica

#### 3.9.1. Venta de pollo en pie

**Tabla 13-3:** Detalle económico de la venta de pollo en pie  
Venta de pollo en pie \$0.85

Ind	Nutril – “A”	Alcón – “B”	Wayne – “C”	Proaves – “D”
1	\$ 5.50	\$ 6.11	\$ 5.56	\$ 6.22
2	\$ 7.02	\$ 6.60	\$ 6.09	\$ 6.73
3	\$ 6.18	\$ 6.95	\$ 6.41	\$ 7.09
4	\$ 6.33	\$ 5.76	\$ 6.08	\$ 5.70
5	\$ 6.68	\$ 6.78	\$ 5.57	\$ 5.88
6	\$ 5.34	\$ 6.43	\$ 6.41	\$ 6.74
7	\$ 6.01	\$ 6.09	\$ 5.40	\$ 6.90
8	\$ 4.16	\$ 5.77	\$ 6.09	\$ 5.90
9	\$ 6.17	\$ 5.77	\$ 5.57	\$ 6.72
10	\$ 5.85	\$ 6.60	\$ 6.40	\$ 5.54
11	\$ 5.18	\$ 6.59	\$ 6.06	\$ 6.39
12	\$ 5.30	\$ 6.60	\$ 6.42	\$ 6.91
13	\$ 4.67	\$ 6.27	\$ 5.06	\$ 6.91
14	\$ 5.31	\$ 5.59	\$ 4.89	\$ 6.73
15	\$ 5.17	\$ 5.59	\$ 5.07	\$ 6.73
16	\$ 5.17	\$ 6.60	\$ 5.22	\$ 6.39
17	\$ 5.30	\$ 5.94	\$ 5.39	\$ 5.05
18	\$ 6.19	\$ 5.76	\$ 5.88	\$ 6.55
19	\$ 5.67	\$ 5.94	\$ 6.23	\$ 5.03

20	\$	7.03	\$	6.95	\$	5.54	\$	6.73
21			\$	6.09	\$	5.05	\$	6.23
22			\$	6.09	\$	5.87	\$	6.74
23			\$	5.58	\$	6.06	\$	5.70
24			\$	5.43			\$	6.55
25								
Total	\$	114.22	\$	147.93	\$	132.29	\$	152.08

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

El precio del pollo Broiler varia dada la demanda existente dentro del mercado nacional. Esta tabla considera los precios en caso de que los pollos se hubieran vendido en pie, ayudando a emprendedores interesados a tener una idea sobre las cantidades económicas recolectadas a las ocho semanas de haber iniciado el experimento. Se debe tomar en cuenta que la venta de los pollos depende del mercado al que va dirigido y puede distribuirse a partir de la quinta semana, lo cual implicaría una menor inversión. Para este caso, se definió un total de ocho semanas, y los pesos de los pollos en pie se definen en base a ello.

### 3.9.2. Venta de pollo pelado

**Tabla 14-3:** Peso de los pollos pelados por tratamiento

Pesos de pollos pelados					
Ind	Nutril – “A”	Alcón – “B”	Wayne – “C”	Proaves – “D”	
1	5.67	6.39	5.74	6.52	
2	7.46	6.97	6.36	7.12	
3	6.47	7.38	6.74	7.54	
4	6.65	5.98	6.35	5.91	
5	7.06	7.18	5.75	6.12	
6	5.48	6.76	6.74	7.13	
7	6.27	6.37	5.55	7.32	
8	4.09	5.99	6.36	6.14	
9	6.46	5.99	5.75	7.1	
10	6.08	6.97	6.73	5.72	
11	5.29	6.95	6.33	6.72	
12	5.44	6.97	6.75	7.33	
13	4.69	6.58	5.15	7.33	
14	5.45	5.78	4.95	7.12	
15	5.28	5.78	5.16	7.12	
16	5.28	6.97	5.34	6.72	
17	5.44	6.19	5.54	5.14	
18	6.48	5.98	6.12	6.91	
19	5.87	6.19	6.53	5.12	
20	7.47	7.38	5.72	7.12	
21		6.37	5.14	6.53	
22		6.36	6.11	7.13	
23		5.76	6.33	5.91	
24		5.59		6.9	
25					

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

**Tabla 15-3: Detalle económico de la venta de pollo pelado**

Venta de pollos pelados \$1.25 por libra						
Ind	Nutril – “A”	Alcón – “B”	Wayne – “C”	Proaves – “D”		
1	\$ 7.09	\$ 7.99	\$ 7.18	\$ 8.15		
2	\$ 9.33	\$ 8.71	\$ 7.95	\$ 8.90		
3	\$ 8.09	\$ 9.23	\$ 8.43	\$ 9.43		
4	\$ 8.31	\$ 7.48	\$ 7.94	\$ 7.39		
5	\$ 8.83	\$ 8.98	\$ 7.19	\$ 7.65		
6	\$ 6.85	\$ 8.45	\$ 8.43	\$ 8.91		
7	\$ 7.84	\$ 7.96	\$ 6.94	\$ 9.15		
8	\$ 5.11	\$ 7.49	\$ 7.95	\$ 7.68		
9	\$ 8.08	\$ 7.49	\$ 7.19	\$ 8.88		
10	\$ 7.60	\$ 8.71	\$ 8.41	\$ 7.15		
11	\$ 6.61	\$ 8.69	\$ 7.91	\$ 8.40		
12	\$ 6.80	\$ 8.71	\$ 8.44	\$ 9.16		
13	\$ 5.86	\$ 8.23	\$ 6.44	\$ 9.16		
14	\$ 6.81	\$ 7.23	\$ 6.19	\$ 8.90		
15	\$ 6.60	\$ 7.23	\$ 6.45	\$ 8.90		
16	\$ 6.60	\$ 8.71	\$ 6.68	\$ 8.40		
17	\$ 6.80	\$ 7.74	\$ 6.93	\$ 6.43		
18	\$ 8.10	\$ 7.48	\$ 7.65	\$ 8.64		
19	\$ 7.34	\$ 7.74	\$ 8.16	\$ 6.40		
20	\$ 9.34	\$ 9.23	\$ 7.15	\$ 8.90		
21		\$ 7.96	\$ 6.43	\$ 8.16		
22		\$ 7.95	\$ 7.64	\$ 8.91		
23		\$ 7.20	\$ 7.91	\$ 7.39		
24		\$ 6.99		\$ 8.63		
25						
TOTAL	\$ 147.98	\$ 193.54	\$ 171.55	\$ 199.65		

Realizado por: Sani, Wilson, 2022.

Aquí se presenta la situación real en la que se vendió los pollos. Se tomó el peso real de los pollos una vez pelados y se procedió con la venta de los mismos al precio de \$1.25 la libra. Las cantidades económicas obtenidas se detallan en la tabla.

Evidentemente, si los pollos se hubieran vendido en pie, para el caso de “Proaves” se tiene el mayor de los ingresos, esto corrobora la existencia de una relación directa entre la mayor de las medias presentadas en el análisis estadístico y el dinero obtenido una vez hecha la venta, ya que en ambos casos coinciden en la presentación de los valores más altos. Se observa el mismo caso en la venta de pollo pelado, obteniéndose el mayor ingreso en el balanceado antes mencionado. Por ende, podría seguirse considerando como el mejor tratamiento hasta el momento. Sin embargo, es importante revisar la inversión y ganancia obtenida en los cuatro tratamientos, para poder concluir de una manera apropiada.



### 3.10. Análisis de inversión y ganancia

**Tabla 16-3:** Detalle de la inversión y ganancia por Tratamiento

Tratamientos	Total, de inversión	Total, generado	Ganancia
A	\$ 144.18	\$ 147.98	\$ 3.80
B	\$ 126.96	\$ 193.54	\$ 66.58
C	\$ 135.56	\$ 171.55	\$ 35.99
D	\$ 157.33	\$ 199.65	\$ 42.32

**Realizado por:** Sani, Wilson, 2022.

Al realizarse una comparación directa del dinero recolectado en la venta de pollos pelados; el tratamiento B obtuvo una mayor ganancia debido a su baja inversión y mortalidad. El tratamiento A obtuvo la ganancia más baja de los tratamientos, debido a su alta inversión y mortalidad durante el proceso. El tratamiento C, tuvo una ganancia poco considerable y cercana a la del tratamiento D, ubicándolos en tercero y segundo puesto respectivamente.

En la comparación de medias de los tratamientos se había obtenido que el tratamiento D, que utiliza el balanceado Proaves obtuvo el mejor de los pesos en las ocho semanas de vida y por ende el mayor monto económico en el análisis de las ventas realizado. Sin embargo, se mencionó que, para la selección del mejor tratamiento, se haría un análisis económico, en el cual se pueda observar la inversión y ganancia. Dicho esto, a pesar de que el tratamiento D tiene los valores más altos en media de los pesos y la suma de sus ventas realizadas, el tratamiento B que utiliza el balanceado Alcón, obtiene una mayor ganancia comparado con D, presentándose una diferencia de \$24. 26, que en la economía de las familias y emprendedores es representativo para la toma de decisiones.

## CONCLUSIONES

- Tras el análisis realizado; se evidenció una gran influencia por parte de los tratamientos en los pesos adquiridos, inversiones realizadas, ganancias obtenidas, número de muertes y las causas que lo acompañan. De este modo, tanto el tratamiento D que utiliza el balanceado Proaves como el tratamiento B que utiliza el balanceado Alcón resultaron ser los mejores; pero al compararlos, existe una diferencia económica significativa, ya que en B se obtiene la mayor de las ganancias, esto se debe a su baja inversión y poca mortalidad existente en el mismo. El análisis de las tres variables en estudio: “peso”, “número de sobrevivientes” y “costo”, fueron un complemento importante en la selección del mejor tratamiento, ya que, refiriéndonos a la primera y última variable, se observó que D obtuvo los mejores resultados y en cuanto al “número de sobrevivientes” tanto B como D mostraron similitud. La diferencia radica en el análisis económico, resultando B como el tratamiento más efectivo en inversiones, y D como el mejor tratamiento en cuanto a pesos.
- En base al análisis estadístico descriptivo, se logró determinar que el tratamiento con un mejor rendimiento en peso, corresponde a D que utiliza el balanceado Proaves, alcanzando 7.45 lb en media, seguido de B (Alcón), C (Wayne) y A (Nutril) con 7.25 lb, 6.76 lb y 6.71 lb respectivamente. Sin embargo, al tener el error típico más bajo en B, se podría depositar un mayor grado de confianza en este tratamiento corroborándolo de manera directa con la baja dispersión y variabilidad en los pesos del mismo. En los cuatro casos se habla de una distribución platicurtica debido a la pequeña concentración de datos en la media y por ende la existencia de asimetrías positivas y negativas que generan sesgos en la parte derecha o izquierda de la distribución. Además, es importante mencionar que el peso más bajo registrado en el experimento, se ubica en el tratamiento A con 4.89 lb y el más alto en D con 8.34 lb. Este análisis, permite idealizar los posibles resultados al final del estudio, pero se deberá tomar en cuenta la parte económica ya que esta tendrá un gran peso en la toma de decisiones.
- Con la ayuda de los test estadísticos de “Kolmogorov Smirnov”, “Levene” y “Durbin Watson” se pudo verificar el cumplimiento de los supuestos de “Normalidad”, “Homocedasticidad” e “Independencia” tanto gráfica como analíticamente; ayudando a la validación de la información recolectada y dando paso al desarrollo del diseño experimental y demás cálculos en respuesta a los objetivos planteados, de un modo bastante confiable.

- De acuerdo al tercer objetivo planteado se estableció un Diseño completamente aleatorizado (DCA), ya que se deseó estudiar la influencia de cuatro tratamientos en los pesos de los pollos y confrontar la existencia o no de diferencias entre sus medias. Al confirmarse esta última se procedió a la aplicación de un (LSD) encontrando diferencias mínimas significativas en las medias de los tratamientos AB, AD, BC y CD, y realizado el gráfico de las medias a un nivel de confianza del 95% se considera al tratamiento D como el mejor de todos en cuanto al peso de los pollos.
- Tras el análisis económico se puede deducir que, a pesar de que el tratamiento D brinda el mayor de los pesos en los pollos, es el más caro de los cuatro, consumiendo un total de \$157.33 en su inversión, en base a ello el total generado por el tratamiento es de \$199.65 obteniendo una ganancia de \$42.32, que comparada con el tratamiento B su inversión fue \$30.37 más baja, sumando un total generado de \$193.54 se tiene una ganancia de \$66.58, convirtiéndolo a este último en el mejor tratamiento.

## RECOMENDACIONES

- Utilizar el balanceado “Alcón” en caso de anhelar un ingreso económico productivo, ya que su inversión baja y el margen de ganancia, representan una gran ventaja a emprendedores y profesionales que deseen incursionar en la crianza y engorde de pollos, así como la venta o distribución de productos relacionados. En caso de que el objetivo no tenga ningún fin económico se recomienda utilizar el balanceado “Proaves”, ya que se obtendrán pollos con pesos mayores a los del tratamiento antes mencionado. Ambas con una mortalidad mínima y con resultados que colaboren a una decisión estadística y económica justificadas.
- Verificar el cumplimiento de los supuestos de normalidad, homocedasticidad e independencia en los datos, previo a la aplicación de estudios estadísticos, ya que ayudará a la validación de los mismos, y generará confianza en los resultados.
- Desinfectar el galpón o espacio en el que se lleve a cabo el emprendimiento o experimento a fin de evitar enfermedades y su propagación entre los ejemplares, utilizando instrumentos profesionales y bajo la capacitación de un asesor entendido en el tema.
- Vacunar a los pollos en las fechas establecidas y brindar la atención necesaria durante todo su desarrollo, especialmente en las dos primeras semanas de vida.
- Controlar la ascitis respetando los horarios asignados para la alimentación, y el uso de morocho de ser necesario. El agua no debe faltar por ningún motivo, durante toda la etapa vital de los pollos ya que es un elemento fundamental para el desarrollo del mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

**AVIAN A.** *Farms International, Inc.*, s.f. Manual del Pollo de Engorde.2006

**BERGER, C. & EVERED, B.** *Recommendations for the Nomenclature of Cognitive Change Associated with Anaesthesia and Surgery* [en línea] 2018, (Paris) 2(1), pp. 332. [Consulta: 4 septiembre 2021]. Disponible en: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/129/5/872/19971/Recommendations-for-the-Nomenclature-of-Cognitive>

**VALVERDE, A. & INDACOCHEA, B.** *Diseños Experimentales: Teorica y practica para experimentos agropecuarios*. Primera ed. Jipijapa: s.n. 2017.

**GARCÍA, M. & OTÍZ, A.,** *UNA NUEVA PRUEBA PARA EL PROBLEMA DE IGUALDAD DE VARIANZAS*. s.l.:s.n. 2017.

**GUTIÉRREZ, H. & VARA, R.,** *Análisis y Diseño de experimentos*. Segunda ed. México: McGraw-Hill/Ineramericana editores, S.A. de C.V. 2008.

**FERNÁNDEZ, C. & BAPTISTA, M.** *Metodología de la Investigación*. Sexta ed. s.l.:s.n. d. P., 2014

**HORACIO, A.,** Matriz de datos [blog], 2021. [Consulta: 29 agosto 2021]. Disponible en: [https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/04\\_pruebas\\_especificacion.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/04_pruebas_especificacion.pdf)

**KISBYE, P.** "The Relation Between Socioeconomic Status and Academic Achievement". ResearchGate [en línea], 1982, (United State of America) 91(3), pp. 461-481. [Consulta: 20 agosto 2021]. DOI 10.1037/0033-2909.91.3.461. Disponible en: [https://www.famaf.unc.edu.ar/~kisbye/mys/clase17\\_pr.pdf](https://www.famaf.unc.edu.ar/~kisbye/mys/clase17_pr.pdf)

**LLINÁS H.** *Estadística Inferencial*. s.l.:Universidad del Norte. 2017

**LÓPEZ, A. & MELO, S.** En: *Diseño de Experimentos [Métodos y Aplicaciones]*. 1A ed. Bogotá: s.n. 2007.

**MONROY S.** *Estadística Descriptiva*. s.l.:Instituto Politécnico Nacional 2008.

**PATTEN, M. & NEWHART, M.**, *Understanding Research Methods*. [En línea] 2018. [Consulta: 29 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.routledge.com/Understanding-Research-Methods-An-Overview-of-the-Essentials/Patten-Newhart/p/book/9780415790529>

**PRONACA, G.** "The Relation Between Socioeconomic Status and Academic Achievement". *Research Gate* [en línea], 2021. , (United State of America) 91(3), pp. 461-481. [Consulta: 20 agosto 2021]. DOI 10.1037/0033-2909.91.3.461. Disponible en: <https://www.procampo.com.ec/index.php/nutricion/aves/proaves-engorde>

**ROMERO, M.** Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista Enfermería del Trabajo*. 2016

**SALAZAR, C. & CASTILLO, S.**, *Fundamentos básico de Estadística*. Primera ed. s.l.:s.n. 2018.

**VIEDAMA, C.** En: *Estadística descriptiva e inferencial*. s.l.:Ediciones IDT. d. l. P., 2018.

**ZHUNAULA, C.** "On the Use, the Misuse, and the Very Limited Usefulness of Cronbach's Alpha". *Psychometrika* [en línea], 2016, (Netherlands) 74(1), pp.107-120. [Consulta: 25 agosto 2021]. ISSN 1860-0980. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8052/1/T-UCE-0004-30.pdf>



## ANEXOS

### ANEXO O: PESO DE LOS POLLOS DE UN DÍA DE NACIDOS

Ind	Nutril	Alcón	Wayne	Proaves
1	0.08	0.10	0.09	0.10
2	0.08	0.09	0.09	0.10
3	0.08	0.10	0.08	0.09
4	0.08	0.10	0.08	0.10
5	0.09	0.10	0.10	0.08
6	0.08	0.08	0.08	0.08
7	0.09	0.09	0.11	0.11
8	0.08	0.07	0.09	0.07
9	0.07	0.09	0.08	0.07
10	0.10	0.09	0.10	0.09
11	0.10	0.08	0.10	0.09
12	0.10	0.09	0.09	0.11
13	0.08	0.09	0.08	0.09
14	0.09	0.09	0.09	0.11
15	0.09	0.11	0.10	0.09
16	0.09	0.08	0.07	0.10
17	0.10	0.08	0.10	0.10
18	0.08	0.07	0.09	0.10
19	0.09	0.11	0.09	0.08
20	0.08	0.09	0.09	0.09
21	0.09	0.09	0.08	0.08
22	0.09	0.09	0.11	0.09
23	0.08	0.10	0.08	0.09
24	0.08	0.07	0.09	0.07
25	0.08	0.10	0.08	0.10

Realizado por: Wilson Sani, 2022

**ANEXO P: PESO DE LOS POLLOS EN LA PRIMERA SEMANA DEL EXPERIMENTO**

<b>Ind</b>	<b>Nutril</b>	<b>Alcón</b>	<b>Wayne</b>	<b>Proaves</b>
1	0.41	0.34	0.32	0.36
2	0.45	0.47	0.34	0.35
3	0.40	0.39	0.35	0.35
4	0.46	0.34	0.35	0.33
5	0.40	0.44	0.35	0.33
6	0.47	0.47	0.41	0.34
7	0.44	0.36	0.39	0.37
8	0.38	0.39	0.36	0.39
9	0.37	0.44	0.38	0.38
10	0.36	0.49	0.33	0.34
11	0.38	0.43	0.35	0.37
12	0.36	0.40	0.36	0.37
13	0.38	0.43	0.36	0.35
14	0.33	0.41	0.33	0.36
15	0.44	0.40	0.38	0.36
16	0.49	0.44	0.35	0.36
17	0.41	0.37	0.35	0.36
18	0.43	0.43	0.38	0.36
19	0.37	0.40	0.34	0.35
20	0.43	0.38	0.35	0.35
21	0.41	0.34	0.35	0.37
22	0.32	0.34	0.33	0.35
23	0.44	0.42	0.33	0.34
24	0.38	0.37	0.30	0.34
25	0.40	0.41	0.36	0.35

**Realizado por:** Wilson Sani, 2022



**ANEXO Q: PESO DE LOS POLLOS EN LA SEGUNDA SEMANA DEL EXPERIMENTO**

<b>Ind</b>	<b>Nutril</b>	<b>Alcón</b>	<b>Wayne</b>	<b>Proaves</b>
1	0.65	0.69	0.64	0.67
2	0.74	0.71	0.61	0.58
3	0.68	0.67	0.66	0.63
4	0.70	0.73	0.62	0.68
5	0.74	0.69	0.65	0.69
6	0.74	0.69	0.61	0.62
7	0.74	0.67	0.64	0.63
8	0.72	0.65	0.63	0.71
9	0.73	0.64	0.63	0.66
10	0.68	0.64	0.65	0.57
11	0.67	0.72	0.65	0.72
12	0.77	0.69	0.66	0.70
13	0.75	0.72	0.67	0.71
14	0.72	0.70	0.64	0.65
15	0.76	0.67	0.62	0.68
16	0.68	0.69	0.64	0.75
17	0.72	0.74	0.63	0.67
18	0.71	0.66	0.65	0.78
19	0.75	0.74	0.62	0.58
20	0.72	0.69	0.64	0.73
21	0.75	0.70	0.65	0.72
22	0.70	0.64	0.63	0.66
23	0.72	0.70	0.62	0.66
24	0.72	0.72	0.64	0.76
25		0.64	0.61	0.67

**Realizado por:** Wilson Sani, 2022

**ANEXO R: PESO DE LOS POLLOS EN LA TERCERA SEMANA DEL EXPERIMENTO**

<b>Ind</b>	<b>Nutril</b>	<b>Alcón</b>	<b>Wayne</b>	<b>Proaves</b>
1	1.21	1.12	0.95	1.08
2	1.34	1.04	0.96	1.25
3	0.97	0.92	0.90	1.39
4	1.39	0.96	0.92	0.85
5	1.54	1.19	0.94	0.96
6	0.84	0.92	0.84	0.74
7	0.89	0.88	1.04	0.96
8	1.38	1.17	0.90	1.25
9	0.99	0.94	0.82	0.83
10	1.32	1.23	1.13	0.87
11	1.13	1.37	0.97	0.65
12	1.28	1.01	0.96	0.94
13	0.86	1.14	0.88	0.87
14	1.16	1.01	0.97	1.08
15	0.94	1.16	0.90	0.83
16	1.52	0.99	1.05	1.06
17	0.95	0.74	0.92	1.21
18	1.02	1.07	0.90	1.22
19	1.12	1.03	0.79	0.72
20	1.21	0.83	1.14	0.99
21	0.82	0.72	0.76	1.39
22	1.27	1.02	0.95	1.34
23	1.19	1.26	0.97	0.92
24		1.04	1.13	1.19
25		0.97	1.01	0.56

Realizado por: Wilson Sani, 2022

## ANEXO S: PESO DE LOS POLLOS EN LA CUARTA SEMANA DEL EXPERIMENTO

<b>Ind</b>	<b>Nutril</b>	<b>Alcón</b>	<b>Wayne</b>	<b>Proaves</b>
1	2.21	1.62	1.75	1.45
2	1.79	1.79	1.61	1.81
3	2.62	2.22	1.59	1.82
4	2	1.79	1.58	1.64
5	1.81	1.59	1.81	2.39
6	2.63	1.58	1.82	1.61
7	1.79	1.8	1.79	1.42
8	1.8	1.81	1.78	1.8
9	1.61	2.45	1.64	2.42
10	2.21	1.82	1.65	1.41
11	2.19	1.82	1.48	1.79
12	1.82	2.1	2.22	2.2
13	2.2	1.81	2.11	1.79
14	1.81	1.8	2.2	1.81
15	2.4	1.62	2.05	2.21
16	1.78	2.22	1.67	2.39
17	1.77	1.75	1.59	1.61
18	1.79	1.81	1.79	1.62
19	1.64	1.82	2.1	1.78
20	1.65	1.64	1.61	1.46
21	2.22	1.63	1.6	1.44
22	2.21	2.4	1.6	1.81
23	1.84	1.81	1.59	1.44
24		2.21	1.45	1.59
25		2.2	1.75	1.58

Realizado por: Wilson Sani, 2022

## ANEXO T: PESO DE LOS POLLOS EN LA QUINTA SEMANA DEL EXPERIMENTO

<b>Ind</b>	<b>Nutril</b>	<b>Alcón</b>	<b>Wayne</b>	<b>Proaves</b>
1	2.64	2.45	2.35	2.28
2	2.79	2.65	2.66	2.24
3	2.59	2.63	2.33	2.46
4	2.55	2.38	2.20	2.37
5	2.36	2.65	2.09	2.11
6	3.01	2.32	2.32	2.39
7	2.69	2.25	2.28	1.95
8	2.87	2.59	2.30	2.29
9	2.51	2.14	2.22	2.78
10	2.93	2.63	2.33	2.36
11	2.49	2.65	2.28	2.47
12	2.33	2.24	2.51	1.87
13	2.83	2.87	2.40	2.56
14	3.05	2.60	2.14	2.10
15	2.28	2.50	2.42	2.32
16	2.56	2.76	2.29	2.30
17	3.03	3.00	2.52	2.38
18	2.27	2.60	2.40	2.44
19	2.83	2.46	2.25	2.58
20	2.84	2.58	2.32	2.32
21	2.73	2.85	2.27	2.48
22	2.34	2.31	2.45	2.55
23	2.00	2.20	2.31	2.59
24		2.52	2.26	2.21
25		2.23	2.45	2.52

Realizado por: Wilson Sani, 2022

## ANEXO U: PESO DE LOS POLLOS EN LA SEXTA SEMANA DEL EXPERIMENTO

<b>Ind</b>	<b>Nutril</b>	<b>Alcón</b>	<b>Wayne</b>	<b>Proaves</b>
1	3.07	3.24	3.22	3.43
2	2.99	3.23	3.05	3.21
3	3.12	3.06	3.11	3.24
4	3.29	3.24	2.99	3.08
5	3.18	3.11	2.93	2.79
6	2.99	2.83	3.02	3.35
7	3.48	3.28	2.90	3.24
8	3.83	2.79	2.95	3.11
9	3.29	3.38	3.00	3.22
10	3.48	2.89	3.06	3.10
11	2.93	3.39	3.07	3.20
12	3.66	2.93	3.02	3.38
13	2.76	3.36	2.95	3.38
14	2.81	2.80	2.91	3.08
15	3.15	3.26	3.03	3.24
16	3.36	3.42	2.95	3.54
17	3.51	3.65	3.05	3.44
18	3.33	3.41	2.88	3.19
19	3.30	2.77	2.82	2.86
20	3.27	3.44	3.04	3.24
21	3.07	3.10	3.24	3.01
22	2.93	3.03	2.82	3.37
23	3.16	2.74	2.85	3.35
24		3.45	2.98	3.16
25		3.25	2.92	3.20

Realizado por: Wilson Sani, 2022

## ANEXO V: PESO DE LOS POLLOS EN LA SÉPTIMA SEMANA DEL EXPERIMENTO

<b>Ind</b>	<b>Nutril</b>	<b>Alcón</b>	<b>Wayne</b>	<b>Proaves</b>
1	4.56	3.53	4.11	3.92
2	4.25	3.85	4.07	4.17
3	4.37	3.60	4.17	3.59
4	4.13	4.43	4.15	3.97
5	4.51	4.17	4.07	4.29
6	4.25	3.53	4.14	4.15
7	4.28	4.53	4.15	3.99
8	3.84	4.19	3.90	4.17
9	4.18	4.64	4.14	3.98
10	4.18	4.04	4.29	4.46
11	4.31	4.44	4.00	3.82
12	4.03	4.19	4.21	4.25
13	4.24	4.38	4.03	4.24
14	3.80	4.29	4.11	4.53
15	3.99	4.00	3.92	4.27
16	4.24	4.02	4.07	3.94
17	4.65	4.51	3.95	4.26
18	4.58	4.18	4.07	4.21
19	3.89	3.89	4.30	4.22
20	4.46	3.77	4.22	3.78
21	3.56	4.13	4.10	3.58
22	4.30	4.57	4.20	4.11
23	4.11	3.77	3.99	4.25
24		4.30	3.99	3.90
25		4.54	4.15	4.64

Realizado por: Wilson Sani, 2022

## ANEXO W: PESO DE LOS POLLOS EN LA OCTAVA SEMANA DEL EXPERIMENTO

<b>Ind</b>	<b>Nutril</b>	<b>Alcón</b>	<b>Wayne</b>	<b>Proaves</b>
1	6.47	7.19	6.54	7.32
2	8.26	7.77	7.16	7.92
3	7.27	8.18	7.54	8.34
4	7.45	6.78	7.15	6.71
5	7.86	7.98	6.55	6.92
6	6.28	7.56	7.54	7.93
7	7.07	7.17	6.35	8.12
8	4.89	6.79	7.16	6.94
9	7.26	6.79	6.55	7.9
10	6.88	7.77	7.53	6.52
11	6.09	7.75	7.13	7.52
12	6.24	7.77	7.55	8.13
13	5.49	7.38	5.95	8.13
14	6.25	6.58	5.75	7.92
15	6.08	6.58	5.96	7.92
16	6.08	7.77	6.14	7.52
17	6.24	6.99	6.34	5.94
18	7.28	6.78	6.92	7.71
19	6.67	6.99	7.33	5.92
20	8.27	8.18	6.52	7.92
21		7.17	5.94	7.33
22		7.16	6.91	7.93
23		6.56	7.13	6.71
24		6.39		7.7
25				

---

Realizado por: Wilson Sani, 2022

**ANEXO X: DETALLE DEL TRATAMIENTO “A”**

Tratamiento A – “Nutril”					
Fechas y número de día		Comida			Vitamina y Antibióticos
		Día	Noche	8 am - 6pm	
Pre inicial					
1	Viernes	03/12/2021	X	X	Vitamina y Antibióticos
2	Sábado	04/12/2021	X	X	Vitamina y Antibióticos
3	Domingo	05/12/2021	X	X	Vitamina y Antibióticos
4	Lunes	06/12/2021	X	X	Vitamina y Antibióticos
5	Martes	07/12/2021			
6	Miércoles	08/12/2021			
7	Jueves	09/12/2021			
8	Viernes	10/12/2021			Vacuna mixta Gumboro y Newcastle
9	Sábado	11/12/2021			
10	Domingo	12/12/2021			
11	Lunes	13/12/2021			
12	Martes	14/12/2021			
13	Miércoles	15/12/2021			
14	Jueves	16/12/2021			
15	Viernes	17/12/2021			
Inicial					
16	Sábado	18/12/2021			Vacuna Gumboro
17	Domingo	19/12/2021			
18	Lunes	20/12/2021			
19	Martes	21/12/2021			
20	Miércoles	22/12/2021			
21	Jueves	23/12/2021			
22	Viernes	24/12/2021			Vacuna Newcastle
23	Sábado	25/12/2021			
24	Domingo	26/12/2021			
25	Lunes	27/12/2021			
Crecimiento					
26	Martes	28/12/2021			
27	Miércoles	29/12/2021			
28	Jueves	30/12/2021			



29	Viernes	31/12/2021	X	Vitamina
30	Sábado	01/01/2022	X	
31	Domingo	02/01/2022	X	
32	Lunes	03/01/2022	X	
33	Martes	04/01/2022	X	
34	Miércoles	05/01/2022	X	
35	Jueves	06/01/2022	X	
36	Viernes	07/01/2022	X	
37	Sábado	08/01/2022	X	
38	Domingo	09/01/2022	X	
39	Lunes	10/01/2022	X	
40	Martes	11/01/2022	X	
41	Miércoles	12/01/2022	X	Complejo B
42	Jueves	13/01/2022	X	
43	Viernes	14/01/2022	X	
44	Sábado	15/01/2022	X	
45	Domingo	16/01/2022	X	
46	Lunes	17/01/2022	X	
47	Martes	18/01/2022	X	
48	Miércoles	19/01/2022	X	
49	Jueves	20/01/2022	X	
Engorde				
50	Viernes	21/01/2022	X	
51	Sábado	22/01/2022	X	
52	Domingo	23/01/2022	X	
53	Lunes	24/01/2022	X	
54	Martes	25/01/2022	X	
55	Miércoles	26/01/2022	X	
56	Jueves	27/01/2022	X	
57	Viernes	28/01/2022	X	
58	Sábado	29/01/2022	X	
59	Domingo	30/01/2022	X	
60	Lunes	31/01/2022	X	

**Realizado por:** Wilson Sani, 2022

## ANEXO Y: DETALLE DEL TRATAMIENTO “B”

### Tratamiento B – “Alcón”

Fechas y número de día		Comida			Vitamina y antibióticos
		Día	Noche	8 am - 6pm	
Pre inicial					
1	Viernes	03/12/2021	X	X	Vitamina y antibióticos
2	Sábado	04/12/2021	X	X	Vitamina y antibióticos
3	Domingo	05/12/2021	X	X	Vitamina y antibióticos
4	Lunes	06/12/2021	X	X	Vitamina y antibióticos
5	Martes	07/12/2021			
6	Miércoles	08/12/2021			
7	Jueves	09/12/2021			
					Vacuna mixta Gumboro y Newcastle
8	Viernes	10/12/2021			
9	Sábado	11/12/2021			
10	Domingo	12/12/2021			
11	Lunes	13/12/2021			
12	Martes	14/12/2021			
13	Miércoles	15/12/2021			
14	Jueves	16/12/2021			
15	Viernes	17/12/2021			
					Vacuna Gumboro
16	Sábado	18/12/2021			
17	Domingo	19/12/2021			
Inicial					
18	Lunes	20/12/2021			
19	Martes	21/12/2021			
20	Miércoles	22/12/2021			
21	Jueves	23/12/2021			
					Vacuna Newcastle
22	Viernes	24/12/2021			
23	Sábado	25/12/2021			
24	Domingo	26/12/2021			
25	Lunes	27/12/2021			
26	Martes	28/12/2021			
27	Miércoles	29/12/2021			
28	Jueves	30/12/2021			

29	Viernes	31/12/2021	X	Vitamina
30	Sábado	01/01/2022	X	
Final				
31	Domingo	02/01/2022	X	
32	Lunes	03/01/2022	X	
33	Martes	04/01/2022	X	
34	Miércoles	05/01/2022	X	
35	Jueves	06/01/2022	X	
36	Viernes	07/01/2022	X	
37	Sábado	08/01/2022	X	
38	Domingo	09/01/2022	X	
39	Lunes	10/01/2022	X	
40	Martes	11/01/2022	X	
41	Miércoles	12/01/2022	X	Complejo B
42	Jueves	13/01/2022	X	
43	Viernes	14/01/2022	X	
44	Sábado	15/01/2022	X	
45	Domingo	16/01/2022	X	
46	Lunes	17/01/2022	X	
47	Martes	18/01/2022	X	
48	Miércoles	19/01/2022	X	
49	Jueves	20/01/2022	X	
50	Viernes	21/01/2022	X	
51	Sábado	22/01/2022	X	
52	Domingo	23/01/2022	X	
53	Lunes	24/01/2022	X	
54	Martes	25/01/2022	X	
55	Miércoles	26/01/2022	X	
56	Jueves	27/01/2022	X	
57	Viernes	28/01/2022	X	
58	Sábado	29/01/2022	X	
59	Domingo	30/01/2022	X	
60	Lunes	31/01/2022	X	

Realizado por: Wilson Sani, 2022

**ANEXO Z: DETALLE DEL TRATAMIENTO “C”**

Tratamiento C – “Wayne”					
Fechas y número de día		Comida			Vitamina y antibióticos
		Día	Noche	8 am - 6pm	
Inicial					
1	Viernes	03/12/2021	X	X	Vitamina y antibióticos
2	Sábado	04/12/2021	X	X	Vitamina y antibióticos
3	Domingo	05/12/2021	X	X	Vitamina y antibióticos
4	Lunes	06/12/2021	X	X	Vitamina y antibióticos
5	Martes	07/12/2021			
6	Miércoles	08/12/2021			
7	Jueves	09/12/2021			
8	Viernes	10/12/2021			Vacuna mixta Gumboro y Newcastle
9	Sábado	11/12/2021			
10	Domingo	12/12/2021			
11	Lunes	13/12/2021			
12	Martes	14/12/2021			
13	Miércoles	15/12/2021			
14	Jueves	16/12/2021			
15	Viernes	17/12/2021			
16	Sábado	18/12/2021			Vacuna Gumboro
17	Domingo	19/12/2021			
18	Lunes	20/12/2021			
19	Martes	21/12/2021			
20	Miércoles	22/12/2021			
21	Jueves	23/12/2021			
22	Viernes	24/12/2021			Vacuna Newcastle
23	Sábado	25/12/2021			
24	Domingo	26/12/2021			
25	Lunes	27/12/2021			
26	Martes	28/12/2021			
27	Miércoles	29/12/2021			
28	Jueves	30/12/2021			
29	Viernes	31/12/2021			Vitamina

Engorde				
30	Sábado	01/01/2022	X	
31	Domingo	02/01/2022	X	
32	Lunes	03/01/2022	X	
33	Martes	04/01/2022	X	
34	Miércoles	05/01/2022	X	
35	Jueves	06/01/2022	X	
36	Viernes	07/01/2022	X	
37	Sábado	08/01/2022	X	
38	Domingo	09/01/2022	X	
39	Lunes	10/01/2022	X	
40	Martes	11/01/2022	X	
41	Miércoles	12/01/2022	X	Complejo B
42	Jueves	13/01/2022	X	
43	Viernes	14/01/2022	X	
44	Sábado	15/01/2022	X	
45	Domingo	16/01/2022	X	
46	Lunes	17/01/2022	X	
47	Martes	18/01/2022	X	
48	Miércoles	19/01/2022	X	
49	Jueves	20/01/2022	X	
50	Viernes	21/01/2022	X	
51	Sábado	22/01/2022	X	
52	Domingo	23/01/2022	X	
53	Lunes	24/01/2022	X	
54	Martes	25/01/2022	X	
55	Miércoles	26/01/2022	X	
56	Jueves	27/01/2022	X	
57	Viernes	28/01/2022	X	
58	Sábado	29/01/2022	X	
59	Domingo	30/01/2022	X	
60	Lunes	31/01/2022	X	

Realizado por: Wilson Sani, 2022

**ANEXO AA: DETALLE DEL TRATAMIENTO “D”**

Tratamiento D – “Proaves”					
Fechas y número de día		Día	Comida		Vitamina y antibióticos
			Noche	8 am - 6pm	
Inicial					
1	Viernes	03/12/2021	X	X	Vitamina y antibióticos
2	Sábado	04/12/2021	X	X	Vitamina y antibióticos
3	Domingo	05/12/2021	X	X	Vitamina y antibióticos
4	Lunes	06/12/2021	X	X	Vitamina y antibióticos
5	Martes	07/12/2021	X	X	
6	Miércoles	08/12/2021	X	X	
7	Jueves	09/12/2021	X	X	
					Vacuna mixta Gumboro y Newcastle
8	Viernes	10/12/2021	X	X	
9	Sábado	11/12/2021	X	X	
10	Domingo	12/12/2021	X	X	
11	Lunes	13/12/2021	X	X	
12	Martes	14/12/2021	X	X	
13	Miércoles	15/12/2021	X	X	
14	Jueves	16/12/2021	X	X	
15	Viernes	17/12/2021	X	X	
Crecimiento					
					Vacuna Gumboro
16	Sábado	18/12/2021		X	
17	Domingo	19/12/2021		X	
18	Lunes	20/12/2021		X	
19	Martes	21/12/2021		X	
20	Miércoles	22/12/2021		X	
21	Jueves	23/12/2021		X	
					Vacuna Newcastle
22	Viernes	24/12/2021		X	
23	Sábado	25/12/2021		X	
24	Domingo	26/12/2021		X	
25	Lunes	27/12/2021		X	
26	Martes	28/12/2021		X	
27	Miércoles	29/12/2021		X	
28	Jueves	30/12/2021		X	

29	Viernes	31/12/2021	X	vitamina
30	Sábado	01/01/2022	X	
Engorde				
31	Domingo	02/01/2022	X	
32	Lunes	03/01/2022	X	
33	Martes	04/01/2022	X	
34	Miércoles	05/01/2022	X	
35	Jueves	06/01/2022	X	
36	Viernes	07/01/2022	X	
37	Sábado	08/01/2022	X	
38	Domingo	09/01/2022	X	
39	Lunes	10/01/2022	X	
40	Martes	11/01/2022	X	
41	Miércoles	12/01/2022	X	Complejo B
42	Jueves	13/01/2022	X	
43	Viernes	14/01/2022	X	
44	Sábado	15/01/2022	X	
45	Domingo	16/01/2022	X	
46	Lunes	17/01/2022	X	
47	Martes	18/01/2022	X	
48	Miércoles	19/01/2022	X	
49	Jueves	20/01/2022	X	
50	Viernes	21/01/2022	X	
51	Sábado	22/01/2022	X	
52	Domingo	23/01/2022	X	
53	Lunes	24/01/2022	X	
54	Martes	25/01/2022	X	
55	Miércoles	26/01/2022	X	
56	Jueves	27/01/2022	X	
57	Viernes	28/01/2022	X	
58	Sábado	29/01/2022	X	
59	Domingo	30/01/2022	X	
60	Lunes	31/01/2022	X	

Realizado por: Wilson Sani, 2022

## ANEXO BB: DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

### Preparación del galpón, previo a la recepción



### Recepción de los pollos de un día de nacidos



### Toma de peso a los pollos





### Vacunas, vitaminas y antibióticos



### Desarrollo de los pollos



### Fin del experimento





esPOCH

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 31 / 01 / 2023

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Wilson Andrés Sani Paguay
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias
<b>Carrera:</b> Estadística
<b>Título a optar:</b> Ingeniero Estadístico
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> Ing. Rafael Inty Salto Hidalgo



0147-DBRA-UPT-2023