

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TESIS DE GRADO**

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE *STEVIA REBAUDIANA*  
*BERTONI* (KA'A HE'Ê) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS DE LA  
LÍNEA COBB 500 EN EL MUNICIPIO DE CARANAVI, LA PAZ**

**CARLA BEATRIZ QUELCA LAURA**

**La Paz – Bolivia**

**2022**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE *STEVIA REBAUDIANA*  
*BERTONI* (KA'A HE'Ê) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS DE LA  
LÍNEA COBB 500 EN EL MUNICIPIO DE CARANAVI, LA PAZ**

*Tesis presentada como requisito  
parcial para optar el Título de Licenciado en  
Ingeniería Agronómica*

**CARLA BEATRIZ QUELCA LAURA**

**ASESORES:**

Ing. M.Sc. Patricia Ada Fernández Osinaga .....

**TRIBUNAL EXAMINADOR:**

Ing. Rubén Tallacagua Terrazas .....

Ing. Angel Fernando Jira Hernandez .....

Dr. Gonzalo Félix Romero Chávez .....

**APROBADA:**

Presidente tribunal examinador .....

**La Paz – Bolivia**

**2022**



## **DEDICATORIA**

A mí hijo Dylan que es un impulso para seguir adelante todos los días de mi vida, a mi compañero de vida mi amor Freddy que durante todo este tiempo supo ser ese apoyo para no derrumbarme jamás y seguir adelante todos los días.

A mis padres Patricia y Félix que me dieron la vida, educación, un apoyo incondicional siempre y lo más importante el amor a Dios y ellos.

A mi hermano Alex el único y verdadero el que estuvo en las buenas en las malas y en las peores siempre ayudándome Gracias!

A mi abuelita Ruperta mi viejta adorada que siempre con su bendición supo apoyarme todos los días antes de salir de casa.

## **AGRADECIMIENTOS**

*Deseo expresar mis agradecimientos a:*

*A Dios porque me ha otorgado la fuerza, sabiduría y a alumbrado mis ojos de entendimiento e inteligencia, todo lo que soy se lo debo a él.*

*A la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés y docentes por compartir sus conocimientos, quienes contribuyeron en mi formación profesional.*

*Un agradecimiento sincero, con mucho cariño y respeto a mi Asesora ala Ing. Zoot MS.c. Patricia Fernández y su familia, quien me brindó todo su apoyo y paciencia al compartir sus valiosos conocimientos en la elaboración del trabajo final de la tesis.*

*Al tribunal Revisor: Ing. MSc. Rubén Tallacagua, al Ing. Angel Gira y al M.V.Z. Gonzalo Romero por su paciencia, desinteresada colaboración y acertadas como oportunas observaciones en el contexto de la tesis.*

*A mi esposo Freddy por ayudarme a preparar las instalaciones de los predios para la ejecución del proyecto, además de realizar el cultivo de la estevia.*

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Justificación .....	1
1.2.	Hipótesis.....	2
2.	OBJETIVOS .....	2
2.1.	Objetivo General.....	2
2.2.	Objetivos Específicos .....	2
3.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
3.1.	Producción avícola mundial.....	3
3.2.	Consumo avícola mundial .....	3
3.3.	Producción y consumo avícola en Bolivia.....	4
3.4.	Producción avícola en el Departamento de La Paz - Yungas.....	6
3.5.	Pollo Parrillero .....	6
3.5.1.	Taxonomía.....	6
3.5.2.	Características del Pollo Parrillero.....	6
3.5.3.	Sistema Digestivo del Pollo .....	7
3.5.4.	Valor Nutritivo de la Carne de Pollo.....	8
3.6.	Línea de Pollos Cobb-500 .....	9
3.6.1.	Características de la Línea de Pollos Cobb-500.....	9
3.6.2.	Requerimientos Nutricionales de la Línea Cobb 500.....	10
3.7.	Manejo de Crianza del Pollo Parrillero Cobb – 500 .....	12
3.7.1.	Temperatura Interna del Pollito BB.....	12
3.7.2.	Consumo de Agua en los Pollos Cobb – 500 .....	13

3.8.	Alimentación y Nutrición .....	14
3.8.1.	Alimentación de los Pollos Parrilleros.....	14
3.8.2.	Alimentos Proteicos .....	15
3.8.3.	Alimentos Energéticos .....	15
3.9.	Nutrición .....	16
3.10.	Componentes Nutricionales.....	17
3.10.1.	Proteína.....	17
3.10.2.	Energía .....	17
3.10.3.	Minerales .....	18
3.10.4.	Vitaminas.....	18
3.11.	Sanidad .....	19
3.11.1.	Enfermedades .....	19
3.11.2.	Sanidad Preventiva.....	23
3.11.3.	La Producción Avícola Moderna .....	23
3.12.	Cultivo de Stevia ( <i>Rebaudiana bertonii</i> ).....	24
3.12.1.	Origen.....	24
3.12.2.	Taxonomía.....	25
3.12.3.	Composición de Stevia ( <i>Rebaudiana bertonii</i> ). (Ka'a He'ê).....	25
3.12.4.	Esteviósido .....	26
3.12.5.	Descripción morfológica de la Stevia ( <i>Rebaudiana bertonii</i> ) .....	26
3.12.6.	Uso de la Stevia ( <i>Rebaudiana bertonii</i> ) .....	27
3.12.7.	Uso de la Stevia ( <i>Rebaudiana bertonii</i> ) en Aves .....	28
3.12.8.	Propiedades de la Stevia .....	28

4.	LOCALIZACIÓN .....	30
4.1.	Ubicación Geográfica .....	30
4.2.	Características del ecosistema .....	30
4.2.1.	Pisos ecológicos .....	30
4.2.2.	Clima .....	31
4.2.3.	Precipitación .....	31
5.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	31
5.1.	Materiales .....	31
5.1.1.	Material Biológico .....	31
5.1.2.	Material de Alimentación .....	31
5.1.3.	Material de Campo .....	31
5.1.4.	Material Instrumental .....	32
5.1.5.	Metodología .....	32
5.1.6.	Procedimiento de Campo .....	32
5.1.7.	Recepción de Pollos BB .....	33
5.1.8.	Adaptación del alimento .....	34
5.1.9.	Alimentación .....	34
5.1.10.	Registro de Datos .....	35
5.2.	Procedimiento Experimental .....	35
5.2.1.	Diseño Experimental .....	35
5.2.2.	Modelo Lineal Aditivo .....	35
5.2.3.	Tratamientos: .....	36
5.2.4.	Distribución de los Tratamientos .....	36

5.3.	Variables de Respuesta.....	37
5.3.1.	Consumo de Alimento .....	37
5.3.2.	Ganancia Media de Peso .....	37
5.3.3.	Conversión Alimenticia .....	37
5.3.4.	Porcentaje de Mortalidad.....	37
5.3.5.	Costos de Producción.....	37
6.	RESULTADO Y DISCUSIONES.....	40
6.1.	Consumo de Alimento en la Etapa de Inicio .....	40
6.2.	Consumo de Alimento en la Etapa de Crecimiento .....	41
6.3.	Consumo de Alimento en la Etapa de Engorde .....	42
6.4.	Ganancia Media de Peso en la Etapa de Inicio .....	43
6.5.	Ganancia Media de peso en la Etapa de crecimiento.....	44
6.6.	Ganancia Media de Peso en la Etapa de Engorde .....	45
6.7.	Conversión Alimenticia en la Etapa de Inicio.....	47
6.8.	Conversión Alimenticia en la Etapa de Crecimiento .....	48
6.9.	Conversión Alimenticia en la Etapa de Engorde.....	49
6.10.	Porcentaje de Mortalidad.....	51
6.11.	Análisis Económico.....	52
7.	CONCLUSIONES .....	54
8.	RECOMENDACIONES.....	55
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	56

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Calidad nutritiva de la carne de pollo .....	9
Cuadro 2. Requerimientos Nutricionales para Pollos de la Línea Cobb – 500.....	11
Cuadro 3. Consumo de agua por edad .....	13
Cuadro 4. Etapas de alimentación de los Pollos .....	14
Cuadro 5. Otras enfermedades y parásitos que afectan a los pollos parrilleros .....	22
Cuadro 6. Calendario de vacunación guía .....	23
Cuadro 7. Requerimiento del pollo parrillero .....	34
Cuadro 8. Distribución de tratamientos .....	36
Cuadro 9. Análisis de varianza para Consumo de alimento en la Etapa de Inicio .....	40
Cuadro 10. Prueba de Duncan para Consumo de alimento en la Etapa de Inicio .....	40
Cuadro 11. Análisis de varianza para Consumo de alimento en la Etapa de crecimiento. ....	41
Cuadro 12. Análisis de varianza para Consumo de alimento en la Etapa de engorde.....	42
Cuadro 13. Análisis de varianza para la ganancia media de peso en etapa de inicio .....	43
Cuadro 14. Prueba de Duncan para ganancia media diaria en la etapa de inicio .....	43
Cuadro 15. Análisis de varianza para ganancia media de peso acumulada hasta la etapa de crecimiento .....	44
.....	44
Cuadro 16. Prueba de Duncan para ganancia media de peso en la etapa de crecimiento	45
Cuadro 17. Análisis de varianza para Ganancia Media de peso acumulada hasta la Etapa de engorde.....	46
Cuadro 18. Prueba de Duncan para Ganancia Media de peso en la Etapa de engorde... ..	46
Cuadro 19. Análisis de varianza para la Conversión alimenticia en la etapa de inicio .....	47
Cuadro 20. Prueba de Duncan para la Conversión alimenticia en la etapa de inicio .....	47
Cuadro 21. Análisis de varianza para Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento	48

Cuadro 22. Prueba de Duncan para Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento.. 49

Cuadro 23. Análisis de varianza para para Conversión alimenticia en la etapa de engorde  
50

Cuadro 24. Prueba de Duncan para para Conversión alimenticia en la etapa de engorde50

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales países productores de carne de pollo 2021 (FAO, 2021) ....3

Figura 2. Consumo Mundial de Carne de Pollo en miles de toneladas (USDA,  
2020) .....4

Figura 3. Producción de carne de pollo en Bolivia (INE, 2021) .....5

Figura 4. Aparato digestivo del pollo (REDVET, 2006) .....8

Figura 5. Pollo parrillero Línea Cobb 50 (Caicedo et. al. (2014) .....10

Figura 6. Planta de estevia (Elaboración Propia) .....24

Figura 7. Ubicación del trabajo de investigación (PMD Caranavi, 2021) .....30

Figura 8. Porcentaje de mortandad según tratamientos y concentraciones de  
estevia .....52

## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la Colonia San Lorenzo, provincia Caranavi del Departamento de La Paz-Bolivia, ubicado a 5 km del Municipio de Caranavi a una altura de 1112 m.s.n.m., Latitud Sud 15° 53' y Longitud Oeste 67° 32'. Se utilizaron 300 pollos parrilleros bebes de la línea Cobb 500 en un Diseño Completamente al Azar (DCA) factorial y se realizaron pruebas de rango múltiple a través de Duncan para su verificación. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de tres niveles de Stevia con (0,5 %, 1% y 1,5 %) en la producción de pollos parrilleros de la línea Cobb 500, para eso se determinó el nivel adecuado donde se aplicaron 4 repeticiones. Las variables de respuesta que se consideraron fueron la ganancia media diaria de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia, la mortalidad y el beneficio costo de los tratamientos. Se consideraron la evaluación de etapas de Inicio, Crecimiento y Engorde. De acuerdo a los resultados, se identificó el nivel más óptimo para los pollos parrilleros de la línea Cobb 500, siendo el T3 con un porcentaje de 1.5% de adición de Stevia Molida fresca por cada kilogramo de alimento, alcanzando una ganancia de peso promedio de 707,2 gr a la etapa de inicio, 1665,4 gr a la etapa de crecimiento y 3828 gr a la etapa de engorde; cuya conversión alimenticia en esta última etapa fue de 1,66 siendo significativamente menor que los demás tratamientos y el testigo. El porcentaje de mortalidad para los diferentes tratamientos no fue significativo. Finalmente, en el estudio de beneficio costo se contempló que al agregar cualquier nivel de Stevia sí existe un beneficio adicional.

Palabras clave: Stevia rebaudiana Bertoni, pollos parrilleros, Cobb 500

## SUMMARY

The research work was carried out in Colonia San Lorenzo, Caranavi province of the Department of La Paz-Bolivia, located 5 km from the Municipality of Caranavi at an altitude of 1112 meters above sea level, South Latitude 15° 53' and West Longitude 67° 32'. 300 baby broiler chickens from the Cobb 500 Line were used in a factorial Completely Random Design (DCA) and multiple range tests were performed through Duncan for verification. The objective of the study was to evaluate the effect of three levels of Stevia with (0.5%, 1% and 1.5%) in the production of broiler chickens of the Cobb 500 Line, for that the appropriate level where they were applied was determined. 4 repetitions. The response variables that were considered were the Average Daily Gain, Feed consumption, Feed conversion, Mortality and the Cost Benefit of the treatments. The evaluation of stages of Start, Growth and Fattening were considered. According to the results, the most optimal level was identified for the broilers of the Cobb 500 Line, being T3 with a percentage of 1.5% addition of fresh Ground Stevia for each kilogram of food. Finally, in the Cost Benefit study, it was considered that by adding any level of Stevia, there is an additional benefit.

Keywords: Stevia rebaudiana Bertoni, broiler chickens, Cobb 500

## 1. INTRODUCCIÓN

En Bolivia la avicultura fue hasta hace pocos años una actividad artesanal, puesto que solo se desarrollaba a un nivel de cría de aves de traspatio. De un tiempo a esta parte, la avicultura ha ido creciendo en el país y desenvolviéndose dentro de los niveles técnicos que exige la industria avícola mundial, convirtiéndose por ello en una de las más importantes que tiene la economía nacional.

Se ha desarrollado líneas genéticas cada vez más especializadas en pollos de engorde, y con el aumento de la exigencia del consumidor en la búsqueda de un producto avícola de mejor calidad y la reducción de los tiempos de engorde, ha forzado una rápida tecnificación de ese rubro productivo. La principal razón, para esa exigencia es que la alimentación de las aves en cualquier fase o propósito de producción, es la que contribuye individualmente al éxito o el fracaso del negocio.

Según Sánchez (2015), la Stevia (*Rebaudiana bertonii*) es una planta originaria del Paraguay utilizada por los pueblos nativos mucho antes de la conquista de América. Fue conocida en el mundo moderno por su contenido de edulcorantes naturales (Steviósido y Rebaudósido A) y adoptado por varios países industrializados (Japón, USA, Europa, China) en reemplazo de los edulcorantes artificiales.

Luego de innumerables estudios realizados con el esteviósido en diferentes especies animales para garantizar su inocuidad en el humano, se descubrió varios beneficios adicionales atribuidos a los componentes de la planta entera. No sólo en los animales de laboratorio, sino también en los de granja y compañía, fueron un sin fin de ensayos en todo el mundo para estudiar los efectos positivos de esa noble hierba.

### 1.1. Justificación

La presente investigación pretende dar diferentes alternativas a los para una producción orgánica. Una opción es el uso de la Stevia (*Rebaudiana bertonii*) (*Ka'a He'é*), que sirve para la absorción de diferentes enzimas y ayuda al pollo en el

desarrollo, para buenos parámetros productivos como el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y beneficio/costo.

## **1.2. Hipótesis**

Ho = El uso de diferentes niveles de Stevia (*Rebaudiana bertonii*) (Ka'a He'ê) en dietas para pollos parrilleros, no mejoran los parámetros productivos y económicos.

Hi = El uso de diferentes niveles de Stevia (*Rebaudiana bertonii*) (Ka'a He'ê) en dietas para pollos parrilleros, mejoran los parámetros productivos y económicos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

- Evaluar el efecto de tres niveles de Stevia (*Rebaudiana bertonii*) (Ka'a He'ê) en la producción de pollos parrilleros de la línea Cobb 500 en el Municipio de Caranavi, La Paz.

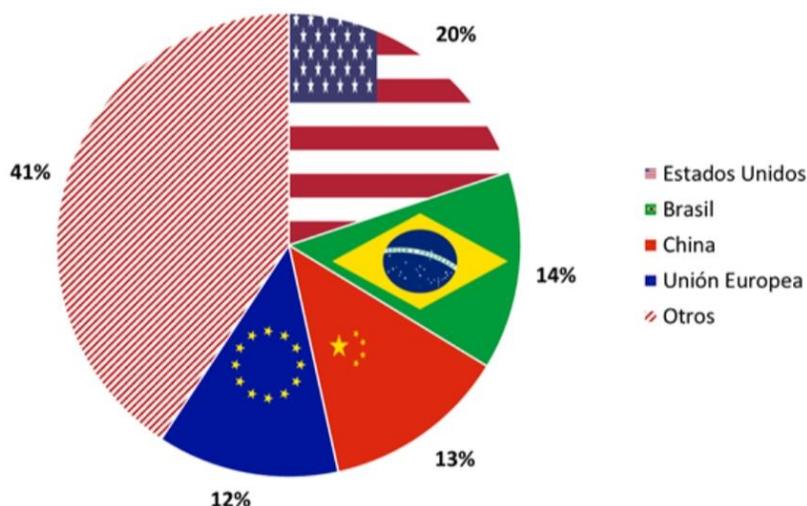
### **2.2. Objetivos Específicos**

- Establecer el efecto de tres niveles de Stevia (*Rebaudiana bertonii*) en la ganancia de peso y consumo de alimento de pollos parrilleros de la línea Cobb 500.
- Comparar los índices de conversión alimenticia y mortalidad entre los diferentes tratamientos por efecto de empleo de tres niveles de Stevia.
- Determinar el beneficio de costo en la producción de pollos parrilleros de la línea Cobb 500, alimentados con los tres diferentes niveles de Stevia.

### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Producción avícola mundial

Según FAO (2021), los Estados Unidos de América son el mayor productor mundial de carne avícola, con el 18 % de la producción mundial, seguido de China, Brasil y la Federación Rusia. En 2017, la carne avícola representó cerca de 37 % de la producción mundial de carne.



**Principales países productores de carne de pollo 2021 (FAO, 2021)**

#### 3.2. Consumo avícola mundial

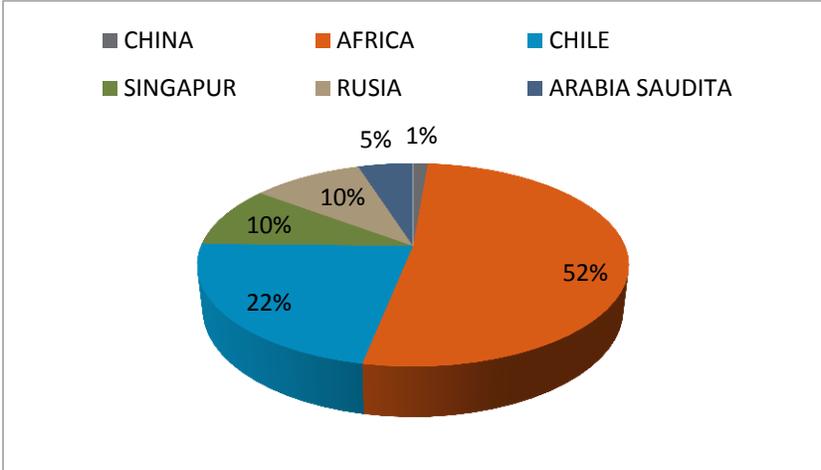
La avicultura es uno de los pilares sobre los que se ha basado el progreso de numerosas sociedades modernas, genera un importante beneficio económico que tiene un aporte al producto interno bruto agregado de 2.45% y contribuye con el 23% al PIB agropecuario agregado (FAO, 2021).

La evolución de la tasa de crecimiento en términos reales en la gestión 2002 fue de 4.3%, mucho más baja que 12.7% registrada en 2009 este descenso se atribuye a la situación económica que atraviesa Bolivia (ADA, 2010).

La industria avícola en América Latina es la más dinámica hoy en día. Durante la década de los años 90 la producción de pollo eviscerado subió de 4 a 8 millones

de toneladas, un aumento de 100%. No hay duda que en general, la industria avícola goza de un éxito maravilloso en esta década (ADA, 2010).

Por otra parte, USDA (2020) indica, el consumo mundial de carne de pollo crecerá en 2 % a 2,059 MMT, incrementando el consumo per cápita a 45,8 % kg.



**Consumo Mundial de Carne de Pollo en miles de toneladas (USDA, 2020)**

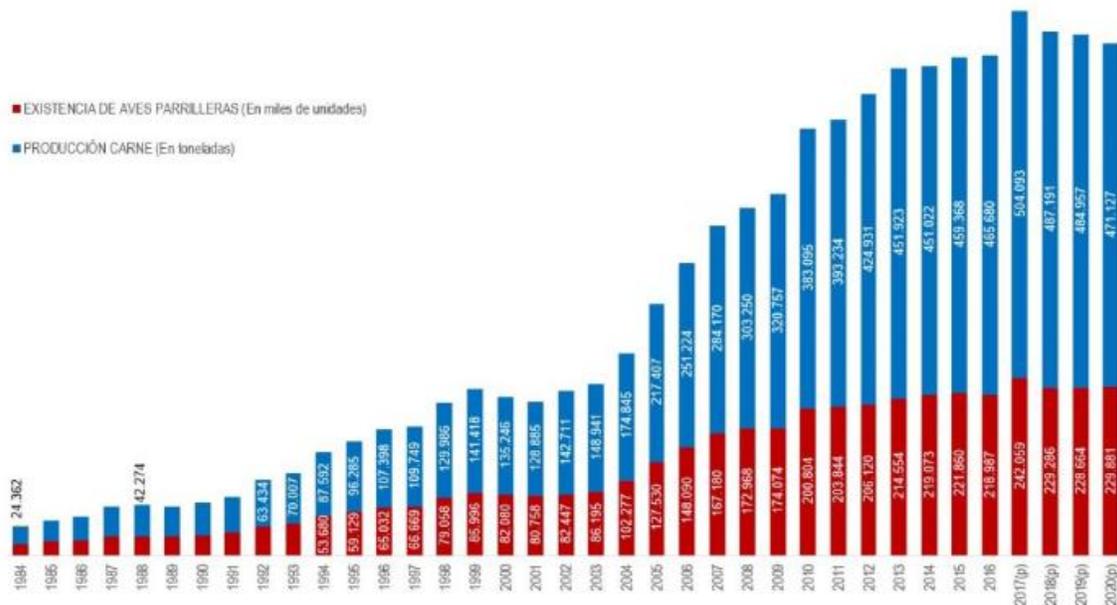
Además, con una población en aumento constante, la economía en crecimiento estimulará una mayor demanda de todos los productos alimenticios, y el continuo crecimiento en popularidad, en parte debido a los beneficios para la salud percibidos (USDA, 2020).

**3.3. Producción y consumo avícola en Bolivia**

La demanda de carne de pollo disminuyó en los últimos años y se ha ahondado con la pandemia. La producción y consumo representarán un decrecimiento de carne de pollo u producción, por lo menos en el primer semestre, sin embargo, la demanda nacional se encuentra totalmente cubierta. En Bolivia el consumo de la carne de pollo alcanza a 45 kilos per cápita al año, cifra que ubica al país como el segundo consumidor latinoamericano de esta proteína animal.

Además, En el último reporte de la Asociación Latinoamericana de Avicultura, (ALA) 2020, se informó que, en 2 años, Bolivia ha avanzado del quinto al segundo puesto en el consumo per cápita anual de carne de pollo en Latinoamérica.

## BOLIVIA: EXISTENCIA DE AVES PARRILLERAS Y PRODUCCIÓN DE CARNE, 1984 - 2020



### Producción de carne de pollo en Bolivia (INE, 2021)

Por otra parte, a pesar de la disminución de la producción de pollos parrilleros en Bolivia ha crecido en los últimos diez años llegando a una producción de 229.880.670 de aves parrilleras hasta el 2020 en todo Bolivia, más del doble de la producción de hace diez años, esto demuestra el gran desarrollo y el creciente interés hacia la producción donde los principales departamentos son Cochabamba, Santa Cruz y La Paz. Las principales razas de pollos parrilleros utilizadas en Bolivia son: Cobb, Ross y otros como Arbor Acres y Hubbard (INE, 2021).

Una de las mayores ventajas comparativas de que goza la producción de pollos en Bolivia, para las granjas de mediana a gran escala, es la mano de obra sumamente barata, hasta un 60% menos que en países productores de la región como Perú y Argentina. Otra ventaja notable de la producción avícola en el país, en especial de Santa Cruz es la disponibilidad de cereales forrajeros y soya a precios bastante más bajos que en otros países (JUNAC, 2000).

La carne de pollo boliviana tiene muy buena aceptación debido a su buen sabor, ya que no se usa harina de pescado para sus alimentos balanceados (JUNAC, 2000).

### **3.4. Producción avícola en el Departamento de La Paz - Yungas**

En el Departamento de La Paz, la actividad avícola se desarrolla principalmente en la zona de los Yungas, en donde existen 250 granjas avícolas, de acuerdo al último censo agropecuario, la cual cuenta con una adecuada infraestructura avícola utilizada en todo su potencial, cercanía del principal centro de consumo que representa al Departamento de La Paz (SENASAG/USAID, 2008).

### **3.5. Pollo Parrillero**

#### **3.5.1. Taxonomía**

Sánchez (2005) señala la siguiente clasificación taxonómica de las aves:

<b>Reino:</b>	Animal
<b>Tipo:</b>	Vertebrados
<b>Clase:</b>	Ovíparos
<b>Orden:</b>	Galliforme
<b>Familia:</b>	Phasianidae
<b>Género:</b>	Gallus
<b>Especie:</b>	G. gallus

#### **3.5.2. Características del Pollo Parrillero**

Según Baez (2000) indica que el pollo parrillero deriva del vocablo inglés “Broiler”, que significa pollo para asar, es el ave joven procedente de un cruce genéticamente seleccionado para alcanzar una alta velocidad de crecimiento.

El mismo autor indica que en la avicultura industrial, cuando se habla de pollo para carne se pretende definir a un tipo de ave, de ambos sexos, cuyas características

principales son de su rápida velocidad de crecimiento y la formación de unas notables masas musculares, principalmente en la pechuga y las patas, lo que confiere un aspecto “redondeado”.

Por otra parte, Avícola Torrico citado por Chacón (2005), menciona que el corto periodo de crecimiento y engorde del tipo de pollo Broiler, (que solo toma unas 6 o 7 semanas para estar apto para el mercado) lo han convertido en la base principal de la producción masiva de carne aviar de consumo habitual en cualquier canasta familiar.

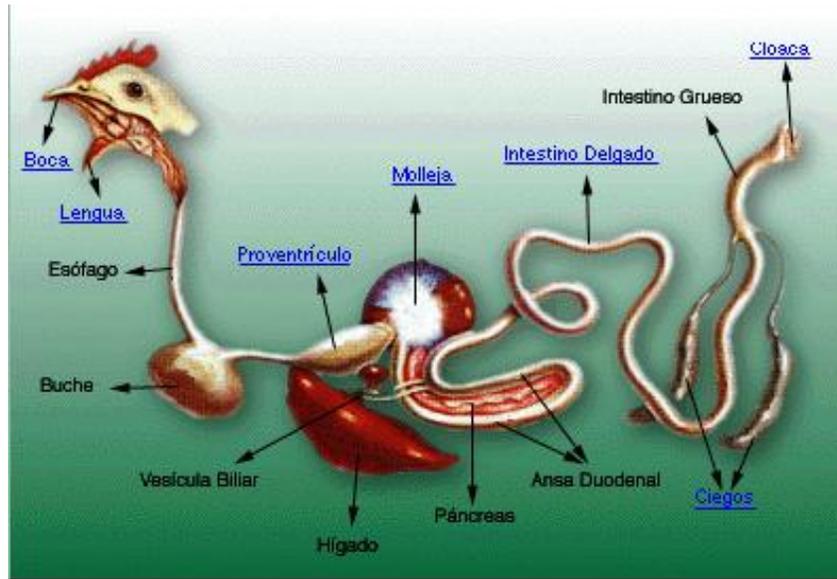
Además, el mismo autor indica, en los últimos años la selección genética en los pollos ha incrementado los rendimientos esperados en velocidad de crecimiento y depósito de masa muscular con ello se redujo el tiempo al mercado. El pollo es un ejemplar que generalmente no excede las ocho semanas de edad. Su carne es blanda, tierna y jugosa, su piel flexible y suave.

### **3.5.3. Sistema Digestivo del Pollo**

El sistema digestivo de las aves es anatómica y funcionalmente diferente al de otras especies animales. Incluso existen diferencias entre especies de aves, especialmente en tamaño, que en gran parte depende del tipo de alimento que consume. Por ejemplo, aves que se alimentan de granos tienen un tracto digestivo de mayor tamaño que las carnívoras y aquellas consumidoras de fibra poseen ciegos más desarrollados, además el largo del tracto gastro intestinal en proporción al cuerpo es inferior al de los mamíferos (Sturkie, 1995).

El mismo autor indica, las aves no tienen labios, en su lugar presentan dos estructuras corneas que conforman el pico, que sirve para aprehender los alimentos y como órgano de defensa. La boca y la faringe no presentan una diferenciación clara, la boca se comunica con la cavidad nasal por medio de dos aberturas ubicadas en el paladar el que es duro. En el esófago está el proventrículo, que corresponde al estómago glandular, y tiene forma fusiforme, la mucosa contiene glándulas que producen pepsinógeno y ácido clorhídrico. En el intestino delgado se distinguen dos partes, el área duodenal y el íleon. El páncreas

y el hígado producen enzimas proteolíticas, amilolíticas y lipolíticas, además se produce una secretina intestinal que estimula la secreción pancreática y el intestino grueso es relativamente corto y no se distingue una separación entre colon y recto.



**Aparato digestivo del pollo (REDVET, 2006)**

### 3.5.4. Valor Nutritivo de la Carne de Pollo

De acuerdo a informaciones de ADA (2003), los nutricionistas le otorgaron al pollo grandes beneficios para la salud y les sugieren a los pacientes incluirlo en sus dietas. Este alimento le proporciona mayores proteínas al organismo, además de contar con menos grasa que las carnes de otras especies.

Dependiendo de la pieza del pollo existen diferencias nutricionales. La pechuga sin la piel es la que menos grasa contiene, con menos del 1% en peso, y la parte con menos colesterol. Los muslos tienen menos proteínas que la pechuga y el triple de grasa, así como las vísceras, con cinco veces más grasa. El hígado tiene nueve veces más contenido en colesterol que la pechuga (ADA, 2003).

El mismo autor indica, el pollo destaca por su alto contenido de vitamina B3 y Ácido Fólico, y aunque posee mayores cantidades de Hierro y Zinc, la carne roja supera a la carne de pollo en niveles de Fosforo y Potasio. Aunque las vísceras

administran importantes cantidades de colesterol, su aporte mineral y vitamínico es altísimo, sobre todo en vitaminas A, C, B12 y Ácido Fólico.

Sánchez (2005), con relación a la calidad nutritiva, sostiene que la carne de pollo contiene proteínas de alta calidad (aminoácidos esenciales de alta calidad), y además aportan poca carga calórica. De hecho, el pollo está considerado como carne magra porque contiene menos de un 10% de grasa en su composición.

También indica que las distintas partes de esta ave aportan diferentes cantidades de nutrientes. Si se conserva la piel de pollo a la hora de consumirlo, aumenta el contenido calórico, proteico y lipídico, así como el nivel de colesterol, por lo que se recomienda eliminarla previamente a su ingesta.

### **Calidad nutritiva de la carne de pollo**

<b>Propiedades</b>	<b>Carne de pollo (100g)</b>
Agua (%)	65
Energía (Kcal)	170
Proteínas (g)	18.2
Grasa (g)	10.2
Calcio (mg)	14
Hierro (mg)	1.5

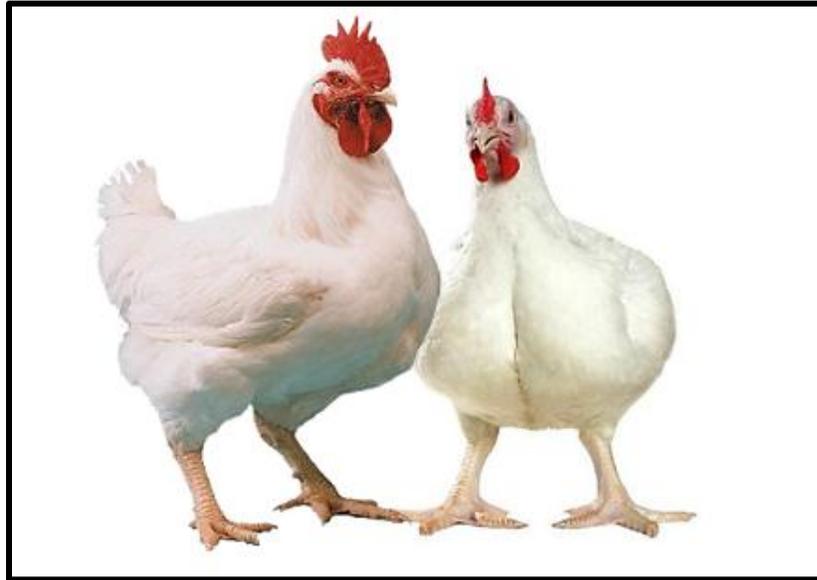
Fuente: Sánchez (2008)

## **3.6. Línea de Pollos Cobb-500**

### **3.6.1. Características de la Línea de Pollos Cobb-500**

La línea Cobb – 500, es el producto de la combinación de las líneas Avían y Rhoss de alto rendimiento de carne, de rápido crecimiento, baja conversión alimenticia, alta rusticidad en el manejo y fáciles adaptaciones a cambios climáticos, cuya característica principal es de plumaje blanco en algunos casos con manchas negras (Avícola Torrico, citado por Chacón, 2005).

Según Caicedo et. al (2014), indican que las principales razas o estirpes para obtener la línea Cobb, fueron: Cornish, macho (producción de pechuga), Plymouth Rock hembra (producción de huevos) y también New Hampshire hembra (producción de huevos), obteniendo el pollo Cobb.



**Pollo parrillero Línea Cobb 500 (Caicedo et. al. (2014))**

### **3.6.2. Requerimientos Nutricionales de la Línea Cobb 500**

Cobb–Vantress (2005) indica, los requerimientos de nutrientes generalmente disminuyen con la edad del pollo de engorde. Desde un punto de vista clásico, las dietas de inicio, crecimiento y terminación están incorporados dentro del programa de crecimiento del pollo de engorde. Sin embargo, las necesidades de nutrientes de las aves no cambian abruptamente en días específicos, sino que más bien cambia continuamente a medida del tiempo. Además, Quispe (2008) indica que los requerimientos nutricionales de la Cobb- 500 varía en función a la edad.

El mismo autor indica, las dietas para el pollo de engorde están formuladas para suministrar la energía y los nutrientes esenciales para su salud y producción exitosa. Los nutrientes básicos requeridos son: agua, proteína cruda, energía, vitaminas y minerales.

## Requerimientos Nutricionales para Pollos de la Línea Cobb – 500

	<b>Inicio</b>	<b>Crecimiento</b>	<b>Finalización 1</b>	<b>Finalización 2</b>
Cantidad de alimento/ave	250 g	1000g	-	-
Periodo de alimentación días	0 -10	11 - 22	23 – 42	43+
Tipo de alimento	Migaja	Pellet	Pellet	Pellet
Proteína bruta %	21 - 22	19 - 20	18 – 19	17 – 16
Energía metabolizable cMJ/kg	12.70	13.00	13.30	13.40
EMA Kcal/kg	3035	3108	3180	3203
% Lisina	1.18	1.05	0.95	0.90
% Lisina digestible	0.50	0.48	0.43	0.41
% Metionina	0.45	0.42	0.39	0.37
% Metionina digestible	0.98	0.89	0.82	0.78
% Met + Cis	0.88	0.80	0.74	0.70
% Met + Cis digestible	0.20	0.19	0.19	0.18
% Triptófano	0.18	0.17	0.17	0.16
% Triptófano digestible	0.86	0.78	0.71	0.68
% Treonina	0.77	0.69	0.65	0.61
% Treonina digestible	1.38	1.25	1.13	1.08
% Arginina	1.24	1.10	1.03	0.97
% Arginina digestible	1.00	0.91	0.81	0.77
% Valina	0.89	0.81	0.73	0.69
% Valina digestible	0.90	0.84	0.76	0.76
% Calcio	0.45	0.42	0.38	0.38
% Fósforo disponible	0.16-0.23	0.16-0.23	0.15-0.23	0.15-0.23
% Cloruro	0.17-0.35	0.16-0.35	0.15-0.35	0.15-0.35
% Potasio	0.60-0.95	0.60-0.85	0.60-0.80	0.60-0.80
% linoleico	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Horna (2017)

### **3.7. Manejo de Crianza del Pollo Parrillero Cobb – 500**

Cobb – Vantress (2008) indica que durante los primeros 14 días de vida de un pollito se crea la base para un buen rendimiento posterior. El esfuerzo extra que se haga en la fase de crianza será recompensado con el resultado final del lote.

El mismo autor menciona, se debe verificar los pollitos dos horas después de su llegada, asegurándose de que estén cómodos.

#### **3.7.1. Temperatura Interna del Pollito BB**

Cobb – Vantres (2008) menciona las siguientes características sobre la temperatura del pollito:

La temperatura interna de pollitos recién nacidos debe estar entre 40 - 41 °C, además la temperatura interna de los pollitos aumenta durante los primeros 5 días a 41 - 42 °C. La Temperatura interna de los pollitos mayor a 41 °C los llevará a jadear y debajo de 40 °C indica que tienen frío. Un pollito confortable respirará por sus fosas nasales y perderá alrededor de 1-2 g de humedad en las primeras 24 horas, la yema también contiene 1-2 g de humedad para que el pollito pierda peso, pero no se deshidrate y si los pollitos comienzan a jadear, pueden perder de 5-10 g de agua en las primeras 24 horas y luego ocurrirá la deshidratación.

El mismo autor indica que a una humedad relativa más alta reducirá la pérdida de agua, pero también restringirá la pérdida de calor, así que tener la temperatura correcta es vital. Los pollitos más pequeños (provenientes de reproductoras más jóvenes) requieren temperaturas de crianza más altas porque producen menos calor. La yema contiene 2/3 de grasa y 1/3 de proteína, la grasa para energía y la proteína para crecimiento.

El contenido de la yema debe ser menos del 10% del peso total del pollito. Si no existe consumo temprano de alimento el pollito no utilizará la grasa y proteína de la yema de forma eficiente resultando en crecimiento inadecuado (Cobb – Vantres, 2008)

### 3.7.2. Consumo de Agua en los Pollos Cobb – 500

Grupo Latino (2009) indica, que el agua es el elemento más importante que se suministra a las aves, representa el 70% del peso corporal, y este se halla dentro de las células y el 30% restante en los fluidos extracelulares y la sangre. A medida que el ave envejece, el contenido de grasa aumenta y el de agua disminuye en porcentaje en relación al peso corporal.

El mismo autor indica que el consumo de agua está estrechamente relacionado al consumo de alimento, de manera que los factores que afecten a cualquiera de estos, afectaran también al otro. El agua proporcionada será con preferencia fría, y las aves deberán tener libre acceso.

Además, Fernández (2013) menciona que en el pollo, el consumo de agua por lo general es de 1.6 a 1.8 veces más que el consumo de alimento diario, en las 8 semanas de crianza para pollos de engorde se ha registrado el consumo en días para un lote de 1000 aves, que da como resultado un consumo total de 9 l/ave en este tiempo.

#### Consumo de agua por edad

Edad (días)	Consumo de agua por cada 1000 aves por día en Litros
7	53 – 59
14	95 – 106
21	138 – 155
28	176 – 198
35	210 – 234
42	245 – 275
49	272 – 306
56	291 – 328

Fuente: Fernández (2013)

Cobb Vantress (2008) señala que el consumo de agua debe ser aproximadamente de 1,6 a 2,0 veces más que el consumo de alimento, sin embargo, el consumo de agua varía dependiendo de la temperatura ambiental, calidad del alimento y sanidad del lote.

El mismo autor indica que el consumo de agua aumenta un 6% por cada grado extra de temperatura entre los 20 a 32°C. El consumo de agua aumenta un 5% por cada grado extra de temperatura entre los 32 y los 38°C. El consumo de agua aumenta un 1,23% por cada grado extra de temperatura entre sobre los 20°C.

### **3.8. Alimentación y Nutrición**

#### **3.8.1. Alimentación de los Pollos Parrilleros**

La alimentación es el acto voluntario o la disposición por el cual los pollos parrilleros ingieren alimentos para satisfacer el apetito y para conseguir una buena producción de carne. Los pollos parrilleros deben alimentarse con una buena formulación de ración balanceada que tengan los nutrientes que necesiten (Sánchez, 2005).

Manual Ross – 308 (2002), expone que las raciones alimenticias balanceadas deben estar en relación con la línea genética de los pollos parrilleros ya que los requerimientos nutricionales de los pollos parrilleros van cambiando de acuerdo a la edad y Fase de inicio, crecimiento y acabado en la que se encuentren como se muestra en el siguiente cuadro:

#### **Etapas de alimentación de los Pollos**

<b>Tipos de alimentos</b>	<b>Días de alimentación</b>
Inicio	1 – 14 días
Crecimiento	15 – 35 días
Acabado o finalizador	36 – 42 días

Fuente: Manual Ross – 308 (2002)

Castañón (2012), menciona que la alimentación es el proceso de ingerir los alimentos de cualquier naturaleza y así mismo las consecuencias que conlleva este proceso para el organismo. Mediante la alimentación se debe proporcionar al organismo las sustancias que necesita para su nutrición en cantidades adecuadas.

El consumo diario de pienso es siempre mayor en machos que en hembras y aumenta constantemente con la edad, aunque ya muy poco después de las 11 a 12 semanas. Como promedio un pollo de 2 kg va a consumir unos 4,5 kg de pienso hasta el sacrificio (Buxadé, 1995).

### **3.8.2. Alimentos Proteicos**

San Miguel (2006) indica, la utilización de alimentos como fuente proteica permite complementar a insumos que presenta un patrón de aminoácidos limitantes. Son considerados como alimentos proteicos las leguminosas dentro de las cuales se tiene la arveja (*Pisum sativum*), haba (*Vicia faba*), el poroto chicharro (*Lathirus satirus*), lupinos dulces (*Lupinus luteo*) y otros.

Existen algunos aminoácidos esenciales no pueden ser sintetizados en su totalidad debido a las características anatómicas y fisiológicas de las aves el alimento debe ser proporcionado en cantidades adecuadas para compensar el requerimiento nutritivo, de lo contrario, incide negativamente sobre índice de producción (FAO, 2005).

### **3.8.3. Alimentos Energéticos**

Para San Miguel (2004), los alimentos energéticos proporcionan energía disponible por unidad de materia seca, entre insumos energéticos se incluyen los granos de cereales, subproductos de granos, aceites, grasas y subproductos de industria azucarera, pues poseen un contenido de energía metabolizable superior a 2500 Kcal, la cantidad en fibra cruda y proteína cruda es inferior al 20%.

Los cereales son insumos energéticos que contienen cantidades relativamente bajas de proteínas, siendo deficientes en algunos aminoácidos esenciales,

particularmente en lisina, metionina y triptófano. Su nivel de inclusión en las raciones de monogástricos puede ser de 50 a 80%, dependiendo del tipo de producción (San Miguel, 2006).

### **3.9. Nutrición**

Castañón (2012), menciona que la nutrición son los nutrientes afines y procesos relacionados con la alimentación, transporte, formación y eliminación de los mismos, que suministrados a un animal permite la formación de su estructura corporal, mantenimiento y producción.

Los nutrientes son: proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas, minerales y agua los cuales son imprescindibles para la vida y el crecimiento, así como para la producción y reproducción, deben suministrarse cualitativa y cuantitativamente según la especie, raza, sexo, edad, producción y ambiente (San Miguel, 2006).

Existen más de 40 sustancias que comprenden aminoácidos, minerales y vitaminas. Muchas veces junto con los principios nutritivos se mencionan a la energía porque proviene del metabolismo de los hidratos de carbono, proteína y grasas del cuerpo. Ningún principio nutritivo es más importante que otro porque todos son esenciales, cada uno desempeña alguna función más especializada y específica (Bondi, 2005).

Además, la nutrición es amplia y compleja, porque comprende todos los procesos químicos y bioquímicos que tiene lugar en el organismo vivo. Al ingerir los alimentos, el organismo asimila las sustancias nutritivas de que están compuestos, aprovechando la energía química proporcionada por los materiales ingeridos, cuando se queman en contacto con el oxígeno, así mismo el alimento ingerido, además de proporcionar la suficiente energía al organismo también se puede transformar en materia integrante del mismo, o sea que puede ser empleado en la elaboración de sustancias que componen el cuerpo (Leyva, 1990).

### **3.10. Componentes Nutricionales**

#### **3.10.1. Proteína**

Para German (2005) la proteína es un compuesto complejo de elevado peso molecular, constituido de carbono, oxígeno e hidrógeno, nitrógeno, azufre y fósforo. Estos compuestos complejos ejercen diversas actividades biológicas (formación y restauración de todos los tejidos), estructurales (formar tejidos de sostén como las uñas, plumas, pico, hueso, ligamentos, etc.) y energéticas (formar la estructura de los líquidos).

San Miguel (2004) denota, son indispensables las proteínas en la vida de los animales, es el principal componente del protoplasma y nucleoproteínas en el núcleo celular, a su vez está encargado de la transmisión hereditaria e incluso de la formación de enzimas, hormonas y anticuerpos. Por tanto, deberá procurarse no suministrar en exceso, un consumo inadecuado el hígado se convierte en hidratos de carbono, o grasa, o en ambas.

FAO (2004) indica, las proteínas están constituidas por unidades nitrogenadas denominadas aminoácidos, que son absorbidos por el tracto digestivo. Entre los aminoácidos esenciales se tiene la fenilamina, tirosina, isoleucina, lisina, leucina, metionina, cistina, treonina, valina, triptófano, arginina, histidina, glicina + serina, asparagina y prolina; entre los aminoácidos no esenciales son: cistina, tirosina y ácido glutámico.

#### **3.10.2. Energía**

La energía química contenida en los alimentos, es la principal fuente de energía que disponen los animales para mantener su temperatura corporal y realizar sus funciones vitales. La energía que proporciona los alimentos está limitada por el contenido de principios nutritivos totales (San Miguel, 2006).

Francesch (2001) señala, las energías contenidas en los alimentos se clasifican en energía bruta (EB), energía digestible (ED), y energía metabolizable (EM) o energía neta (EN). La energía bruta es la energía total contenida en un alimento.

La energía digestible (ED), es la cantidad de energía del alimento que es capaz de absorber las aves; Energía metabolizable (EM) corresponde a la cantidad de energía retenida por el organismo, representa la cantidad de energía presente en el alimento que las aves utiliza para sus diferentes necesidades.

Germán (2005) indica, un exceso de energía produce demasiada grasa y una deficiencia de ésta en la ración tiene un efecto negativo sobre la conversión alimenticia y retarda el crecimiento.

### **3.10.3. Minerales**

Los minerales son componentes inorgánicos, que funcionan como amortiguadores en los tejidos y la sangre; otros sirven como catalizadores; algunos minerales se relacionan con la actividad de las enzimas, regulación celular, los procesos de oxidación y algunos pueden influir para activar la flora intestinal (Sánchez, 2007).

Según Buckett (1982), los minerales constituyen alrededor del 3% del peso corporal total. Cerca del 80% de la sustancia mineral, en su mayor parte son calcio y fosforo.

Se sustenta la importancia de los minerales, en la producción de enzimas y hormonas, el cloro como elemento mineral, también participa en los procesos de la digestión ya que se utiliza en el estómago para elaborar el ácido clorhídrico del jugo gástrico (López, 1997).

### **3.10.4. Vitaminas**

Las vitaminas son sustancias que están presente en alimentos naturales y actúan en cantidades mínimas como reguladores en los procesos fisiológicos y son esencialmente importantes para un adecuado mantenimiento, crecimiento, producción de huevos y de carne (Martínez, 2005).

Son compuestos orgánicos; se clasifican de acuerdo a su capacidad de disolución en grasa (vitaminas liposolubles) y agua (vitaminas hidrosolubles). Las vitaminas liposolubles, A, D, E y K, suelen consumirse en los alimentos que contienen grasa.

Las vitaminas hidrosolubles entre las principales son: complejo B, tiamina, riboflavina, nicotinamida, piridoxina, ácido pantoteico, biotina, folacina, colina cianocobalamina y ácido ascórbico, esta no se almacena, por tanto, se debe consumir con frecuencia, preferiblemente a diario (Sánchez, 2007).

### **3.11. Sanidad**

La prevención hasta ahora el mejor y más económico método para el control de las enfermedades. La prevención se logra mucho mejor con la implementación de un programa de bioseguridad efectiva, incluyendo vacunación apropiada, importante obtener asesoría técnica, los supervisores y el personal deben ser entrenados para reconocer problemas que puedan ser atribuidos a una enfermedad. Esto incluye patrones de consumo de agua y alimento, mortalidad excesiva, comportamiento de las aves y calidad de la cama (Cobb – Vantress. 2005).

#### **3.11.1. Enfermedades**

Saire (2006), indica que todo avicultor debe esforzarse en mantener a los pollos parrilleros sanos, a los animales de granja cuando algo les ocurre, manifiestan por sus aptitudes y apariencia lo contrario a la que es su naturaleza, de esta forma revela los primeros síntomas más frecuentes, según literatura revisada las enfermedades comunes en nuestro medio para pollos parrilleros son los siguientes:

##### *3.11.1.1. Crónica respiratoria.*

Este mal también llamado CRD o aerosaculitis es una enfermedad que afecta el aparato respiratorio de pollos, provocado por la bacteria (*Mycoplasma gallisepticum*). Las formas de transmisión pueden ser a través del huevo, contacto directo o por el aire, también puede ser transmitido por el polvo o gotitas de la expectoración. El periodo de incubación varía de cuatro días a tres semanas. El estrés por el traslado, densidad elevada u otras condiciones desfavorables hacen

que los pollos parrilleros más susceptibles a esta enfermedad (Roldan et al., 2006).

El mismo autor menciona que los síntomas en pollos parrilleros jóvenes son: dificultad respiratoria, pérdida de apetito, alteración del índice de conversión alimenticia; en pollos parrilleros adultos presentan estornudos, tos y congestión generalizada de las vías respiratorias. La mortalidad no es elevada, pero los síntomas se perpetúan y el engorde se retrasa, el tratamiento de esta enfermedad se la realiza con antibióticos como la tilosina.

#### *3.11.1.2. Conjuntivitis y queratoconjuntivitis*

Esta enfermedad afecta a los ojos, inflamación de la membrana de la córnea volviéndose blanquecina y algunas veces ulceradas, al principio se observa lagrimeo y enrojecimiento de la conjuntiva, los párpados están pegados con abundante exudado purulento lo que dificulta la visión. Las secuelas pueden perforar y provocar rotura de la córnea y posterior pérdida del ojo (Soruco, 2008).

El mismo autor menciona que esta enfermedad se presenta con frecuencia en la época seca, cuando hay mucho polvo en el ambiente, cuyo polvillo irrita la córnea de los ojos. El tratamiento está dirigido a realizar limpieza profunda del ojo afectado, posteriormente lavar con soluciones desinfectantes o con ungüentos que contengan antibióticos oftálmicos.

#### *3.11.1.3. Coriza Infeccioso*

Soruco (2008), menciona que esta enfermedad se caracteriza por secreción nasal, estornudos y tumefacción de la cara por debajo de los ojos. Los principales síntomas son la inflamación oculonasal, supuración mal oliente, conjuntivitis, estornudos e inflamación facial. El consumo de agua se reduce, los pollos parrilleros adelgazan, la mortalidad normalmente suele ser baja. La transmisión toma lugar por contacto directo, por medio de partículas transportadas por el aire y por la contaminación del agua de beber. Es importante el tratamiento precoz, por lo que se recomienda recurrir inmediatamente al tratamiento por agua beber, la eritromizina y la oxitetraxiclina generalmente son beneficiosas.

#### 3.11.1.4. Moquillo (*Coriza infecciosa*)

Esta enfermedad ataca principalmente en época invernal, se inicia como un resfrío simple o reagravado, dando lugar a la infección de las mucosas de la nariz o cavidad bucal la cual produce síntomas como estornudo, seguido de secreción de mocos. Es causado por un microbio (*Hemophilus gallinarum*), que se localizan en las membranas y muchas veces privando a los pollos parrilleros de la vista por la inflamación excesiva de la región, también se caracteriza por el ruido particular que realizan los pollos parrilleros al sacudir la cabeza para desprender de los depósitos corizos que se le forman en la cavidad orbitaria, nariz y boca (Ricaurte, 2006).

El mismo autor indica que los pollos parrilleros van teniendo inapetencia, decaimiento y frío, es altamente contagiosa y puede llegar a afectar a toda la parvada. Se debe suministrar antibióticos de acuerdo al peso promedio, enrofloxasina es uno de ellos, también se debe poner en cuarentena a los afectados, lo más aconsejable es la vacunación desde los pollos parrilleros BB en su debido tiempo.

#### 3.11.1.5. Síndrome Ascítico o Síndrome de Muerte Súbita (SDS)

Es una condición fisiológica, metabólica y patológica, se caracteriza por la acumulación del líquido en la cavidad abdominal peritoneal de los pollos parrilleros y es producida por las causas generalmente de edema. Participan diversos factores de tipo tóxico ambiental, genético, nutricional y de manejo que directamente está involucrado, siendo la falla respiratoria ocasionando un daño cardíaco. La principal causa asociada con el síndrome ascítico, se libera por una condición de hipoxia y puede desencadenarse por múltiples situaciones. La reducción de la capacidad de oxigenación obliga al corazón a elevar su ritmo de trabajo, ocasionando disturbios cardíacos, reduciendo la velocidad de tránsito sanguíneo por el sistema (Camargo, 1996).

Los signos que presentan son; abdomen distendido, jadeo, cianosis de cresta y barbillas, cresta atrofiada, cabeza pálida, boqueo, plumaje erizado. Se han

desarrollado programas de restricción alimenticia tomando en cuenta factores como tiempo de acceso al alimento, densidad nutritiva de las raciones. La temperatura ambiente, la humedad y el movimiento del aire deben controlarse para evitar una pérdida excesiva de calor corporal (Quispe, 2008).

#### 3.11.1.6. *Viruela Aviar*

Infección viral de difusión relativamente lenta, se caracteriza por el desarrollo de nódulos proliferantes en la piel que progresan a formación de costras gruesas, así como la presencia de lesiones en el tracto digestivo y vías respiratorias superiores. Es causada por un virus de la familia (*poxviridae*), es muy resistente y capaz de sobrevivir en costras desecadas, es transmitido por contacto a través de abrasiones presentes en la piel, las lesiones aparecen con mayor frecuencia en la cresta, cara y barbilla de los pollos parrilleros pudiendo existir lesiones en patas y demás partes del cuerpo. No existe tratamiento, el control en lugares de alto riesgo la vacunación debe hacerse durante la primera semana de vida. En pollos parrilleros la vacuna se administra por punción en la membrana (Soruco, 2008).

#### **Otras enfermedades y parásitos que afectan a los pollos parrilleros**

<b>Enfermedades</b>	<b>Parásitos internos y externos</b>
Bronquitis infecciosa	Coccidiosis
Cólera Aviar	Lombrices
Encefalomielitis Aviar	Ascaris
Eriscipela Aviar	Ténias
Gumboro o Bursitis	Piojos
Influenza Aviar	Garrapatas
New Castle	Ácaros

Fuente: Soruco (2008)

### 3.11.2. Sanidad Preventiva

ADA (2005), menciona que se debe contar con un programa y calendario de vacunación acorde a las necesidades del lugar, considerando la epidemiología de la misma y a criterio del responsable técnico.

Un calendario (modelo), debe ser elaborado de acuerdo a las necesidades específicas de cada granja o zona de ubicación (ADA, 2005).

#### Calendario de vacunación guía

Día	Vacuna	Vía
Primer día	En planta Market HVT + Gumboro suave	Sub – cutánea
Sétimo día	Newcastle + bronquitis	Agua
Noveno día	Gumboro intermedia	Agua
Décimo sexto día	Bronquitis	Agua
Decimotercer día	Gumboro intermedia	Agua
Decimotavo día	Newcastle B1 la Sota	Agua

Fuente: ADA (2005)

### 3.11.3. La Producción Avícola Moderna

La nutrición moderna de los animales implica el uso de ingredientes energéticos y proteicos, suplementos de calcio y fósforo, de aditivos nutricionales dentro de los cuales se considera aminoácidos sintéticos; las vitaminas, los minerales, las trazas y los aditivos no nutricionales como los antibióticos, arsenicales, antioxidantes, nitrofuranos (Lilijoh, 2007).

El mismo autor indica que los productores y fábricas de alimento, se enfrentarán cada vez más a presiones para reducir los costos de producción. Dada la importancia que han tenido estos componentes en los sistemas de producción, se han logrado adelantos en la fabricación del alimento balanceado.

### **3.12. Cultivo de Stevia (*Rebaudiana bertonii*)**

#### **3.12.1. Origen**

Durante siglos, los guaraníes del País de Paraguay y Brasil usaron el Ka' heé como edulcorante natural. El naturalista suizo Moisés Bertoni fue el primero en describirla científicamente en el Alto de Paraná. Posteriormente, el Químico paraguayo Ovidio Rebaudi descubrió en 1900 un glucósido en esta especie vegetal, de allí su nombre: Rebaudiana Bertoni. En ese año publica el primer análisis químico de la planta, descubrió el glucósido edulcorante capaz de endulzar 200 veces más que el azúcar refinado, pero sin efectos tan contraproducentes que el azúcar común produce en el organismo humano (Sucrevia, 2018).



**Planta de Stevia (Elaboración Propia)**

### 3.12.2. Taxonomía

Según Apaza (2003), la Estevia presenta la siguiente clasificación taxonómica:

**División:** Magnoliophyta

**Orden:** Asterales

**Familia:** Asteraceae

**Género:** Stevia

**Especie:** S. rebaudiana

**Nombre Común:** Estevia

### 3.12.3. Composición de Stevia (*Rebaudiana bertonii*). (Ka'a He'ê)

Cramer-Ikan (1987) citado por Pasquel (1999) indicó que las hojas de Stevia rebaudiana B. contienen una mezcla compleja de diterpenos labdánicos, triterpenos, estigmasterol, taninos, aceites volátiles y ocho glicósidos diterpenicos dulces: esteviósido, esteviolvioso, rebaudiosido A, B, C, D, E y dulcósido A, estos son una muestra de los principales glicósidos de la estevia (esteviósido y rebaudiosido A). De estos glicósidos, las hojas contienen básicamente esteviósido y rebaudiosido A, siendo este último mucho más dulce y con menor sabor amargo que el esteviósido, sin embargo, el esteviósido se encuentra en mayor proporción y es más estable que los demás glicósidos, además de ser el segundo con mayor poder edulcorante. El rebaudiosido E es casi tan dulce como el esteviósido, el rebaudiosido D es casi tan dulce como el rebaudiosido A, en cuanto a los otros glicósidos son menos dulces que el esteviósido y están en mucho menor proporción (todos suman el 1%).

Sato y Takeuchil (2000) resaltan las bondades de la estevia presentando su contenido de vitaminas y minerales en 100 ml.:  $\beta$ -Caroteno 23 ug, Vit A 13 UI, Biotina 6.3 ug, Vitamina B2 0.21 mg, Niacina 2.40 mg, Acido pantoténico 0.98

mg, Calcio 120 mg, Hierro 1.30 mg, Potasio 2,200 mg, Fósforo 200 mg, Sodio 22 mg, Calorías 47 Kcal.(Rojas ,2009) reporta el análisis químico proximal foliar de Stevia que son: Humedad (8.46%), Proteína (18.2%), Extracto etéreo (4.77%), Fibra cruda (10.77%), Cenizas (7.83%), ELN (49.97%), Energía bruta estimada, (2750 kcal/kg).

#### **3.12.4. Esteviósido**

El esteviósido es un edulcorante natural no calórico que se obtiene a partir de las hojas de Estevia (*Stevia rebaudiana* B.), este es un glucósido diterpenoide de peso molecular 804,80 y formula molecular C<sub>38</sub>H<sub>60</sub>O<sub>18</sub>. Es un polvo blanco, cristalino e higroscópico, 250-300 veces más dulce que la sacarosa. Su aglicona es un diterpenoide débilmente anti-andrógeno denominado esteviol. El grupo hidroxilo del C -13 está unido al disacáridosoforosa (2-0-(-D-glucopranosil-D-glucopiranososa)), de ahí el sinónimo del 19-0 beta glucopiranosilesteviol (Gutierrez, 1999).

El mismo autor indica que los japoneses sostienen que la estevia japonesa tiene 70 a 80% de rebaudiosido A y 20 a 30% de esteviósido, por lo que es más dulce y menos amargo que otras estevias que tienen en 50% tanto de rebaudiosido A como de esteviósido.

El esteviósido es un polvo blanco, cristalino extraído de las hojas de estevia que contiene un glúcido que es usado comercialmente, es el esteviósido y no es un producto artificial obtenido en laboratorio, es un extracto totalmente natural de la hoja de la planta.

#### **3.12.5. Descripción morfológica de la Stevia (*Rebaudiana bertonii*)**

El periodo vegetativo de la estevia, por lo general tiene una duración de 2 a 3 meses luego de la siembra, la duración depende de las prácticas a las que está sometido el cultivo. Así también se puede decir que la estevia alcanza la madurez fisiológica en un periodo vegetativo de tres meses en la que las células llegan a su

máximo crecimiento y empieza a mostrar indicios de madurez organoléptica, donde sus hojas presentan un mayor dulzor (Brandle, 2001).

Entre las características organolépticas más saltantes, se menciona al mayor dulzor, debido a la aparición cada vez mayor de esteviósido, la disminución del contenido de fibra, se acentúa el color verde - amarillo, aparición de aroma y olor. La hoja de estevia se cosecha antes o en la etapa de floración, siendo esta la etapa ideal para la cosecha (Tanaka, 1985).

### **3.12.6. Uso de la Stevia (*Rebaudiana bertonii*)**

En el medio ambiente, actúa como agente para desintoxicar dioxina y químicos peligrosos. En los suelos, como desinfectante porque mata bacterias, hongos filamentosos, algas y protozoarios. En la agricultura, como activador de cultivos, césped en canchas de golf y jardinería. En pecuaria, investigaciones que demostraron que, independientemente de las bondades de estimulación metabólica, la Stevia (*Rebaudiana bertonii*), tiene características antimicrobianas (Soltermann, 2018).

Luego de innumerables estudios realizados con el esteviósido en diferentes especies animales para garantizar su inocuidad en el humano se descubrieron varios beneficios adicionales atribuidos a los componentes de la planta entera. No sólo en los animales de laboratorio, sino también en los de granja y compañía, se realizaron un gran número de ensayos todo el mundo para estudiar los efectos positivos de la planta. Así se descubrió que incorporando estevia (*Stevia rebaudiana B.*), al balanceado de pollos parrilleros y cerdos, acelera el crecimiento mejorando el consumo y la conversión alimenticia, reduce la incidencia de enfermedades (diarrea, neumonía) y mortandades, mejora el gusto de la carne, y otros (Soltermann, 2018).

### **3.12.7. Uso de la Stevia ( *Rebaudiana bertonii*) en Aves**

Según Soltermann (2018) los agregados dietarios, denominados en su conjunto promotores Naturales de crecimiento (PNC), comprenden prebióticos, simbióticos, ácidos orgánicos, enzimas y fitogenéticos. Dentro de estos últimos, la Stevia (*Rebaudiana Bertoni*), endulzante en humanos, que en animales de interés productivo aumenta la eficiencia productiva de los mismos. Además, según se utilicen los tallos, las hojas o sus extracciones, empleando diferentes metodologías de extracción, se obtienen variados componentes que presentan propiedades antioxidantes, antimicrobianas antitumorales y anti fúngicas.

### **3.12.8. Propiedades de la Stevia**

Según Ortuño (2009), la Stevia (*Rebaudiana Bertoni*), acelera el crecimiento e incrementa el peso de los animales que la consumen, incrementa su apetito a través del sabor dulce (aumento de consumo de balanceado en 1 a 10 %). Este efecto se ve en todos los animales mayores y menores en sus diferentes etapas o categorías y estados productivos de los animales (inicio, crecimiento, engorde).

La planta entera (hojas y tallos) de estevia, reduce los contaminantes naturales más peligrosos como salmonellas, E-Coli O157 y Staphylococcus aereus. Mejora la digestión de los alimentos al controlar estos microbios patógenos mediante los antibióticos Glycimna Rebaudiana y Stivisina favoreciendo a la vez la multiplicación de microorganismos beneficios bifidobacteria. De tal manera disminuye el uso de antibióticos (50-75%) y el empleo de promotores de crecimiento reduciendo los costos de producción (Ortuño, 2009).

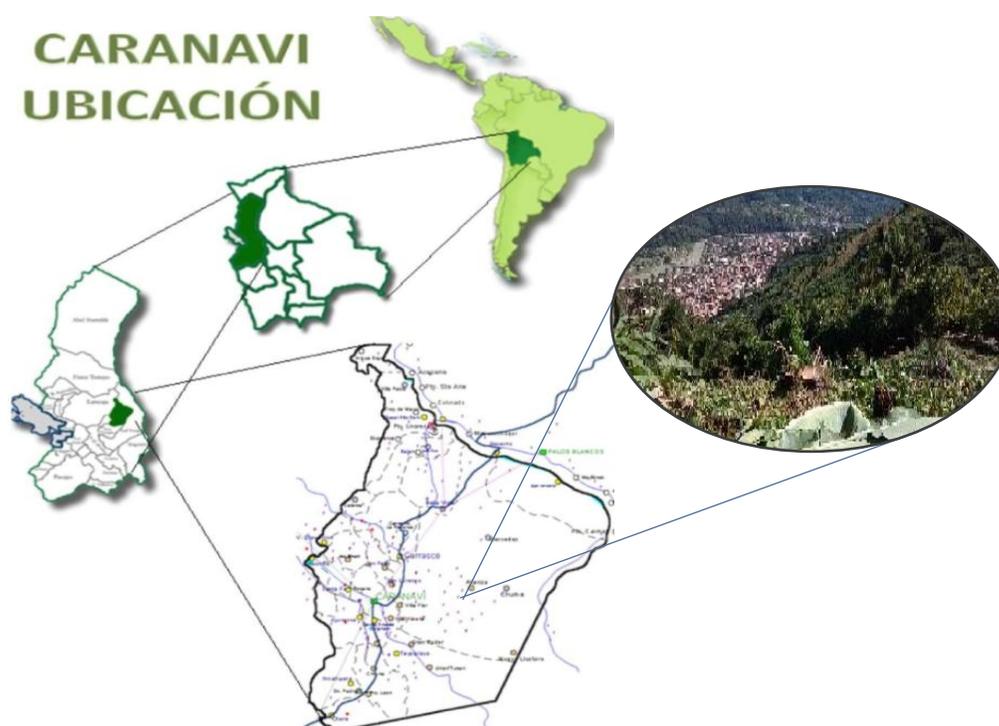
Con el aumento de caroteno en la sangre se incrementa la multiplicación celular. Con la incorporación de Stevia (*Rebaudiana Bertoni*), en el alimento se comprobó un aumento a la resistencia al calor. En ponedoras la Stevia (*Rebaudiana Bertoni*), estimula el apetito e incrementa la postura también durante los meses cálidos y húmedos del verano (Ortuño, 2009).

El metabolismo del calcio en aves se incrementa con el uso de la Stevia (*Rebaudiana Bertoni*), la cascara de los huevos se hace más dura y así reduce el número de huevos picados durante el manipuleo y transporte. La carne de cerdos alimentados con Stevia (*Rebaudiana Bertoni*) presenta mejores características organolépticas. Disminuye el olor durante la cocción y da a la carne un gusto agradable. Lo mismo se comprobó en pollos parrilleros. Al incrementarse los aminoácidos, la carne se hace más tierna y por lo tanto es más deliciosas los efectos de la estevia son: destruye organismos patógenos y algunos tóxicos creando una mayor uniformidad del animal, disminuye la selección del alimento y mejora la digestibilidad de los nutrientes como proteínas, aminoácidos, almidones, (Moyano, 2009)

## 4. LOCALIZACIÓN

### 4.1. Ubicación Geográfica

La investigación se realizó en la Provincia de Caranavi del Departamento de La Paz - Bolivia, en la Colonia San Lorenzo, que se encuentra ubicada a 4 km al este del Municipio de Caranavi, a una altura de 1112 m.s.n.m., Latitud Sud 15° 53'y Longitud Oeste 67° 32', su clima es cálido húmedo, con una temperatura que oscila entre los 20°C y los 32°C (Google Heart, 2022).



Ubicación del trabajo de investigación (PMD Caranavi, 2021)

### 4.2. Características del ecosistema

#### 4.2.1. Pisos ecológicos

La región cuenta con diversos pisos ecológicos, favorables para el desarrollo de ciertas especies vegetales, la diversificación de cultivos y la existencia de fauna diversa. El municipio de Caranavi tiene una situación geográfica estratégica, en tanto constituye la articulación de la Amazonia con los mercados del occidente del

país. Es, en realidad, el eje central de la región amazónica - yungas, siendo parte del corredor de exportación La Paz - San Buenaventura -Ixiamas - Puerto Heath (PDM Caranavi, 2020).

#### **4.2.2. Clima**

Caranavi tiene un clima tropical. La temperatura media anual es de 24.4 °C.

El mes más caluroso del año con un promedio de 25.9 °C de febrero. El mes más frío del año es de 21.5 °C en el medio de julio (PDM Caranavi, 2020).

#### **4.2.3. Precipitación**

En Caranavi, los meses de invierno se tiene lluvias con un promedio de 34 mm a diferencia de los meses de verano con lluvias promedio de 272 mm, teniendo un promedio de precipitaciones anuales de 1649 mm a 1800 mm (PDM Caranavi, 2020).

### **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **5.1. Materiales**

##### **5.1.1. Material Biológico**

- 300 pollos bebes de la línea Cobb 500

##### **5.1.2. Material de Alimentación**

- Alimento El Granjero
- Stevia (Rebaudiana bertonii) molida de hoja

##### **5.1.3. Material de Campo**

- Desinfectante de pared y piso del ambiente
- Listones para distribuir las unidades experimentales
- 1 bolsa de CAL
- Challa de Arroz

- 15 comederos y 15 bebederos
- Termómetros de mercurio

#### **5.1.4. Material Instrumental**

- Balanza Automática
- Fichas de registro para los pollos parrilleros de línea Cobb 500
- 12 comederos
- 21 bebederos
- 1 balanza tipo reloj de 20 kilogramos de peso
- 1 balanza en gramos de 10 kilogramos de peso
- 2 termómetros control de temperaturas máximas y mínimas
- 1 botiquín
- 5 conos de faeneo.
- Computadora
- Calculadora
- Cuaderno de apuntes

#### **5.1.5. Metodología**

El trabajo de investigación consistió en la evaluación de tres niveles de 0,5%, 1%, 1.5% de adición de Stevia (*Rebaudiana bertonii*) molida fresca, considerando el total de la ración.

La evaluación se realizó en las etapas de inicio, crecimiento y engorde, los pollitos bebes llegaron con 1 día de edad con un peso aproximado de 10 a 15 gr los cuales fueron distribuidos en diferentes unidades experimentales.

#### **5.1.6. Procedimiento de Campo**

##### *5.1.6.1. Acondicionamiento del galpón*

El galpón experimental tuvo una superficie de 40 m x 12 m con un área de 480 m<sup>2</sup>, de los cuales solo se utilizó 27 m<sup>2</sup>, dividiendo cada tratamiento en 2,5 m<sup>2</sup>, con listones, troncos del lugar, alambre tejido, clavos y alambre de amarre. Como

medida de bioseguridad se procedió a la desinfección del galpón, primeramente, se desinfectó con ayuda de una mochila de aspersión el piso, paredes y techo con hipoclorito de sodio (Lavandina), con una relación de 750 cm<sup>3</sup> en 100 l de agua; después de un día se aplicó Duplalim (desinfectante que inactiva agentes infecciosos como virus, bacterias y hongos) con una dosis de 5,75 cm<sup>3</sup> para 9,2 l de agua que abastece a los 37 m<sup>2</sup>.

Después de dos días se realizó un flameado para reforzar la desinfección. También se desinfectaron los implementos avícolas como ser comederos, bebederos y otros equipos con Vircons (desinfectante de amplio espectro), dejando remojar por 10 minutos como se indica en la etiqueta del producto, y luego enjuagando con bastante agua, con una relación de 75 g para 5 l de agua.

Posteriormente se realizó el encalado de piso y paredes, se desmalezó fuera del galpón a 2 m alrededor del mismo. Se colocó como cama cascarilla de arroz con un espesor de 10 cm. Cada unidad experimental contó con un comedero y un bebedero. Una vez realizada la limpieza y desinfección del galpón se procedió al encalado del piso con cal viva en 333 g/m<sup>2</sup> y finalmente se aplicó el vacío sanitario por 15 días. Para un mejor control de temperatura y humedad se utilizó un termómetro de máxima - mínima y un higrómetro.

#### **5.1.7. Recepción de Pollos BB**

Se armó el círculo de crianza con comederos y bebederos manuales, seguidamente se instaló la estufa a gas para atemperar el ambiente a 32°C la primera semana.

A la llegada de los pollitos se los sometió a su primer pesaje en un muestreo al azar, para luego colocarlos en el círculo de crianza con alimento balanceado de tipo iniciador y los tres primeros días agua con vitaminas y electrolitos. Se cercioro de que todos los pollos comieran y bebieran.

Cuando los pollitos cumplieron 6 días de edad se suministró un antibiótico (Potenxin) como preventivo.

### 5.1.8. Adaptación del alimento

En la primera semana de vida los pollos parrilleros se suministró el alimento balanceado en las respectivas unidades experimentales. A partir de la segunda semana se les proporcionó el alimento con los diferentes niveles de Stevia molida fresca (0.5, 1 y 1.5 kg/Tn respectivamente), en sus respectivas unidades experimentales.

La limpieza de las unidades experimentales se realizó cada fin de semana, esto para evitar el estrés de los pollos y la acumulación de la pollinaza (heces fecales) producidos por los pollos.

### 5.1.9. Alimentación

Desde la llegada de los pollitos bebes se tomó en cuenta sobre la alimentación y el tipo de alimento para cada etapa correspondiente (inicio, crecimiento y engorde). Disbal (2022) indica que los requerimientos nutricionales son necesarios para la formación de la carne de pollo.

#### Requerimiento del pollo parrillero

<b>INSUMOS</b>	<b>INICIO</b>	<b>CRECIMIENTO</b>	<b>ENGORDE</b>
Maíz	58,9	59,7	63,8
Sorgo	0	5	5
Soya integral	7,6	7,5	15
Soya solvente	28	22,1	10,7
Harina de hueso	1,7	3	2,7
Harina de sangre	1	1,5	1,5
Calcita	0,9	0,35	0,45
Fosfato bicalcico	1	0	0
Sal común	0,4	0,35	0,35
Premix parrillero inicio	0,5	0	0
Premix parrillero crecimiento	0	0,5	0
Premix parrillero engorde	0	0	0,5
	100 %	100 %	100 %
Energía metabolizable %	2780	2900	3100

Proteína	%	21.82	20.1	17.91
Calcio	%	1.1	1	0.95
Fosforo disponible	%	0.45	0.42	0.36

**Fuente: Disbal (2022)**

### **5.1.10. Registro de Datos**

Se registraron planillas para los dos factores de estudio, controlando la cantidad de consumo y rechazo del alimento en todas las etapas de desarrollo, los controles de ganancia de peso se realizaron una vez por semana, y registrando la mortalidad en todo el estudio. A los 45 días se efectuó el pesaje de peso vivo final de los pollos parrilleros, en cada línea, se tomó un muestreo al azar del 8 %, durante todo el tiempo de estudio.

## **5.2. Procedimiento Experimental**

### **5.2.1. Diseño Experimental**

Según Arteaga (2019) se empleó un DCA (diseño completamente al azar), donde se derivó 30 pollos a cada tratamiento con 20 unidades experimentales en total. Se plantó un diseño experimental correspondiente al fraccionamiento de los niveles de Stevia (*Rebaudiana bertonii*), desde la llegada de los pollitos.

### **5.2.2. Modelo Lineal Aditivo**

El modelo lineal es el siguiente, según Rodríguez, (1991):

$$Y_{ij} = \mu + a_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Una observación cualquiera

$\mu$  = Media general

$a_i$  = Efecto del i-ésimo tratamiento

$\epsilon_{ij}$  = Error experimental asociado a la ij-ésima unidad experimental

Para la comparación de las medias y determinar las significancias estadísticas se utilizó la Prueba de Duncan a un nivel de probabilidad del 5%.

### 5.2.3. Tratamientos:

T<sub>0</sub> = Alimento balanceado sin Stevia (*Rebaudiana bertonii*)

T<sub>1</sub> = 0,5 Kg/Tn de Stevia (*Rebaudiana bertonii*)

T<sub>2</sub> = 1 Kg/Tn de Stevia (*Rebaudiana bertonii*)

T<sub>3</sub> = 1,5 Kg/Tn de Stevia (*Rebaudiana bertonii*)

### 5.2.4. Distribución de los Tratamientos

Se distribuyeron al azar a 12 tratamientos experimentales. Se proporcionó el alimento con diferentes niveles de Stevia (*Rebaudiana bertonii*), según los tratamientos, hasta la finalización. Las medidas de cada unidad experimental, las cuales se encontraban dispuestas de manera al azar se muestran en el siguiente cuadro.

#### Distribución de tratamientos

Tratamientos	Descripción	Repetición
T <sub>0</sub>	Dieta convencional	5
T <sub>1</sub>	Dieta convencional + 0,5% de Stevia	5
T <sub>2</sub>	Dieta convencional + 1% de Stevia	5
T <sub>3</sub>	Dieta convencional + 1,5 % de Stevia	5

El tratamiento cero (T<sub>0</sub>= testigo), lo pollos de engorde recibieron alimento balanceado. En cambio, los tratamientos (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>) recibieron (0.5, 1 y 1.5 Kg/Tn de Stevia (*Rebaudiana bertonii*) respectivamente y se mezcló con el alimento balanceado de forma homogénea.

### **5.3. Variables de Respuesta**

#### **5.3.1. Consumo de Alimento**

Castañón (2008), que el consumo de alimento es la diferencia entre el alimento suministrado y no consumido por día.

$$\textit{Consumo de alimento (g/día)} = \textit{Alimento ofrecido} - \textit{Alimento rechazado}$$

#### **5.3.2. Ganancia Media de Peso**

Nina (2013), indica que la ganancia media de peso o velocidad de crecimiento, es la diferencia del peso final y peso inicial.

$$\textit{GMP} = \textit{Peso Final} - \textit{Peso Inicial}$$

#### **5.3.3. Conversión Alimenticia**

Castañón (2008), indica que la conversión alimenticia está dada por la relación del peso del alimento, sobre la ganancia media diaria de peso, también dice que generalmente sus unidades se expresan en kg de alimento por kg de peso vivo y la conversión alimenticia cuanto más cercana sea a 1 el alimento es más eficiente.

$$CA = \frac{\textit{Consumo de alimento (g/día)}}{\textit{Ganancia media diaria (Peso)}}$$

#### **5.3.4. Porcentaje de Mortalidad**

Castañón (2008), indica que la mortalidad se expresa en porcentaje sobre el total de animales inicialmente criados.

$$\%M = \frac{\textit{Nº Muertos}}{\textit{Total de Criados}} \times 100$$

#### **5.3.5. Costos de Producción**

Los Costos de Producción, son el gasto o desembolso de dinero que hace en la adquisición de los insumos, para producir bienes o servicios. Sin embargo, el

término costo es más amplio, ya que significa el valor de todos los recursos que participan en el proceso productivo de un bien en cantidades y en un periodo de tiempo determinado (Perrin, 1979).

#### 5.3.5.1. *Beneficio Bruto*

Es llamado también ingreso bruto, es el rendimiento ajustado, multiplicado por el precio del producto (CIMMYT, 1988).

$$\mathbf{BB = R \times PP}$$

Dónde:

BB = Beneficio Bruto (Bs)

R = Rendimiento Ajustado (Bs)

PP = Precio del producto (Bs)

#### 5.3.5.2. *Costos Variables (CV)*

Es la suma que varía de una alternativa a otra, relacionados con los insumos, mano de obra, maquinaria utilizados en cada tratamiento, fertilizantes, insecticidas, uso de maquinaria, jornales y transporte (CIMMYT, 1988).

#### 5.3.5.3. *Costos Fijos*

Los costos fijos son aquellos costos que se mantienen para cada campaña de producción y que no están relacionados con la producción final. El costo fijo no se aumenta o disminuye la producción.

#### 5.3.5.4. *Costos Totales*

Es la suma del costo total variable más el costo total fijo. Se suman estos dos costos para conocer cuánto de dinero se utilizó en total en tres ciclos de producción de apio hidropónico.

#### 5.3.5.5. *Beneficio Neto (BN)*

Es el valor de todos los beneficios brutos de la producción (BB), menos los costos de producción (CP).

$$\mathbf{BN = BB - CP}$$

Dónde:

BN = Beneficios Netos (Bs)

BB = Beneficios Brutos (Bs)

CP = Costos de producción (Bs)

#### 5.3.5.6. *Relación Beneficio Costo (B/C)*

Es la relación que existe entre los beneficios brutos (BB), sobre los costos de producción (CP).

$$\mathbf{B/C = BB/CP}$$

Dónde:

B/C = Beneficio Costo (Bs)

BB = Beneficios Brutos (Bs)

CP = Costos de Producción (Bs)

Cuando:

(B/C) > 1 Aceptable

(B/C) = 1 Dudoso

(B/C) < 1 Rechazado

## 6. RESULTADO Y DISCUSIONES

### 6.1. Consumo de Alimento en la Etapa de Inicio

El análisis de varianza del cuadro 9, para la variable consumo de alimento en la en la etapa de inicio presenta diferencias altamente significativas con valores superiores al FT (1% y 5%) con un FC=23,84, esto refleja que los diferentes niveles de Stevia aplicados en la alimentación muestran una diferencia altamente significativa.

#### Análisis de varianza para Consumo de alimento en la Etapa de Inicio

<b>FV</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT</b>	
Tratamiento	9780	3	3260	23,84	3,24 – 5,29	**
Error	2188	16	136,75			
Total	11968	19				

CV: 1.12 %

(NS) = No significativo, (\*) = Significativo y (\*\*) = Altamente significativo

Con respecto al cuadro anterior, también se observa que el coeficiente de variación es 1.12% lo cual significa que se tuvo un excelente manejo de las unidades experimentales y por tal razón los datos son confiables.

#### Prueba de Duncan para Consumo de alimento en la Etapa de Inicio

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Duncan</b>
T4 (1,5%)	1074,6	A
T3 (1,0%)	1055,4	B
T2 (0,5%)	1039,8	B
T1 (0%)	1014,2	C

El tratamiento con el mayor consumo de alimento en la etapa de inicio es el T4 con un promedio de 1074,6 g, mientras los tratamientos T3 y T2 son ambos

estadísticamente iguales según la prueba de Duncan y para el T1 sería el más bajo con 1014,2 g.

## 6.2. Consumo de Alimento en la Etapa de Crecimiento

El análisis de varianza del cuadro 11, para la variable consumo de alimento en la etapa de crecimiento no presenta diferencias significativas ya que el valor del FT (1% y 5%) se encuentra por debajo con un FC=0.7, esto refleja que los diferentes niveles de Stevia aplicados en la alimentación no muestran diferencia alguna con respecto al consumo de alimento en esta etapa.

### Análisis de varianza para Consumo de alimento en la Etapa de crecimiento

<b>FV</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT</b>	
Tratamiento	3155,8	3	1051,93	0,7	3,24 – 5,29	NS
Error	23987,2	16	1499,2			
Total	27143	19				

CV: 1.46 %

(NS) = No significativo, (\*) = Significativo y (\*\*) = Altamente significativo

Con respecto al cuadro anterior, también se observa que el coeficiente de variación es 1.46% lo cual significa que se tuvo un excelente manejo de las unidades experimentales y por tal razón los datos son confiables.

Germat (2008), menciona que la cantidad de consumo de alimento balanceado está muy relacionado con el desempeño del crecimiento de pollos de engorde, no crecen con todo su potencial genético a menos que consuman todos los requerimientos de nutrientes todos los días, además de una formulación de la dieta adecuada, el mantenimiento de una máxima ingestión de alimento es el factor más importante que determinará la tasa de crecimiento y la eficacia de la utilización de los nutrientes.

### 6.3. Consumo de Alimento en la Etapa de Engorde

El análisis de varianza del cuadro 12, para la variable consumo de alimento en la en la etapa de engorde no presenta diferencias significativas ya que el valor del FT (1% y 5%) se encuentra por debajo con un FC=2.98, esto refleja que los diferentes niveles de Stevia aplicados en la alimentación no muestran diferencia alguna con respecto al consumo de alimento en esta etapa muy similar a la etapa de crecimiento.

#### Análisis de varianza para Consumo de alimento en la Etapa de engorde

FV	SC	GL	CM	FC	FT	
Tratamiento	2238,4	3	746,13	2,98	3,24 – 5,29	NS
Error	4002,4	16	250,15			
Total	6240,8	19				

CV: 8.25 %

(NS) = No significativo, (\*) = Significativo y (\*\*) = Altamente significativo

Con respecto al cuadro anterior, también se observa que el coeficiente de variación es 8.25 % lo cual significa que se tuvo un excelente manejo de las unidades experimentales y por tal razón los datos son confiables.

La no significancia en el presente trabajo podría justificarse según Gernet (2008), cuando el consumo de alimento disminuye conforme la temperatura ambiental se eleva por encima de la neutralidad térmica, debido a que los procesos metabólicos asociados con la digestión aumentan significativamente la carga de calor corporal, el consumo de alimento debe disminuir para mantener la temperatura corporal cuando las aves están expuestas a condiciones de estrés térmico.

#### 6.4. Ganancia Media de Peso en la Etapa de Inicio

El análisis de varianza del cuadro 13, para la variable ganancia media de peso en la etapa presenta diferencias altamente significativas con valores superiores al FT (1% y 5%), esto refleja que los diferentes niveles de Stevia aplicados en la alimentación muestran una diferencia altamente significativa.

##### Análisis de varianza para la ganancia media de peso en etapa de inicio

FV	SC	GL	CM	FC	FT	
Tratamiento	52308,15	3	17436,05	50,96	3,24 – 5,29	**
Error	5474,40	16	342,15			
Total	57782,55	19				

CV: 10.74 %

(NS) = No significativo, (\*) = Significativo y (\*\*) = Altamente significativo

Con respecto al cuadro anterior, también se observa que el coeficiente de variación es 2,75% lo cual significa que se tuvo un excelente manejo de las unidades experimentales y por tal razón los datos son confiables.

##### Prueba de Duncan para ganancia media diaria en la etapa de inicio

Tratamiento	Promedio	Duncan
T3 (1,0%)	707,2	A
T4 (1,5%)	703,4	B
T2 (0,5%)	699,4	B
T1 (0%)	585,4	C

Según la prueba de Duncan el cuadro 14 el T3 tiende a ser el mejor tratamiento teniendo un peso en promedio ganado de 707,2 g, tanto el T4 y T2 son estadísticamente iguales a pesar de mostrar una diferencia mínima del peso, por otra parte, el T1 (testigo) tiende a tener en promedio el peso más bajo con 585,4 g.

En un estudio realizado por Séve (1995), indica que pollos jóvenes son muy susceptibles en cuanto a su desarrollo y que cualquier otro factor podría inferir directamente en cuanto a su ganancia de peso y conversión alimenticia.

Al respecto Smith y Waldroup (1998), menciona que en la etapa de inicio es la más importante ya que logra obtener una mejor base de desarrollo, sobre la cual el crecimiento fisiológico natural le permite alargarse más y obtener mejor peso diario.

Al mismo tiempo Blas, Garcia y Carabaño (2009) revelan que, en la etapa de inicio o joven, la síntesis de los aminoácidos es más precisas y de mejor provecho. Además, Collin et al (2002), citado por FEDNA (2005), sostiene que no es el único factor la palatabilidad que influye sobre el consumo de alimento, si no también afecta la fluctuación de temperatura.

### 6.5. Ganancia Media de peso en la Etapa de crecimiento

El análisis de varianza del cuadro 15, para la variable ganancia media de peso en la etapa de crecimiento presenta diferencias altamente significativas con valores superiores al FT (1% y 5%) con un FC=12.2, esto refleja que los diferentes niveles de Stevia aplicados en la alimentación muestran una diferencia altamente significativa.

#### Análisis de varianza para ganancia media de peso acumulada hasta la etapa de crecimiento

FV	SC	GL	CM	FC	FT	
Tratamiento	259352,55	3	86450,85	12,2	3,24 – 5,29	**
Error	113360,4	16	7085,03			
Total	372712,95	19				

CV: 5.31 %

(NS) = No significativo, (\*) = Significativo y (\*\*) = Altamente significativo

Con respecto al cuadro anterior, también se observa que el coeficiente de variación es 5.31% lo cual significa que se tuvo un excelente manejo de las unidades experimentales y por tal razón los datos son confiables.

### **Prueba de Duncan para ganancia media de peso en la etapa de crecimiento**

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Duncan</b>
T3 (1,0%)	1665,4	A
T4 (1,5%)	1656,4	B
T2 (0,5%)	1627,6	B
T1 (0%)	1388,8	C

Según la prueba de Duncan el cuadro 16 el T3 tiende a ser el mejor tratamiento teniendo un peso en promedio ganado de 1665,4 g, tanto el T4 y T2 son estadísticamente iguales a pesar de mostrar una diferencia mínima del peso, por otra parte, el T1 (testigo) tiende a tener en promedio el peso más bajo con 1388,8g.

Con respecto a otros estudios se tiene a Incapoma (2006) encontró una ganancia media diaria en la etapa de crecimiento del 34.62 g/día en la cuarta semana. Por otro lado, Moreno (2008) encontró 43,5 g/día, también Quispe (2008) encontrando 44.97 g/día muy similar al anterior valor y finalmente Vantress (2008) registró 47,1 g/día.

### **6.6. Ganancia Media de Peso en la Etapa de Engorde**

El análisis de varianza del cuadro 17, para la variable ganancia media diaria en la etapa de engorde presenta diferencias altamente significativas con valores superiores al FT (1% y 5%) con un FC=9.2, esto refleja que los diferentes niveles de Stevia aplicados en la alimentación muestran una diferencia altamente significativa.

### Análisis de varianza para Ganancia Media de peso acumulada hasta la Etapa de engorde

<b>FV</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT</b>	
Tratamiento	967692,55	3	322564,18	9,2	3,24 – 5,29	**
Error	560704	16	35044			
Total	1528396,55	19				

CV: 5.16 %

(NS) = No significativo, (\*) = Significativo y (\*\*) = Altamente significativo

Con respecto al cuadro anterior, también se observa que el coeficiente de variación es 5.16% lo cual significa que se tuvo un excelente manejo de las unidades experimentales y por tal razón los datos son confiables.

### Prueba de Duncan para Ganancia Media de peso en la Etapa de engorde

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Duncan</b>
T3 (1,0%)	3828,0	A
T4 (1,5%)	3819,2	B
T2 (0,5%)	3587,0	B
T1 (0%)	3288,4	C

En el cuadro 18 se puede apreciar que el T3 tiende a mostrar el valor más alto con 3828 g el mismo correspondiente al 1% de estevia en el alimento, con respecto al T4 y T2 ambos son estadísticamente iguales y el T1 muestra el promedio más bajo con 3288 g.

Por una parte, Arsenaga (2000) menciona, en la etapa de engorde de pollos parrilleros los niveles de consumo de alimento crecen dinámicamente y Zambrano (2009) complementa, muchos factores influyen en el consumo de alimento desde el manejo inicial hasta la suplementación de aminoácidos, ya que, si se provee una dieta rica en aminoácidos a nivel óptimo, esto es reflejado en un apropiado consumo de alimentos, una mejor ganancia de peso y una buena conversión.

Las diferencias entre dosis están ligadas a la adición de estevia, ya que una dosis de mayor cantidad a lo recomendado puede provocar atrofia en el cuerpo del ave y perjudicar de esa manera los parámetros productivos, por ese motivo tomar muy en cuenta las cantidades de suministro de estos productos en la alimentación de los pollos (Suzaño, 2014).

### 6.7. Conversión Alimenticia en la Etapa de Inicio

El análisis de varianza del cuadro 19, para la variable conversión alimenticia en la etapa de inicio presenta diferencias altamente significativas con valores superiores al FT (1% y 5%), esto refleja que los diferentes niveles de Stevia aplicados en la alimentación muestran una diferencia altamente significativa.

#### Análisis de varianza para la Conversión alimenticia en la etapa de inicio

FV	SC	GL	CM	FC	FT	
Tratamiento	0,23	3	0,08	22,24	3,24 – 5,29	**
Error	0,06	16	3,50E-03			
Total	0,29	19				

CV: 3.8 %

(NS) = No significativo, (\*) = Significativo y (\*\*) = Altamente significativo

Con respecto al cuadro anterior, también se observa que el coeficiente de variación es 3.8% lo cual significa que se tuvo un excelente manejo de las unidades experimentales y por tal razón los datos son confiables.

#### Prueba de Duncan para la Conversión alimenticia en la etapa de inicio

Tratamiento	Promedio	Duncan
T1 (0%)	1,74	A
T4 (1,5%)	1,52	B
T3 (1,0%)	1,48	B
T2 (0,5%)	1,48	B

Por otra parte, con respecto a la prueba de Duncan se tiene al T1 el tratamiento testigo con el mayor promedio de conversión alimenticia durante esta etapa con 1,74 g, mientras el T4, T3 y T2 los tres muestran una misma conversión alimenticia a pesar de tener valores diferentes, es decir no existe diferencia estadística aparente según cada tratamiento.

Con respecto a esto Barbado (2004), indica que en casos excepcionales se ha visto en una etapa joven los pollos tienden a aprovechar mejor el alimento asimilado y esto puede deberse a factores inusuales como la temperatura, la humedad y la proporción de aditivos complementarios como aminoácidos y enzimas. Otros estudios nos muestran valores más bajos como ser el de Derka (2008) donde encontró una conversión alimenticia de 1.09 g en la segunda semana de estudio.

### 6.8. Conversión Alimenticia en la Etapa de Crecimiento

El análisis de varianza del cuadro 21, para la variable conversión alimenticia en la etapa de crecimiento presenta diferencias altamente significativas ya que el valor del FT (1% y 5%) se encuentra por encima con un FC=12.63, esto refleja que los diferentes niveles de Stevia aplicados en la alimentación muestran diferencia notable con respecto a cada tratamiento.

#### Análisis de varianza para Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento

FV	SC	GL	CM	FC	FT	
Tratamiento	0,37	3	0,12	12,63	3,24 – 5,29	**
Error	0,16	16	0,01			
Total	0,53	19				

CV: 5.86 %

(NS) = No significativo, (\*) = Significativo y (\*\*) = Altamente significativo

Con respecto al cuadro anterior, también se observa que el coeficiente de variación es 5.86% lo cual significa que se tuvo un excelente manejo de las unidades experimentales y por tal razón los datos son confiables.

### **Prueba de Duncan para Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento**

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Duncan</b>
T1 (0%)	1,92	A
T4 (1,5%)	1,62	A B
T3 (1,0%)	1,60	B
T2 (0,5%)	1,50	C

Según la prueba de Duncan la conversión alimenticia del T1 es el más alta con 1.92 g muy parecida estadísticamente al T4, por otra parte, el T4 y T3 son estadísticamente iguales y finalmente el T2 el cual es diferente a todos y tiene la conversión alimenticia menor.

Estos resultados obtenidos están entre los parámetros encontrados por otros investigadores, siendo similares y en otros superiores, estas variaciones se deben factores inherentes a la propia técnica de manejo y ambientales.

Suzaño (2014) indica, el efecto esperado del uso más eficiente de nutrientes, incluyendo la energía, los minerales e incremento en la síntesis de proteína microbiana y vitaminas en el ciego se manifiesta notablemente, y tiene efectos cuando se aplica la levadura en los pollos.

Por otro lado, en otros estudios, Derka (2008) encontró una eficiencia en conversión alimenticia de 1.46 g en la cuarta semana y también Vantress (2008) registró 1.47 g en hembras de la línea en estudio, datos que se asemejan al resultado encontrado a la investigación de niveles de estevia.

### **6.9. Conversión Alimenticia en la Etapa de Engorde**

El análisis de varianza del cuadro 23, para la variable conversión alimenticia en la etapa de engorde presenta diferencias altamente significativas ya que el valor del

FT (1% y 5%) se encuentra por encima con un FC=6.55, esto refleja que los diferentes niveles de Stevia aplicados en la alimentación muestran diferencia notable con respecto a cada tratamiento.

### **Análisis de varianza para para Conversión alimenticia en la etapa de engorde**

<b>FV</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT</b>	
Tratamiento	0,25	3	0,08	6,55	3,24 – 5,29	**
Error	0,2	16	0,01			
Total	0,45	19				

CV: 6.33

(NS) = No significativo, (\*) = Significativo y (\*\*) = Altamente significativo

Con respecto al cuadro anterior, también se observa que el coeficiente de variación es 6.33% lo cual significa que se tuvo un excelente manejo de las unidades experimentales y por tal razón los datos son confiables.

### **Prueba de Duncan para para Conversión alimenticia en la etapa de engorde**

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Duncan</b>
T1 (0%)	1,94	A
T2 (0,5%)	1,78	A B
T4 (1,5%)	1,68	B
T3 (1,0%)	1,66	C

Al respecto de la prueba de Duncan se tiene que el T1 con 1.94 g y T2 con 1.78 g son estadísticamente iguales no encontrada diferencia, mientras el T2 y T4 tienen igualmente a una semejanza estadística y finalmente el T3 con 1.66 g el cual muestra ser diferente estadísticamente al demás tratamiento con un promedio de 1.66 g de conversión alimenticia en la etapa de engorde.

Mendizábal (1997) señala, la cantidad del alimento consumido tiene influencia directa en la capacidad de conversión del alimento a carne en las aves. Esto evidencia un marcado desarrollo en las características destacables propias de

cada línea, con características productivas en términos de ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia.

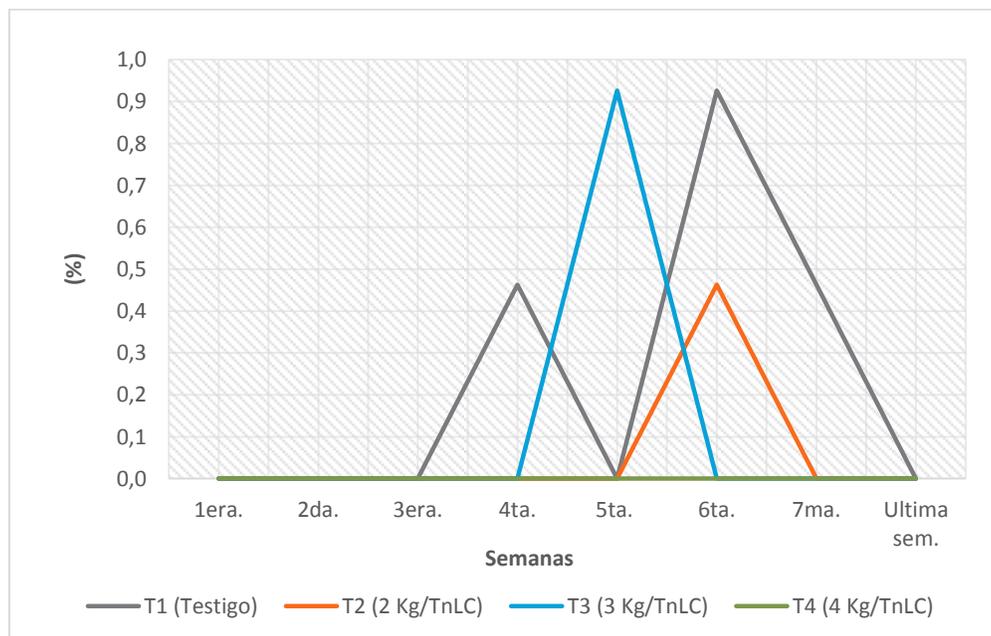
Por otra parte, Moughan et. al (1988) mencionan, al proveer dietas enriquecidas con aminoácidos u enzimas sus efectos son más notorios en una etapa inicial debido a que los cuerpos jóvenes son más susceptibles a modificar su conducta y tienden a adaptarse más rápido. Quizá esta sea la razón por la diferencia entre cada tratamiento y al mismo tiempo la igualdad.

Cabe mencionar que a medida que las aves crecen se tienen una mayor exigencia en la proporción de nutrientes que son utilizados para su mantenimiento, siendo cada vez menor la proporción usada para su crecimiento.

### 6.10. Porcentaje de Mortalidad

El grafico refleja los resultados que se tomaron en la investigación, se tomó el porcentaje de mortalidad acumulada.

El incremento significativo, de la mortalidad se inició casi desde la etapa de crecimiento. La causa del incremento de la mortalidad se debe por diferentes causas ya sea por la presencia de ascitis y muerte súbita pre-infarto o por diferentes problemas genéticos.



### **Porcentaje de mortalidad según tratamientos y concentraciones de Stevia**

Como se observa en la figura 8 el porcentaje de mortalidad tiene un aumento durante la quinta y sexta semana en el T3 y el T1 esto registrado con un valor casi aproximado al 1% por tratamiento esto debido al síndrome ascítico que se caracteriza por la acumulación de líquido en la cavidad abdominal en pollos parrilleros, mientras el tratamiento con la menor incidencia de mortalidad es el T2 el cual no mostró gran cantidad aves afectadas.

#### **6.11. Análisis Económico**

Los parámetros económicos son muy importantes dentro la producción avícola, ya que ellos permiten establecer criterios económicos para poder iniciar una actividad. Los costos de producción del trabajo de investigación se los realizaron en Bs.

**Cuadro 25. Detalle del costo económico por tratamiento.**

<b>COSTO POR TRATAMIENTO</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
PRECIO DE PBB Bs.-/25 aves	125	125	125	125
COSTO DE ALIMENTO Bs.-/25 aves	1100	1090	1000	1100
Costo de stevia molida bs.-70 kg c/u	0	20	60	75
Otros costos	100	121	100	178
<b>Total egresos</b>	<b>1325</b>	<b>1356</b>	<b>1285</b>	<b>1478</b>

**Fuente: Elaboración propia**

En el siguiente cuadro se obtuvo estos resultados debido a la venta de carne de pollo en cada respectivo tratamiento con un ingreso aceptable.

**Cuadro 26. Detalle del análisis económico por tratamiento.**

	T0	T1	T2	T3
Venta de carne de pollo				
Numero de pollos	70	69	67	72
Carne de pollo bs.- 50 c/u pollo	3500	3450	3500	3600
<b>Total ingresos</b>	<b>3500</b>	<b>3450</b>	<b>3500</b>	<b>3600</b>

**Fuente: Elaboración propia**

El análisis sobre el costo de producción en la investigación, nos proporcionó resultados de un Beneficio Costo rentable en los tres niveles de Stevia donde el Tratamiento con una dieta convencional llega a un valor de 2,64 Bs, en el tratamiento 1 con una adición de 0,5 % de Stevia Molida llego a un valor de 2,54 Bs, en el Tratamiento 2 con una adición de 1 % es de 2,7 Bs y el Tratamiento 3 con una adición de 1,5 % es de 2,70 Bs.

**Cuadro 27. Detalle del análisis económico por tratamiento.**

	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Utilidad	2175	2094	2215	2122
<b>B/C</b>	<b>2,64</b>	<b>2,54</b>	<b>2,72</b>	<b>2,43</b>

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se observa que el tratamiento 2 tiende a tener un mejor beneficio costo alcanzando Bs. 2,70 aproximadamente, pero según la relación de cada peso invertido se tiene que se gana Bs. 1,70 por cada boliviano invertido.

## 7. CONCLUSIONES

El mayor consumo de alimento en la etapa de inicio fue del T4 con un promedio de 1074,6 g, mientras los tratamientos T3 y T2 fueron estadísticamente iguales, aunque diferentes al testigo. Las etapas de crecimiento y engorde no presentaron diferencias significativas ya que el valor del FT (1% y 5%) se encontraron por debajo con un FC en ambos casos.

El T3 en la etapa de inicio presentó un marcando promedio de ganancia media de peso 707,2 gr, a la etapa de crecimiento alcanzó un promedio de 1665,4 gr y a la etapa de engorde un promedio de 3828 gr. Por otra parte, tanto el T4 y T2 fueron estadísticamente iguales a pesar de mostrar una diferencia mínima del peso, por otra parte, el T1 (testigo) tuvo en promedio el peso más bajo

Con respecto a la conversión alimenticia el T1 el tratamiento testigo presentó el mayor promedio de conversión alimenticia durante la etapa de inicio con 1,74 g, mientras el T4, T3 y T2 los tres muestran una misma conversión alimenticia a pesar de tener valores diferentes, en la etapa crecimiento se tiene la conversión alimenticia del T1 es el más alta con 1.92 g y los demás tratamientos con un comportamiento similar a la anterior etapa. Y en la etapa de engorde el T1 con 1.94 g y T2 con 1.78 g y los demás tratamientos similares estadísticamente.

Finalmente se concluye, el porcentaje de mortalidad tiene un aumento durante la quinta y sexta semana, esto registrado con un valor casi aproximado al 1% por tratamiento, los tratamientos más afectados son el T3 y T1 mientras el tratamiento con la menor incidencia de mortandad es el T2 el cual no mostró gran cantidad aves afectadas.

## **8. RECOMENDACIONES**

Se recomienda utilizar el T3 con 1,5% de stevia, ya que influye significativamente en la Ganancia Media de Peso, al superar buenos rendimientos en sus diferentes etapas como de inicio, crecimiento y engorde. Por otra parte también se recomienda tener un buen control de la temperatura interna del galpón durante la etapa de crecimiento en época cálida, ya que un mal control lleva a la muerte súbita de las aves.

Es necesario un lavado y una limpieza exhaustiva con agua y detergente de todas las instalaciones (fijas y móviles), ya que los desinfectantes deben contactar con los materiales en ausencia de materia orgánica (materia fecal, alimento, exudados y/o mucosidades de las aves). En el interior del galpón, se debe realizar un barrido exhaustivo del mismo para eliminar todo tipo de suciedad. Además, se debe detectar y retirar las telas de arañas que se encuentren en el galpón, las cuales son foco de mantenimiento de suciedades.

Realizar investigaciones complementarias o comparativas que ayuden tanto a validar la información, para a una producción óptima de pollos parrilleros en diferentes lugares del país. Además, utilizando otros niveles de Stevia.

Finalmente se recomienda, emplear buenas prácticas de manejo para reducir el porcentaje de mortalidad.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- ADA, Asociación de Avicultores. (2010). Estadística Avícola. ADA. Santa Cruz, Bo.s.p.
- ADA, Cbba (2003). Asociación de avicultura de Cochabamba. Producción avícola. Consultado el 12 noviembre de 2022.
- Alvarado, L. (2005). Nutrición y Alimentación Animal. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agrícola. Disponible en: [http://books.google.com.bo/books?id=\\_K5VL2Z5aQwC&pg=PA38&dq=nutricion+de+aves#PPA54,M1](http://books.google.com.bo/books?id=_K5VL2Z5aQwC&pg=PA38&dq=nutricion+de+aves#PPA54,M1)
- Alcázar, J. (2002). Ecuaciones Simultáneas y Programación Lineal como Instrumentos para la Formulación de Raciones. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Fundación W. K. Kellog. Proyecto Unir-UMSA. Ed. La Palabra Editores. La Paz, Bol. 202 p.
- Arbor y Acres. (1995). Manual de Manejo – Pollo de engorde (Avicultura). Estados Unidos. 30 p.
- Arteaga, M. S. (1996). Modelación del proceso de secado (Modelling the drying process). Seminario de secado. Instituto general de investigación, Lima Perú. p. 51-56.
- Austic, E. y Malden, C. (1994). Producción Avícola. El manual Moderno. México. p. 199, 249 – 255.
- Bavera, JK. (2000). Interacción nutrición y reproducción de aves. Disponible en: [http://www.fagro.edu.uy/~ira/web/AVI\\_FASE%20AGRARIA%202008.pdf](http://www.fagro.edu.uy/~ira/web/AVI_FASE%20AGRARIA%202008.pdf).
- BONDI, LD. (2005). Fisiología Digestiva y Nutrición de los Monogástricos Volumen 1. Fisiología Digestiva. Editorial Acribia. Zaragoza.
- Buxáde, C. (1995). Avicultura Clásica y Contemporánea. Ed. Mundi Prensa. México. 307- 321 p.

- Buckett, M. (1982). Manejo de Ganado Nociones Fundamentales. Editorial el ateneo. Buenos Aires, AR. p. 7.
- Castillo, RN. (1999), Jornadas profesionales de avicultura. Disponible en: <http://pdf.rincondelvago.com/procesos-digestivos-y-de-absorcion.html>.
- Cañas, R. (1995). Alimentación y Nutrición Animal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Colección en Agricultura, Facultad de Agronomía. Santiago de Chile. 365, 576 p.
- Castañón, V. (2005). Apuntes de Nutrición Animal. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz – Bolivia. pp 155 – 161.
- Cardenas, A. (1994). Niveles de Energía en la alimentación de Pollos Parrilleros; Sud Yungas, La Paz. Tesis Lic. Ing. Agr. Universidad Técnica de Oruro, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Oruro, BO. p. 4 – 30.
- Cobb – Vantress, (1994). Guía de Manejo para el parrillero Cobb 500. Cobb – Vantress. Arkansas, USA. p. 22.
- Cimytt, (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, MX). (1988). La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México D.F. 79 p.
- Chacón, G. (2005). Evaluación del efecto de un producto multienzimático para ingredientes proteicos vegetales para el rendimiento del pollo parrillero. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía UMSA. La Paz – Bolivia 23 p.
- Ensmienguez, M. (1973). Alimento y nutrición de los animales. Ed. El ateneo. Argentina 277 p.
- Fraga, M. (1985). Alimentación de los Animales Monogástricos, cerdos, aves y conejos. Editorial Mundi Prensa. Madrid, ES. p. 15, 85, 93.
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). (2005). Avicultura. Lima, PE. Edit. Tca. 169 p.

- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). (2004). Alimentación de animales. Lima, PE. Edit. Tca. 12 p. 2003.
- Fedna, (Fundación Española para el desarrollo de la nutrición animal). (2005). Madrid. España. Disponible en [http: www.fedna/org.esp.des.ntric/animal.http](http://www.fedna/org.esp.des.ntric/animal.http).
- Fedna, (Fundación Española para el desarrollo de la nutrición animal). (2007). Madrid. España. Disponible en: [http: www.fedna/puc.cl/sweduc/prodanim/digestiv/fii.htm](http://www.fedna/puc.cl/sweduc/prodanim/digestiv/fii.htm).
- Fernández, L. M. (2005). Evaluación de sustitución de harina de soya por grano de haba en raciones para aves en la fase de postura. Universidad católica de Bolivia. Facultad de Agronomía. Tesis de grado La Paz – Bolivia p. 89 – 92.
- Francesch, M. (2001). Sistemas para la valoración energética de los alimentos en aves. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 9 (1): 35-42.
- German, M.G. (2005). Manual de avicultura tropical. Instituto superior de ciencias agropecuarias de la habana.17p.
- Gutiérrez, C. M. (2005). Efecto de las características agronómicas y secado en el contenido de esteviósido de la estevia (*Stevia rebaudiana* Bert) provincia Caranavi. Universidad Mayor de San Andrés. Tesis de grado La Paz – Bolivia p. 21-26.
- INGA. Stevia Industrial S. A. (1997). Características químicas del esteviósido y su uso. Folleto informativo N° 7, 1º impresión Maringa, Brasil.
- López, C. (1994). Manual del Control del Síndrome Ascítico III. Editorial Códice. México. p. 50.
- López, C. (1997). Exigencias nutricionales para pollos de engorde en zona tropical caliente y en zona templada alta. p. 52 – 53.
- Matías, Gubert. Asunción (2004, 2005). Uso Ganadero: uso en ganado Lechero, uso en Porcinos y uso en Pollos.

- Martínez, GH. (2005). Efecto del color del alimento sobre el consumo en pollos  
 food color effectovertheconsumptioninbroilers. Disponible en:  
<http://209.85.165.104/seaddres?q=cacfrshe:d8lm3BoSJ>.
- North, M. (1990). Manual de Producción Avícola. Editorial Manual Moderno.  
 México. 523 p.
- Ortiz, R. (1997). Problemas intestinales, menor rentabilidad. Asociación de  
 avicultores de Santa Cruz (ADA), boletín informativo. Santa Cruz, BO. 5 p.
- Plot, A. (1996). Alimentación Avícola. Editorial Albatros. Buenos Aires, AR. 8 p.
- Salinas, DR. (2002). Utilización del suplemento proteico en la alimentación de  
 pollos parrilleros. Universidad Mayor de San Simón. Facultad de ciencias  
 Agrícolas y Pecuarias "Martin Cárdenas" Tesis de Grado. Cochabamba –  
 Bolivia 78 p.
- Sánchez. (2003). Manual de pollos parrilleros. Ed. Ripalme. Lima – Perú.
- Sánchez. (2007). Leguminosas como potencial forrajero en la alimentación de  
 mono gástricos. Tesis de Grado. Universidad Católica de Bolivia. La Paz,  
 Bol.
- San Miguel, L. (2004). Manual de crianza de animales. Ed. Lexus. 725 p.
- San Miguel, A. (2006). Fundamentos de Alimentación y Nutrición del ganado,  
 Madrid. Disponible en: <http://cdlr.nutrint.eboocknetjivonestsep99.htm>.
- Solórzano, R. (2007). Necesidades nutricionales en ponedoras según los  
 diferentes pisos climáticos II CONGRESO NACIONAL AMEVEA. Disponible  
 en: [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/ciencia/vet/revistas/  
 CVvol2/CVv2c12.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/ciencia/vet/revistas/CVvol2/CVv2c12.pdf).
- Sumida, T. (1997). Posibilidades de desarrollo Agro-industrial de la (Stevia  
 rebaudiana Bert). En Bolivia IICA, La Paz – Bolivia p. 165-168.
- Schopflocher, R. (1989). Avicultura Lucrativa. Albatros. Buenos Aires, AR. p. 197,  
 199 – 213.

Sturkie, P.D. (1995). Producción de pollos. New York. p. 149.

Vaca, L. (1991). Producción Avícola. Editorial EUNED. San José, CR. p. 58, 64 – 197.

Villarroel, H.J. (1998). Nutrición Zootecnia. La Paz. – Bolivia. 710 p.

# ANEXOS

## Cultivo de Stevia y procesado del mismo





Preparado del galpón



Pollos en etapa de inicio y medición de variables de respuesta



Pollos en etapa de crecimiento





Pollos en etapa de engorde y faenado





**Datos de Peso, Consumo de Alimento, Ganancia de Peso, Conversión Alimenticia representado en gramos (g) y Porcentaje de Mortalidad.**

TRATAMIENTOS	Inicio consumo de alimento				
	I	II	III	IV	V
T1 (Testigo)	1001	1013	1017	1018	1022
T2 (2 Kg/TnLC)	1015	1036	1054	1052	1042
T3 (3 Kg/TnLC)	1057	1060	1058	1049	1053
T4 (4 Kg/TnLC)	1082	1095	1068	1072	1056
TRATAMIENTOS	Crecimiento consumo de alimento				
	I	II	III	IV	V
T1 (Testigo)	2630	2708	2611	2598	2635
T2 (2 Kg/TnLC)	2625	2732	2626	2619	2680
T3 (3 Kg/TnLC)	2693	2670	2636	2638	2679
T4 (4 Kg/TnLC)	2590	2610	2675	2647	2648
TRATAMIENTOS	Engorde consumo de alimento				
	I	II	III	IV	V
T1 (Testigo)	6343	6362	6374	6347	6386
T2 (2 Kg/TnLC)	6346	6334	6383	6363	6356
T3 (3 Kg/TnLC)	6354	6377	6381	6376	6398
T4 (4 Kg/TnLC)	6389	6376	6394	6382	6371
RATAMIENTOS	Crecimiento ganancia de peso				
	I	II	III	IV	V
T1 (Testigo)	536	589	589	601	612
T2 (2 Kg/TnLC)	709	690	711	685	702
T3 (3 Kg/TnLC)	705	690	712	730	699
T4 (4 Kg/TnLC)	720	691	693	701	712
TRATAMIENTOS	Inicio ganancia de peso				
	I	II	III	IV	V
T1 (Testigo)	1173	1506	1560	1356	1349
T2 (2 Kg/TnLC)	1625	1732	1626	1619	1680
T3 (3 Kg/TnLC)	1704	1670	1636	1638	1679
T4 (4 Kg/TnLC)	1258	1610	1675	1647	1648

TRATAMIENTOS	Engorde ganancia de peso				
	I	II	III	IV	V
T1 (Testigo)	3347	3195	3670	3310	2920
T2 (2 Kg/TnLC)	3715	3770	3385	3525	3540
T3 (3 Kg/TnLC)	4090	3885	3650	3915	3600
T4 (4 Kg/TnLC)	3875	3800	3790	3780	3751

TRATAMIENTOS	Inicio Conversión alimenticia				
	I	II	III	IV	V
T1 (Testigo)	1,86753731	1,71986418	1,72665535	1,69384359	1,66993464
T2 (2 Kg/TnLC)	1,43159379	1,50144928	1,48241913	1,53576642	1,48433048
T3 (3 Kg/TnLC)	1,49929078	1,53623188	1,48595506	1,4369863	1,50643777
T4 (4 Kg/TnLC)	1,50277778	1,58465991	1,54112554	1,52924394	1,48314607

TRATAMIENTOS	Crecimiento Conversión alimenticia				
	I	II	III	IV	V
T1 (Testigo)	2,24211424	1,79827357	1,67346154	1,91622419	1,95337287
T2 (2 Kg/TnLC)	1,61557402	1,57730054	1,61504398	1,61770338	1,59516724
T3 (3 Kg/TnLC)	1,58049181	1,59873069	1,61135905	1,61042608	1,59562809
T4 (4 Kg/TnLC)	1,66206764	1,6210023	1,59708622	1,60734892	1,60668568

TRATAMIENTOS	Engorde Conversión alimenticia				
	I	II	III	IV	V
T1 (Testigo)	1,89504033	1,9913302	1,73683924	1,91761329	2,18688356
T2 (2 Kg/TnLC)	1,70815612	1,68015915	1,88555391	1,80513475	1,79553672
T3 (3 Kg/TnLC)	1,55359413	1,64149292	1,74830137	1,628659	1,77733333
T4 (4 Kg/TnLC)	1,64882581	1,678	1,6871504	1,68843915	1,65424565

SEMANAS	Porcentaje de mortalidad							
	1era.	2da.	3era.	4ta.	5ta.	6ta.	7ma.	Ultima sem.
T1 (Testigo)	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,93	0,46	0,00
T2 (2 Kg/TnLC)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00
T3 (3 Kg/TnLC)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00
T4 (4 Kg/TnLC)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

