



# **UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTECNICA**

**PROYECTO PRÁCTICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO**

**(PROPEC)**

**TEMA**

**“CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE POLLO PIO PIO  
CAMPERO CON DIETAS ALIMENTICIAS BALANCEADO UTEQ Y  
*Saccharomyces Cerevisiae*, EN LA FINCA EXPERIMENTAL “LA MARIA”**

**Previo a la obtención del título de:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR**

**RUBÉN MARCOS ESTRADA VALLEJO**

**DOCENTE TUTOR**

**Ing. Piedad F. Yépez Macías**

**QUEVEDO– ECUADOR**

**2015**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo: **Rubén Marcos Estrada Vallejo** declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

**Rubén Marcos Estrada Vallejo**

## CERTIFICACIÓN

La suscrita, Ing. Piedad F. Yépez Macías, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica:

Que el egresado **Rubén Marcos Estrada Vallejo**, realizó el proyecto de grado, previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista, titulado “**CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE POLLO PIO PIO CAMPERO CON DIETAS ALIMENTICIAS BALANCEADO UTEQ Y *Saccharomyces cerevisiae*, EN LA FINCA EXPERIMENTAL “LA MARIA”**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

Ing. Piedad F. Yépez Macías.

**DOCENTE TUTOR**



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTECNICA

**TEMA** “CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE POLLO PIO  
PIO CAMPERO CON DIETAS ALIMENTICIAS BALANCEADO UTEQ Y  
*Saccharomyces cerevisiae*, EN LA FINCA EXPERIMENTAL “LA MARIA”

Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

Aprobado:

Ing. Bolívar Montenegro Vivas  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Samir Zambrano Montes  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Dr. José Tuárez Cobeña  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2015

## **AGRADECIMIENTOS**

A toda mi familia por su ayuda incondicional y desinteresada para el desarrollo y culminación de este trabajo, y mis sinceros agradecimientos a todas las personas e Instituciones que de una u otra manera me brindaron su apoyo para la ejecución de este estudio. A Dios todo poderoso, a mi padre Alejandro Estrada (+), a mi madre Paula Vallejo, a mis hermanas, a mi esposa Ingeniera Sara Noemi Yantalima, a la ingeniera Piedad F. Yépez Macías, Docente Tutora, al Ingeniero Christian Vallejo Torres, Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.

A TODOS MUCHAS GRACIAS.

## **DEDICATORIA**

“Esta dedicatoria la realizo con mucho cariño para todas las personas que estuvieron apoyándome en el transcurso de mi vida”.

A Dios por darme vida, tolerancia y permitirme alcanzar esta meta.

A mis hijos Marcos Alejandro y Joan Alexander Estrada Yantalima

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAG.</b>
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
TRIBUNAL.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
LISTA DE TABLAS.....	ix
LISTA DE GRÁFICAS.....	x
LISTA DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRAC.....	xiii
<b>CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. PROBLEMATIZACIÓN.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4. OBJETIVOS.....	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivos Específicos.....	4
1.5. HIPÓTESIS.....	5
1.5.1. Hipótesis alternativa.....	5
1.5.2. Hipótesis nula.....	5

<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
2. 1. EL POLLO CAMPERO .....	6
2.2. GENETICA DEL POLLO CAMPERO .....	7
2.3. DIFERENCIA ENTRE VARIEDADES DE POLLOS DE CARNE .....	8
2.4 NUEVAS ALTERNATIVAS EN LA CRIANZAS DE AVES .....	9
2.5. DEMANDAS DEL POLLO CAMPERO .....	9
2.6 CARACTERISTICAS DE LA CALIDAD DE LA CARNE .....	10
2.7 PERSPECTIVAS DE FUTURO .....	11
2.8 MANEJO Y SISTEMA DE EXPLOTACION .....	11
2.9 ALIMENTACIÓN.....	14
2.10 COMERCIALIZACION.....	15
2.11 EL POLLO DE CAMPO CON CUELLO DESNUDO (“GUÁRICO”).....	16
2.12 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.....	18
2.13 CARACTERISTICAS DE <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	19
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>22</b>
3.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	22
3.2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS .....	22
3.3. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES.....	23
3.3.1. Materiales de campo .....	23
3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	23
3.5. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN .....	23
3.5.1. Método inductivo – deductivo .....	23
3.5.2. Métodos estadísticos .....	23
3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL .....	24
3.6.1. Factores .....	24
3.6.2. Análisis estadísticos .....	25
3.7. MEDICIONES EXPERIMENTALES. ....	25
3.7.1. Análisis organoléptico .....	25
3.8 MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	26
3.8.1 Orientación a los panelistas. ....	26

3.8.2 Toma de muestras de alimentos para pruebas sensoriales. ....	27
3.8.3 Preparación de muestras para pruebas sensoriales. ....	27
3.8.4 Presentación de muestras para pruebas sensoriales.....	28
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>30</b>
4.1. VARIABLES ORGANOLEPTICAS DE LA CARNE DE POLLO PIO PIO CAMPERO CON DIETA ALIMENTICIA BALANCEADO UTEQ + LEVADURA (SACCHAROMYCES CEREVISIAE .....	30
4.1.1. Sabor Pollo .....	31
4.1.2. Sabor pescado .....	31
4.1.3. Olor Pollo.....	32
4.1.4. Olor pescado .....	33
4.1.5. Color blanco .....	33
4.1.6. Color amarillo .....	34
4.1.7. Textura jugosa.....	35
4.1.8. Agrado o aceptabilidad.....	35
4.2. VALORACIÓN DESCRIMINATIVA DE LA CARNE DE POLLO PIO PIO CAMPERO CON DIETA ALIMENTICIA BALANCEADO UTEQ + LEVADURA (SACCHAROMYCES CEREVISIAE. ....	37
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>38</b>
5.1. CONCLUSIONES .....	38
5.2. RECOMENDACIONES.....	38
<b>CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>39</b>
6.1 LITERATURA CITADA.....	39
<b>CAPÍTULO VII. ANEXOS.....</b>	<b>41</b>
ANEXOS .....	41

## LISTA DE TABLAS

### CUADRO

	PAG.
Recomendaciones para piensos de pollos camperos pio-pio.....	18
Condiciones meteorológicas de la Finca Experimental “La María” UTEQ – FCP 2014 .....	22
Escala de intensidad del perfil para mortadela de pollo .....	25
Características organolépticas de la carne de Pollo Pio Pio Campero con dieta alimenticia Balanceado UTEQ + Levadura ( <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> ) .....	30

## LISTA DE GRÁFICOS

### GRÁFICA

### PAG.

- Grafico 1: variable sabor pollo de la carne de pollo pio pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)...31
- Grafico 2: variable sabor pescado de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)...32
- Grafico 3: variable olor pollo de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)...32
- Grafico 4: variable olor pescado de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)...33
- Grafico 5: variable color blanco de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)...34
- Grafico 6: variable color amarillo de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)...34
- Grafico 7: variable textura jugosa de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)...35
- Grafico 8: variable aceptabilidad de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)...36
- Grafico 9: Perfil sensorial de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*saccharomyces cerevisiae*)...36

## LISTA DE ANEXOS

### ANEXOS

### PAG.

Prueba de Kruskal Wallis .....	41
Fotografías.....	42

## VII. RESUMEN

La presente investigación se llevó a efecto en la finca experimental “la María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en el Plantel Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias, localizada en el Km 7 vía Quevedo – El Empalme, en la Provincia de Los Ríos, cuyas coordenadas geográficas son las siguientes: 79° 27’ de longitud Oeste y 01° 06’ de latitud Sur, a una altura de 73 msnm. El objetivo general de la presente investigación fue: Evaluar las características organolépticas de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia Balanceado UTEQ + Levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*). Se aplicó un análisis sensorial con dos pruebas: la primera de atributos y la segunda de diferencias entre las mismas utilizando una prueba intensidad de características no paramétricas y la prueba de triangulo respectivamente, con cincuenta panelistas, se aplicó la prueba de rangos múltiples de Kruskall Wallis. (1981) ( $P \leq 0,05$ ). 1 De acuerdo a los análisis sensoriales no se mostró ninguna diferencia significativa entre los tratamientos en estudio sobre la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*saccharomyces cerevisiae*) obteniendo el siguiente perfil sensorial: sabor normal con un ligero olor a pollo, presenta un color ligerame

nte blanco, con una jugosidad moderada y una aceptabilidad aceptable aceptando la Hipótesis Nula.

**Palabras Claves:** *Saccharomyces cerevisiae*, Análisis Sensorial, Panel Sensorial

## VIII ABSTRACT

This research was put into effect in the experimental farm "Maria" State Technical University of Quevedo, in the Poultry Plant of the Faculty of Animal Science, located at Km 7 via Quevedo - El Empalme, in the Province of The Rivers, whose geographical coordinates are: 79 ° 27 'west longitude and 01 ° 06' south latitude, at a height of 73 meters. The overall objective of this research was to: assess the organoleptic characteristics of meat chicken Pio Pio camper with diet gunned UTEQ + yeast (*Saccharomyces cerevisiae*). A sensory analysis with two tests were applied: the first attribute and the second difference enters them using a test intensity of nonparametric features and proof of triangle respectively, fifty panelists, the multiple range test of Kruskal Wallis will apply . (1981) ( $P \leq 0.05$ ). 1 according to the sensory analysis did not show any significant difference between treatments in study on chicken meat Pio Pio camper with diet gunned UTEQ + yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) to obtain the following sensory profile: Plain flavor with a faint odor chicken has a slightly white, with a moderate juiciness and acceptability acceptable accepting null hypothesis.

**Keywords :** *Saccharomyces cerevisiae* , Sensory Analysis , Sensory Panel

# CAPÍTULO I

## MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Actualmente la cría del pollo campero supone una alternativa avícola a la explotación del pollo industrial, con el que se persigue un producto de calidad, criado en un sistema semi-extensivo frente al sistema ultraintensivo del pollo broiler. Dando como consecuencia un pollo mucho más natural, más hecho y más sabroso aunque, lógicamente, más caro. Además el hecho de que sea un sistema de manejo en semi-libertad de los animales, fomenta aún más el valor añadido de este producto y suma otro, el de la preocupación actual por parte del consumidor del bienestar animal.

El consumidor opta por una carne alternativa, que a su juicio es de más calidad que la del denostado pollo industrial o parrillero. Esta demanda en algunos consumidores es de forma sistemática y continuada, mientras que en otros sólo es reservada para determinadas fechas del año o celebraciones, quizás por su elevado precio en relación al pollo industrial. Además, hay una parte de la sociedad que quiere ver en estos animales un recuerdo del pollo campero "de antes", con sus mismas características nutricionales y organolépticas, lo que incita aún más a su consumo. A ello habría que añadir que en los últimos años ha habido un aumento del nivel de vida y de capacidad adquisitiva de los consumidores, que ha provocado que el consumidor amplíe la demanda de carne de ave, exigiendo productos naturales que mejoren su calidad de vida.

El pollo campero es un ave de crecimiento lento, carne firme, piel con pigmentación amarilla, menor tenor graso, sabor definido, características exigidas por aquellos consumidores que privilegian lo natural.

La producción total de alimentos balanceados para el ganado alcanzó a nivel mundial la cifra de 575 millones de toneladas en 1998 y de 600 millones en el 2001, a pesar de la disminución ocurrida durante la década de los 90, por el descalabro económico internacional consecuente de los problemas políticos y sociales

generados a partir de los actos terroristas con impacto en los viajes y el turismo, los conflictos del Medio Oriente, los precios del petróleo y los problemas de enfermedades en Europa, Suramérica y Asia, todo lo cual tuvo un impacto negativo sobre la ganadería y la industria de los alimentos balanceados. En medio de la situación internacional imperante, China y América Latina lograron los más altos crecimientos en este periodo. Sin embargo, se espera para el 2006 un crecimiento anual del 1% que elevará la cifra mundial a 630 millones de toneladas, de las cuales 300 millones pudieran ser para las aves y los cerdos. (Lom -Wo, 2000)

Hay que decir que no existen soluciones únicas y que todo es válido en la medida que sea capaz de armonizar los conocimientos que la ciencia atesora en función del bienestar de la humanidad. La generación constante de desechos que contaminan el ambiente constituye una fuente potencial de nutrientes, en primer lugar para los animales Monogástricos que por su fisiologismo son los que requieren un alimento bien balanceado y rico. No obstante, para ello deben desarrollarse métodos que eleven la eficiencia de utilización de sus nutrientes, haciéndolos más digestibles y con una calidad higiénica garantizada. (Lon -Wo, E 3/2000)

En los últimos 20 años los avances en la nutrición aviar han hecho posible el aumento en la productividad de varias especies aviares. El objetivo de la nutrición aviar deberá incluir el desarrollo de programas de alimentación para el ciclo de vida de las diversas clases de aves, en vez de considerar cada dieta por separado. Es importante reflejar que el área de investigación en la nutrición aviar en Latinoamérica no ha tenido un desarrollo paralelo al de la industria misma y por lo tanto requiere de especial atención por parte de aquellas entidades vinculada a la avicultura. Debido al alto costo que representa el alimento en la producción aviar, el área de investigación relacionada con el uso de materias primas no convencionales disponibles a bajo costos en países latinoamericanos merece desarrollar investigación en nutrición aviar. (S, Leeson, et al 2000)

Los problemas de falta de alimentos que afectan a la sociedad humana han hecho que la alimentación de los animales, haya sufrido cambios que han consistido en sustituir los productos que se han utilizado tradicionalmente para este fin por otros,

que son menos apreciados o no utilizados por el hombre, esto ha llevado a la alimentación no convencional, así como la necesidad de preservar la salud del hombre, por medio de la ingestión de alimentos más sanos y de conservar el medio ambiente, haciendo que la agricultura orgánica o sostenible cobre cada vez más adeptos en todo el mundo, propugnándole uso de subproductos de cultivos que pueden ser contaminantes del medio en la alimentación de los animales. (Lezcano, 2004)

El alimento representa el mayor costo de producción en la mayoría de explotaciones avícolas, razón por la cual resulta indispensable tratar de minimizar costos. La utilización de los alimentos no convencionales es una necesidad de primer orden en el empeño de producir carne y huevos dados los precios y limitaciones para importar todo el alimento necesitado. Siendo de vital importancia hacer un uso más eficiente de muchos alimentos existentes en el trópico, y que resulte económicamente más viable al productor.

## **1.2 PROBLEMATIZACIÓN**

¿De qué manera la dieta alimenticia de balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*) incide en las características organolépticas de la carne de pollo pio pio campero?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Se justifica la presente investigación por cuanto se probará el efecto de diferentes niveles de dieta de balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*) en pollos pio pio campero con la finalidad de satisfacer las variaciones de consumo de carne de pollos pio pio campero ya sea por su color, textura, sabor y jugosidad considerando que a través de esta práctica se lograría obtener una mejor calidad de la carne.

La carne vacuna es fuente de hierro, mineral imprescindible para el rendimiento físico y para el funcionamiento de nuestro cerebro, conteniéndolo en mayor proporción que las carnes de ave y el pescado.

La carne roja produce un mayor poder de saciedad (prolonga más la ausencia de apetito) que otros alimentos.

Las carnes de bovinos son fuente de grasas saturadas y de colesterol, por lo que consumidas en exceso, aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares, a diferencia del pollo que tiene un nivel más bajo.

La carne de pollo es tan rica en proteínas de alto valor biológico como la carne vacuna.

Por su contenido en purinas deben ser evitadas por personas que tengan el ácido úrico elevado o los que sufren de gota, a diferencia de la carne de pollo que contiene un bajo contenido en purinas.

La carne de pollo Es de fácil digestión y es bien tolerado por quienes sufren de gastritis, tienen problemas hepáticos o de vesícula en comparación con la carne bovina

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo general**

- Evaluar las características organolépticas de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia Balanceado UTEQ + Levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*)

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Comprobar la cualidad sensorial con mayor influencia sobre la intensidad de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia Balanceado UTEQ + Levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*)
- Determinar si existe diferencia sensorial sobre la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia Balanceado UTEQ + Levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*)

## 1.5. HIPÓTESIS

### 1.5.1. Hipótesis alternativa

**H1:** Existen diferencias sensoriales de las carnes de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia Balanceado UTEQ + Levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*)

### 1.5.2. Hipótesis nula

**H0:** No existen diferencias sensoriales de las carnes de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia Balanceado UTEQ + Levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*)

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2. 1. EL POLLO CAMPERO**

Actualmente la cría de pollo campero supone una alternativa avícola a la explotación del pollo industrial, con el que se persigue un producto de calidad, criado en un sistema semi-extensivo frente a un sistema ultra intensivo del pollo del broilers. Dando como consecuencia un pollo más natural, aunque, lógicamente, más caro. Además el hecho de que sea un sistema de manejo en semi-libertad de los animales fomenta a un más el valor añadido de este producto y suma otro, el de una ocupación actual por parte del consumidor del bienestar animal.

El consumidor opta por una carne alternativa, que a su juicio es de más calidad que la del pollo industrial o parrillero. Esta demanda en algunos consumidores es de forma sistemática y continuada, mientras que en otros sólo es reservada para determinadas fechas del año o celebraciones, quizás por su elevado precio en relación al pollo industrial. Además hay una parte de la sociedad que quiere ver en estos animales un recuerdo del pollo campero "de antes", con sus mismas características nutricionales y organoléptica, lo que incita a un más a su consumo. A ello hay que añadir que en los últimos años ha habido un aumento del nivel de vida y de capacidad adquisitiva de los consumidores, que ha provocado que el consumidor amplié la demanda de carne de ave, exigiendo productos naturales que mejoren su calidad de vida. (Quiles A y Hevia, 2004)

Las últimas crisis alimentarias (recordemos el caso de las dioxinas en pollos o las vacas locas) y una mayor conciencia por parte de la población sobre el bienestar de los animales, está provocando una mayor demanda de productos de origen animal más naturales y con mayores garantías de calidad, aunque se tenga que pagar un mayor precio por ello. (Quiles A y Hevia, 2004)

El pollo campero se diferencia del pollo industrial o parrillero en una serie de aspectos tales como:

- Morfológicamente se diferencia por el color de la pluma, al ser ésta de color rojo o caoba en el pollo campero. Con pigmentación amarilla de la piel.
- Es un ave de crecimiento lento y armonioso, basado en razas tales como: New Hampshire, Rhode Island Red, Bresse, Plymouth Rock Barrado, etc.
- Se explota en régimen de manejo semi-extensivo, con una edad al sacrificio mayor, lo que supone una carne mucho más "hecha" y de sabor más intenso.
- La alimentación es menos intensiva y más natural, lo que favorece el crecimiento lento de los animales. (Quiles A y Hevia, 2004)

Aldana, m. R. (1996). Señala que el término pollo criollo define a las aves que son propias del lugar y que para su supervivencia han desarrollado características específicas. Dentro del patrimonio del campesino, las aves constituyen un rubro especial, aunque no sean económicamente productivas. Por lo general, los campesinos no proporcionan a las aves instalaciones adecuadas, sino que éstas se adaptan a las instalaciones del campesino. Las aves son muy rústicas, andalonas, obtienen su propio alimento y empollan muy frecuentemente. La gallina criolla es una ave que está sujeta a mejoramiento con el fin de optimizar sus rendimientos productivos en huevos y carne.

## **2. 2 GENÉTICA DEL POLLO CAMPERO**

La genética del pollo campero se basa en el cruzamiento de líneas, de varias razas de posturas y carne. Son de crecimiento más lento, con buena pechuga, pero con plumaje de colores variados, que la diferencia del pollo parrillero tradicional. Se manifiesta baja mortalidad. Pollos de calidad, que nuestros consumidores asocian

con el viejo pollo de chacra. La buena alimentación y las técnicas de crianza componen el trípode donde se asienta este nuevo producto. (Quiles A y Hevia, 2004)

La dupla de maíz y soya proveen suficiente energía y proteínas y son base de la alimentación balanceada. Se complementa con el aporte de fosforó y calcio proveniente de harinas de carne y hueso, más agregado de vitaminas y minerales. A partir de los 30 días los pollos tienen acceso a parques empastados. A partir del segundo mes se les suministra partido, en comedores separados, así el consumo de alimentos balanceado se reduce en igual proporción.

### **2.3 DIFERENCIA ENTRE VARIEDADES DE POLLOS DE CARNE**

Los polios de carne que son producto de diferentes cruces de variedades casi siempre poseen similar rendimiento final y producción de carne, pero muestran grandes diferencias en tasas de crecimiento durante el periodo de crecimiento. Sin embargo, los pollos de carne con diferentes tasas de crecimiento y desarrollo pueden tener diferencias sutiles en sus necesidades nutricionales. Las diferencias en las tasas de crecimiento significan que ellos tienen distintas necesidades nutricionales durante la misma etapa de crecimiento, Así que su alimento debe acomodarse según su potencial genético específico, no simplemente promediar o alimentar a todos por igual como si todas las variedades de cruces de pollos de carne fuesen idénticas. B clima caliente complica más aún este tema.

Las temperaturas ambientales elevadas limitan el potencial genético del ave, al reducir el consumo de alimento y la tasa de crecimiento B clima caliente magnifica los efectos de la composición de nutrientes en pollos de carne que crecen más rápidamente en la última fase de crecimiento, porque las aves grandes son más susceptibles al estrés por calor. (Dozeir, 2003).

Las propiedades funcionales de un componente de un alimento son las características físicas, químicas y organolépticas del componente que definen la estructura, textura, sabor y color del alimento. Entre las propiedades más

importantes que determinan la calidad de un producto se encuentra la capacidad de retención de agua y de grasa de las carnes que componen su formulación. Los subproductos poseen un comportamiento funcional más deficiente que la carne para la elaboración de productos. (Pérez D y Venegas O, 2000).

## **2.4 NUEVAS ALTERNATIVAS EN LA CRIANZAS DE AVES**

El pequeño productor o emprendedor tiene una interesante posibilidad en una nueva modalidad en la cría de aves, basada en nuevas genéticas desarrolladas por organismos privados o nacionales tales como el INTA y en técnicas de manejo y alimentación distintas a las tradicionales. Una alternativa artesanal que requiere poco capital y un alto grado de asociativismo. Se trata del pollo campero argentino, con una demanda clara en la sociedad actual, que comienza a preocuparse por el sabor y calidad natural de los alimentos que consume y por otro hecho cobra cada vez más vigencia en el mundo: la forma de criar aves en estrecho confinamiento, que para ciertos sectores de la población entrañen actos de crueldad (Pérez D y Venegas O, 2000).

La producción campera de carne aviar con gusto a pollo, el huevo de yema anaranjada, alimentado con cereales y oleaginosas de muy baja a nula contaminación, sin el empleo de antibióticos como de promotores de crecimiento, podría ser un punto de partida para producir alimentos que un sector creciente de las sociedad demanda. (Pérez D y Venegas O, 2000).

## **2.5 DEMANDAS DEL POLLO CAMPERO**

Una oportunidad para los sistemas de producción avícola alternativo al industrial, es la creciente demanda de los consumidores por los productos con características diferenciadas (Castello, 2003). La presión de los mercados consumidores (primero en Europa y más recientemente en los países convergentes) por los alimentos más saludables, hizo que el modelo tradicional de producción de pollos para carne fuese

repensado en determinados aspectos (Hellmeister Filho, 2002). La sociedad está interesada en sistemas de producción que mejoren el bienestar de los animales ya que el confinamiento causa estrés pudiendo afectar la salud, productiva y bienestar. Por este motivo la crianza de aves en sistemas alternativos está siendo desarrollado para disminuir los costos de producción, buscando eficiencia y calidad al lograr un producto diferenciado (Hellmeister Filho, 2002). Estos sistemas generalmente conocidos como pollo campero o ecológico permiten que las aves tengan libre accesos a áreas de pastoreo, lo que da por resultado diferencias particulares en la calidad de la carne de las mismas cuando es comparado con la de aves criadas en confinamiento. (Castello 2003).

## **2.6 CARACTERISTICAS DE LA CALIDAD DE LA CARNE**

La incapacidad de las células musculares de eliminar los subproductos metabólicos como el ácido láctico causa varios cambios metabólicos y estructurales dentro del músculo, el más importante de los cuáles consiste en la disminución del pH. La carne afectada se caracteriza por tener un color pálido, textura blanda cuando es cocida, y una menor capacidad de retener agua. Esta anomalía se desarrolla debido al acelerado metabolismo pos mortem, que conduce a una rápida disminución en el pH del músculo. (Ramos Sánchez, 2000)

- **COLOR**

El color es un atributo importante de la calidad ya que los consumidores a menudo están dispuestos a pagar un poco más por los productos de pollo basados en su color. En las carnes la luz no penetra profundamente antes de ser repartida, por lo tanto, esa carne aparece pálida. La distribución en la superficie miofibrilar y la distribución de la luz a través de la miofibrilla son pH dependientes y causan el color pálido observado en la carne (Castello 2003).

## **2.7 PERSPECTIVAS DE FUTURO**

En nuestra opinión la cría del pollo campero tiene un futuro esperanzador y con unas perspectivas de expansión extraordinarias, a pesar de que hoy en día representa un bajo porcentaje de la carne de pollo. Si bien es verdad que algunos consumidores están considerando a esta carne como una verdadera alternativa a la carne de pollo industrial no solamente en momentos puntuales de determinadas fechas del año o celebraciones sino de manera continuada a lo largo del año. Ahora bien, para que el porcentaje de penetración en el mercado aumente es necesario llevar a cabo una serie de mejoras en la cría y, sobre toda, en la comercialización, a fin de ofertar un producto de máxima calidad pero a unos precios más económicos que lo hagan realmente atractivo para el consumidor (Castello 2003).

## **2.8 MANEJO Y SISTEMA DE EXPLOTACION**

La cría del pollo campero se basa en un sistema de explotación semi-extensivo o semi-intensivo, donde se busca obtener un producto con la máxima calidad organoléptica y diferente del pollo industrial, aunque para ello haya que alargar los ciclos productivos y aumentar los costes de producción, lo que significa en muchos casos la vuelta al pasado en lo referente a la cría del pollo. (Quiles A. y Hevia.2004)

El manejo en líneas generales va encaminado a impedir el crecimiento acelerado de los animales. El pollo campero debe disfrutar del pastoreo, comer hierba, insectos y granos durante un periodo prolongado, de crianza, aunque ello sea a costa de sufrir en algún momento las inclemencias del tiempo.

La cría de los animales tiene lugar en naves cubiertas con acceso a parques exteriores al aire libre. La densidad animal es de 11 pollos/m en la zona cubierta y de 0,5 pollos/m en el parque exterior. La salida de los animales al exterior se hace a través de una trampilla de unos 2 metros de longitud como mínimo para cada 1000

pollos, aunque aconsejamos que los lotes no sean superiores a 500 aves/lote. (Quiles A. y Hevia.2004)

Tras efectuar el vacío sanitario (14 días) entre lote y lote, se ha de desinfectar y limpiar la nave siguiendo las normas de bioseguridad de cualquier explotación avícola. Se colocará nueva yacija en la zona cubierta y se pondrá en marcha el sistema de calefacción preparando a la nave para la recepción de un nuevo lote de pollitos de 1 día.

El primer día contarán con una temperatura ambiente de 32° C, para ir disminuyéndola gradualmente conforme vayan creciendo, a razón de 2-3° C /semana. No obstante si las condiciones climáticas lo permiten, los pollitos empezarán a salir al parque exterior a partir del día 15-20, durante las horas centrales del día. Es muy importante observar el comportamiento de los pollitos en los primeros días de vida, ya que son muy sensibles a las variaciones de calor. A medida que aumente la edad permanecerán más tiempo en los parques exteriores, desde las primeras horas del día hasta las últimas de la tarde. (Quiles A. y Hevia.2004)

Generalmente los comederos y bebederos se colocan en la nave cubierta, aunque se pueden colocar alguno de ellos en el parque exterior (solamente de 2a edad); en este último caso deben estar protegidos por un pequeño techo para evitar que la lluvia y la humedad deterioren el pienso. El cambio de comederos y bebederos de 1a a 2a edad se efectuará a los 10-12 días de la crianza.

Los parques exteriores estarán vallados y deberán ser independientes para cada una de las naves cubiertas. Suelen tener riego por aspersión y se siembran cada 2 o 3 años. Con el periodo de vacío sanitario entre lote y lote es suficiente para que rebrote de nuevo la hierba. Es aconsejable una altura de la hierba de entre 6 y 15 cm. Por otra parte, debe haber setos y árboles de hoja caduca que ofrezcan sombra a los animales en las épocas de calor y que, además, permitan a los animales la

búsqueda de larvas e insectos, actividad que no sólo es importante desde el punto de vista alimenticio sino también como medida anti estrés.

Se trata, pues, de un régimen de manejo en semi-libertad, en donde los animales tienen la posibilidad de hacer mucho ejercicio físico, lo que favorece el desarrollo de la musculatura, incrementándose el color de la misma, por el mayor contenido de mioglobina.

Se utilizan animales de estirpes semi-pesadas (New Hampshire, Rhode Island Red, Bresse, Plymouth Rock Barrado etc.). Caracterizadas por un crecimiento lento, lo que favorece el sabor de la carne aunque empeore la ternura y la jugosidad de la misma. Si bien este último aspecto queda compensado con el mayor porcentaje de grasa intramuscular.

El cebo del pollo campero se efectúa con sexos separados. ¿Por qué? Porque de esta manera se obtienen unos pesos más homogéneos para machos y hembras en el momento del sacrificio. El peso al sacrificio suele oscilar entre 2,2 y 2,5 Kg. con una edad entre 85 y 90 días. Al aumentar la edad la sacrificio con respecto al pollo industrial (45 días) aumenta el porcentaje de mortalidad y el índice de conversión (3 o superior), pero dichas pérdidas quedan sobradamente compensadas por el mayor peso al sacrificio y, sobre todo, por el mayor precio de la carne.

A lo largo del ciclo se prohíbe el corte de picos.

Respecto a las medidas de profilaxis, los pollos ya vienen vacunados de la sala de incubación frente a Marek y Bronquitis Infecciosa. A los tres días se les da un choque vitamínico (vitamina A, D3 y E), generalmente en el agua de bebida. El día 18° se les vacuna de Gumboro y el día 35° se les revacuna. El día 23° se les vacuna frente Newcastle.

En cuanto a los tratamientos antiparasitarios hay que tener en cuenta que los animales tienen acceso a un parque exterior. (Quiles A. y Hevia.2004)

## 2.9 ALIMENTACIÓN

En líneas generales la alimentación se caracteriza por un menor contenido energético y mineral que en el cebo del pollo industrial. La alimentación está fundamentada, mayoritariamente. En dietas a base de cereales (donde el maíz supone el 60% de los cereales) y exentas de materias primas y cualquier tipo de aditivo que pueda actuar como promotor del crecimiento y/o alterar las características organolépticas de la carne. La ingesta de grasa no debe suponer más del 5% de la alimentación. (Quiles A y Hevia, 2004)

Además a estos animales en régimen de semi-libertad se les suministra maíz en el suelo de los parques; a lo que habría que añadir el consumo esporádico de hierba e invertebrados.

Los pollos camperos a lo largo del ciclo van a recibir tres tipos de pienso:

- Pienso de inicio o de arranque entre el día 1° y el 28°. Pienso que posee 3000 Kcal de E.M. /Kg, 21% de P.B. y 4,5% de F.B. Presentado en forma de migajas.
- Pienso de crecimiento entre el día 29° y el 75°. Pienso de 2900 Kcal de E.M./Kg, 18% de P.B. Se trata de un pienso granulado.
- Pienso de acabado desde el día 76° hasta el sacrificio. Pienso con 2900 Kcal de E.M. /Kg y 17% de P.B. pero sin coccidiostático. Los dos últimos piensos llevan incorporados xantofilas. (Quiles A y Hevia, 2004)

Junto con el pienso a los pollos se les suministra maíz en grano, racionándolo hasta los 70 días de edad (900 g/día) y ad libitum a partir de esa edad.

En cualquier momento del cebo queda prohibido el uso de promotores o factores del crecimiento tales como: antioxidantes, emulsionantes, espesantes y gelificantes.

La alimentación va a ejercer una influencia directa sobre la calidad de la carne basada en la variación de la cantidad y grado de saturación de la grasa del pienso, ya que ello va a repercutir directamente en el grado de infiltración de la grasa intramuscular. El pollo campero se va a caracterizar por presentar escasa grasa subcutánea y repartida homogéneamente por toda la canal, así como escasa grasa intermuscular y retroperineal. (Quiles A y Hevia, 2004)

## **2.10 COMERCIALIZACION**

El pollo campero en su comercialización se enfrenta a tres aspectos que suponen un verdadero handicap para el éxito y penetración de dicho producto en el mercado:

- Falta de información y conocimiento por parte del consumidor de lo que es realmente un pollo campero y su diferencia con un broiler o parrillero.
- Falta de tipificación y de homogenización del producto.
- Falta de una adecuada red de distribución, lo que encarece aún más el producto. Recordemos que solamente el precio de coste se estima en tres veces más al de un pollo industrial.

Por ello pensamos que el futuro de este producto debe pasar inexorablemente por una mejora en la red de distribución y por consolidar el producto mediante una denominación de origen o marca de producto, que le acredite como producto de calidad. (Quiles A y Hevia, 2004)

Otro de los aspectos a los que se enfrenta la comercialización es que el consumidor prefiere \ mayoritariamente el macho en vez de la hembra, en la creencia que se trata de una carne mejor, ignorando las características de la canal de la hembra. Ello provoca que muchos avicultores tengan que destinar a las hembras a otros fines como cría de picantones o pularadas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que aunque las hembras tengan menos proporción de patas y de tarsos, tienen un mejor porcentaje de grasa intramuscular. De esta manera indirecta, al vehicularse

los sabores a la grasa de infiltración, las hembras, al menos teóricamente, pueden ser algo más apetitosa para el consumidor que los machos. (Quiles A y Hevia, 2004)

## **2.11 EL POLLO DE CAMPO CON CUELLO DESNUDO (“GUÁRICO”)**

Las gallinas “cuello desnudo” son conocidas desde hace mucho tiempo y al parecer se originaron en la región de transylvania, en la actual Rumania, como resultado de una mutación azarosa. Hoy en día están dispersas en todo el mundo y son muy apreciadas por su desempeño productivo, especialmente en climas cálidos, por su mayor resistencia a enfermedades epidémicas y por el mejor sabor de su carne. En Venezuela, las gallinas con cuello desnudo son conocidas popularmente como “PIROCAS” y son muy apreciadas por la gente de campo por las mismas razones reportadas para otras partes del mundo (González-Fernández, Antonio, A., 2009).

El carácter cuello “desnudo” se debe a un gen dominante (Na) cuyo recesivo (na) es el responsable del “cuello emplumado”. Las

Aves homocigóticas recesivas (na-na) son las que tienen el plumaje completo, con el cuello emplumado. Las heterocigóticas (Na-na) tienen el cuello desnudo con una mota de plumas en la parte media del cuello a manera de corbata; en cambio, las aves homocigóticas dominantes (NA-NA) tienen el cuello totalmente desnudo incluyendo aproximadamente la mitad del buche y tienen además amplias zonas sin plumas bajo las alas, a los lados de la pechuga, en la espalda y en el abdomen. Diversos trabajos científicos en varias partes del mundo han reportado que estas gallinas tienen 40% menos plumas que las gallinas de plumaje normal, lo cual les confiere mayor tolerancia al calor y debido a que dedican menor cantidad de aminoácidos para la formación de plumas, son también menos exigentes en aspectos nutricionales (González-Fernández, Antonio, A., 2009).

En algunos países de habla inglesa se ha popularizado el nombre de “Turken” para identificar las gallinas de cuello desnudo. Esta palabra se deriva de la unión de

“Turkey” Y “Hen” para hacer referencia a la similitud de este gallina con el pavo común que también tiene el cuello desnudo. El nombre “Turkens” ha creado una confusión en muchas personas que ahora piensan que las gallinas de cuello desnudo son descendientes de cruzamientos entre el pavo común y la gallina doméstica (González-Fernández, Antonio, A., 2009).

## 2.12 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

En la tabla 1, se presentan los requerimientos del pollo campero pio-pio

**Tabla 1. Recomendaciones para piensos de pollos camperos pio-pio**

		<b>Inicio Crecimiento Acabado Finaliz.</b>			
Edad	días	0-28	29-52	53-76	> 77
EMAn	kcal/kg	2.800	2.870	2.940	2.950
Ác. linoleico, mín.	%	0,95	0,85	0,85	0,85
Máx.	%	-	-	2,10	1,70
Almidón	%	45	43	45	45
Fibra bruta, mín.	%	2,5	3,25	3,3	3,3
Máx.	%	4,1	4,6	4,8	5,0
Proteína bruta, mín.	%	19,5	17,0	16	15
Máx.	%	21,5	19,5	18	17
Lys total	%	1,05	0,90	0,84	0,72
Lys dig.	%	0,96	0,81	0,76	0,66
Met total	%	0,40	0,34	0,32	0,29
Met dig.	%	0,36	0,31	0,29	0,26
Met+cys total	%	0,80	0,70	0,66	0,59
Met+cys dig.	%	0,74	0,64	0,61	0,54
Thr total	%	0,67	0,59	0,55	0,48
Thr dig.	%	0,61	0,53	0,50	0,42
Trp total	%	0,18	0,16	0,15	0,13
Trp dig.	/o	0,16	0,15	0,14	0,12
Ile total	%	0,70	0,61	0,57	0,50
Arg total	*Yo	1,12	0,97	0,90	0,77
Calcio, mín.	%	1,0	0,82	0,65	0,62
Máx.	%	1,2	1,05	0,85	0,83
Fósforo total	%	0,65	0,60	0,57	0,52
Fósforo disp. <sup>1</sup>	%	0,42	0,37	0,35	0,32
Fósforo dig. <sup>1</sup>	%	0,36	0,31	0,29	0,27
Cloro, mín.	%	0,16	0,15	0,15	0,14
Máx.	%	0,22	0,25	0,26	0,28
Sodio, mín.	%	0,17	0,16	0,15	0,14
Máx.	%	0,19	0,19	0,18	0,17
Sal <sup>2</sup> , mín.	%	0,35	0,30	0,26	0,22
Potasio, mín.	%	0,65	0,63	0,62	0,60
Máx.	%	1,15	1,15	1,10	1,0
Colina total	mg/kg	1.300	1.300	1.100	1.000
Colina añadida	mg/kg	300	270	220	180

Reducir 0,08% de P disponible y 0,06% de P digestible cuando se utilicen fitasas exógenas.

Fuente: Riofrio, Y., & Marisela, S. (2011).

### **2.13 CARACTERÍSTICAS DE *Saccharomyces cerevisiae***

La levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) es un hongo unicelular, un tipo de levadura utilizado industrialmente en la fabricación de pan, cerveza y vino. En su ciclo de vida alternan dos formas, una haploide y otra diploide. Ambas formas se reproducen de forma asexual por gemación. En condiciones muy determinadas la forma diploide es capaz de reproducirse sexualmente. En estos casos se produce la meiosis en la célula formándose un asca que contiene cuatro ascosporas haploides. (López, R. M., 2008).

*S. cerevisiae* es uno de los modelos más adecuados para el estudio de problemas biológicos. Es un sistema eucariota, con una complejidad sólo ligeramente superior a la de la bacteria pero que comparte con ella muchas de sus ventajas técnicas. Además de su rápido crecimiento, la dispersión de las células y la facilidad con que se replican cultivos y aíslan mutantes, destaca por un sencillo y versátil sistema de transformación de ADN. Por otro lado, la ausencia de patogenicidad permite su manipulación con las mínimas precauciones.

*S. cerevisiae* es un sistema genético que, a diferencia de la mayoría de los otros microorganismos, presenta dos fases biológicas estables: haploide y diploide. La fase haploide permite generar, aislar y caracterizar mutantes con mucha facilidad, mientras que en la diploide se pueden realizar estudios de complementación. Una levadura haploide contiene 16 cromosomas que varían en tamaño de 200 a 2200 kilobases (kb). (López, R. M., 2008).

Una ventaja adicional de este microorganismo consiste en que se conoce la secuencia completa de su genoma y se mantiene en constante revisión. Ello ha permitido la manipulación genética de los casi 6600 genes que codifica el genoma de levadura, el uso extensivo de micromatrices de ADN para investigar el transcriptoma y estudios a escala genómica de, entre otros muchos aspectos, la

expresión génica, localización de proteínas y la organización funcional del genoma y el proteoma.

La maquinaria molecular de muchos procesos celulares se encuentra conservada tanto en levaduras como en plantas y en mamíferos. Esto se ilustra con el hecho de que rutinariamente se han introducido genes de eucariotas superiores en levaduras para el análisis sistemático de su función. (López, R. M., 2008).

Por estas razones, *S. cerevisiae* se ha convertido en una importante herramienta a gran escala de análisis de genómica funcional, proporcionando un punto de partida para el análisis de organismos eucariotas más complejos. Al ser un organismo unicelular con una tasa de crecimiento rápida, la levadura se puede utilizar para los estudios de células que resultarían muy complicados o costosos en organismos multicelulares.

Las utilidades industriales más importantes de esta levadura son la producción de cerveza, pan y vino, gracias a su capacidad de generar dióxido de carbono y etanol durante el proceso de fermentación. Básicamente este proceso se lleva a cabo cuando esta levadura se encuentra en un medio muy rico en azúcares (como la D-glucosa). En condiciones de escasez de nutrientes, la levadura utiliza otras rutas metabólicas que le permiten obtener un mayor rendimiento energético, y por tanto no realiza la fermentación. (López, R. M., 2008).

Desde el punto de vista científico, este microorganismo se ha empleado como modelo simple de la célula eucariota. Esto se debe a una serie de ventajas como su facilidad de cultivo y su velocidad de división celular (aproximadamente dos horas).

Las paredes celulares de levadura (PCL) de *S. cerevisiae* vienen siendo utilizadas en avicultura por hace más de una década, algunas de las finalidades de esta práctica son las de mejorar la productividad y salud del ave. Los polisacáridos tipo beta-glucanos y mananos presentes en la PCL, pueden ejercer efectos en el

sistema inmune del pollo y exclusión de patógenos a escala digestiva. No obstante, debido a que la industria de la fermentación genera gran diversidad levaduras y PCL de diferente origen y características, el estudio acerca del mejor conocimiento y definición de estos nuevos aditivos puede ser clave para optimizar su utilización alimentación animal (López, R. M., 2008).

## CAPÍTULO III

### METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizaron en la Finca Experimental “La María”, en la Plantel Avícola, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), ubicada en el km 7 ½ de la vía Quevedo – El Empalme.

#### 3.2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Las condiciones meteorológicas donde se desarrolló la presente investigación se detallan en el Tabla 2.

Tabla 2: Condiciones meteorológicas de la Finca Experimental “La María” UTEQ – FCP 2014

<b>Datos Meteorológicos</b>	<b>Valores Promedios</b>
Temperaturas °C	24.60
Humedad relativa (%)	78.83
Heliofania (horas, luz, año)	743.50
Precipitación (mm anual)	2229.50
Evaporación (cm <sup>3</sup> anual)	933.60
Zona ecológica	Bosque Húmedo Tropical (bh-T)

**Fuente:** Estación Meteorológicas del INAMHI ubicada en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP (2014).

### **3.3. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES**

Los materiales y equipos que se utilizaron en la investigación fueron:

#### **3.3.1. Materiales de campo**

En la siguiente investigación se utilizarán las siguientes materiales y equipos.

- Un galpón de 5x7m
- Una carretilla
- Una balanza tipo reloj de 20 lbs. capacidad
- Una pala
- Tres baldes plásticos medianos
- Viruta
- Una escoba
- Cocina Industrial
- Ollas de Cocción
- Termómetro

### **3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Se aplicó estadística no paramétrica; ya que es un estudio que prueba la relación causa efecto entre las variables propuestas, es decir se requiere de la práctica para determinar las características sensoriales de los dos tratamientos en estudio.

### **3.5. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

En la presente investigación los métodos utilizados fueron los siguientes:

#### **3.5.1. Método inductivo – deductivo:**

Se aplicó este tipo de investigación, ya que se parte de un problema hacia una posible solución, el mismo que nos permitió obtener una tecnología adecuada para la preparación de las muestras.

### **3.5.2. Métodos estadísticos:**

Con la ayuda de un software estadístico (Infostat, 2011), se cuantifico, tabuló y ordenó los datos obtenidos mediante análisis, los mismos que permitieron encontrar los resultados.

### **3.5.3. Técnicas de investigación.**

En la presente investigación se empleó carne de pollo y se utilizó las siguientes fuentes:

- Trabajo directamente al campo
- Consultas directamente a la fuente: Expertos
- Investigación en el laboratorio
- Revisión bibliográfica
- Internet
- biblioteca

## **3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se aplicó un análisis sensorial con dos pruebas: la primera de atributos y la segunda de diferencias entre las mismas, utilizando una prueba intensidad de características no paramétricas y la prueba de triangulo respectivamente, con cincuenta panelistas, se aplicó la prueba de rangos múltiples de Kruskall Wallis. (1981) ( $P \leq 0,05$ ).

### **3.6.1. Factores**

En el presente trabajo de investigación se analizó el perfil sensorial de la carne de pollo pio pio campero y su diferencia mediante una prueba triangular.

Las unidades experimentales consistieron en 5000 g. de pechuga de pollo pio pio campero por cada tratamiento y 100 g. a cada catador con dos repeticiones para el análisis organolépticos, el cual se realizó con un grupo de panelistas adultos con profesión académica de la institución.

### 3.6.2 Análisis estadístico

#### A. Unidad experimental

La unidad experimental fue de 5kg por tratamientos dando un total de 10 kg de pollo Pio Pio campero.

### 3.7. MEDICIONES EXPERIMENTALES.

Las variables analizadas en el presente experimento fueron las siguientes:

#### 3.7.1. Análisis organoléptico

Para la determinación de las características organolépticas (Color, sabor, olor y textura), se realizó la evaluación sensorial mediante la Pruebas Kruskal Wallis descriptiva de características no estructurales.

Tabla 3: Escala de intensidad del perfil para mortadela de pollo

---

COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	GUSTO
BLANCO	POLLO	POLLO	JUGOSA	INTENSIDAD
AMARILLO	PESCADO	PESCADO		

---

La escala definida para las sesiones será la siguiente:

0= nada

1= casi nada

2= algo

3= ligeramente

4= normal

5= bastante

La valoración organoléptica del producto terminado en la presente investigación, se determinó aplicando la Prueba de Triángulo y Prueba de Intensidad de Atributo (Anzaldúa, A., 2005)

Se asigna un literal y códigos para identificar las muestras, los códigos se escogieron de números al azar y se realizó las combinaciones.

- A – Balanceado + Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)
- B - Balanceado
- Códigos **A** 6588-6007, **B** 8037-6593
- Combinaciones

<b>ABB</b>	6588, 8037, 6593	<b>BBA</b>	8037, 6593, 6007
<b>AAB</b>	6007, 6588, 8037	<b>BAA</b>	6593, 6007, 6588
<b>ABA</b>	6588, 6593, 6007	<b>BAB</b>	8037, 6588, 6593

Los resultados obtenidos se tabularon y posteriormente se realizó una gráfica de telaraña en la que se representa los tratamientos evaluados.

Antes de realizar la evaluación sensorial, se efectuó sesiones de orientación con los panelistas presentando el producto y algunos similares que existen en el mercado. Se les proporcionó muestras del producto y se les mostró algunos ingredientes y variables del proceso.

Las muestras fueron presentadas en envases de plástico y marcadas con el código, además se ofreció agua fresca para enjuagar la boca después de la citación de cada muestra, con la finalidad de eliminar el sabor del producto anterior.

### **3.8 MANEJO DEL EXPERIMENTO**

#### **3.8.1 Orientación a los panelistas**

Por lo general, el reclutamiento de panelistas, tanto para paneles entrenados como para paneles no entrenados, puede iniciarse con el personal que trabaja en la institución u organización en que se lleve a cabo la investigación. La mayoría de personas que trabajan en una organización son panelistas potenciales y usualmente estarán interesados en participar si sienten que su contribución es importante.

Para facilitar el reclutamiento de los miembros del panel, todos los candidatos deberán llenar cuestionarios indicando cuáles son sus alimentos preferidos y los que menos les agradan, además de su grado de interés en el proyecto que se llevará a cabo. También deberán mencionar todo tipo de restricciones y alergias alimentarias que padezcan y las fechas y horas en que están dispuestos a participar en los paneles; esta información ayudará al encargado del panel a seleccionar a aquellos individuos apropiados para el estudio. En una compañía o institución donde se lleven a cabo pruebas sensoriales de una manera sistemática, es útil tener un archivo con información de todos los posibles panelistas. Es útil guardar un registro de cada panelista que ha participado en cualquier prueba sensorial. (Watts, B. M. et al., 1992)

### **3.8.2 Toma de muestras de alimentos para pruebas sensoriales**

Todos los alimentos que se presentan a los panelistas para evaluación, deben ser, por supuesto, seguros para comer e inoocuos para la salud. No se debe pedir a los panelistas que prueben o ingieran alimentos mohosos o alimentos que hayan recibido tratamientos que puedan causar contaminación microbiológica o química. Si un alimento o uno de sus ingredientes de un alimento, ha sido tratado de manera que su ingestión pueda ser un riesgo, la prueba deberá limitarse a evaluar los atributos de olor y apariencia. Al momento de tomar muestras de un lote de alimentos para realizar pruebas sensoriales, las muestras tomadas deberán ser representativas de todo el lote. Si las porciones que se sirven a los panelistas no son representativas de todo el lote, los resultados no serán válidos. En el caso de un producto como el frijol, el lote sometido a prueba deberá primero mezclarse bien, después dividirse en cuatro partes y por último tomar una muestra de cada parte. Deberá calcularse de antemano el tamaño de la muestra para la prueba, basándose en el número de porciones necesarias para el panel. (Watts, B. M. et al., 1992)

### **3.8.3 Preparación de muestras para pruebas sensoriales**

Todas las muestras para comparaciones sensoriales deberán prepararse siguiendo un método estandarizado, para eliminar la posibilidad de los efectos de la

preparación (salvo que el método de preparación sea una variable de interés). Los pasos, para la preparación deberán estandarizarse durante las pruebas preliminares y documentarse cuidadosamente antes de iniciar las pruebas sensoriales, para garantizar la uniformidad durante cada período del experimento. Por ejemplo, cuando el análisis sensorial requiera cocer y preparar diferentes tipos de frijol, se deberán controlar factores como el volumen de agua, tanto de remojo como de cocción para un peso determinado de frijol, tiempo de remojo, tamaño y dimensiones del recipiente de cocción, temperatura y tiempo de cocción, tiempo de reposo antes de servirse y temperatura a que se sirven. En caso de que las muestras requieran diferentes tiempos de cocción, éstos se pueden escalonar, de manera que todas las muestras terminen su cocción al mismo tiempo; de otra forma, las variaciones en el tiempo de reposo podrían influir sobre la evaluación sensorial. La apariencia, sabor y textura de las muestras pueden verse alterados drásticamente si se les deja reposar durante un período prolongado. (Watts, B. M. et al., 1992)

### **3.8.4 Presentación de muestras para pruebas sensoriales**

Es necesario estandarizar los métodos de presentación de las muestras y es importante que cada panelista reciba una porción representativa de la muestra bajo prueba. Por ejemplo, las pechugas pueden cortarse en porciones de forma cubica, con tamaño uniforme, para que cada panelista reciba tanto parte del borde como del centro de la tortilla. Los productos fluidos deberán mezclarse mientras se están tomando las muestras, para obtener porciones de consistencia uniforme. Cuando se evalúa pan o alimentos horneados, podría resultar necesario eliminar la corteza de la orilla; cuando se evalúa carne, podría eliminarse la superficie exterior, de manera que cada panelista reciba una porción similar. Si no se elimina la corteza del pan, la muestra que reciba cada panelista deberá tener una corteza similar. Las porciones deberán ser del mismo tamaño, cuando los alimentos consistan en varios pedazos pequeños que pueden diferir entre sí, los panelistas deben recibir una porción suficientemente grande para que puedan evaluar varios pedazos para cada característica. Por ejemplo, cuando se hacen pruebas para evaluar la dureza de los

frijoles, los panelistas deberían probar de 3 a 4 frijoles antes de anotar el puntaje correspondiente a la dureza de la muestra. En términos generales, deberá servirse un mínimo de 30 g (1 onza) de un alimento sólido o 15 mL (0,5 onza) de un líquido (ASTM STP 434 1968).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### CAPITULO IV

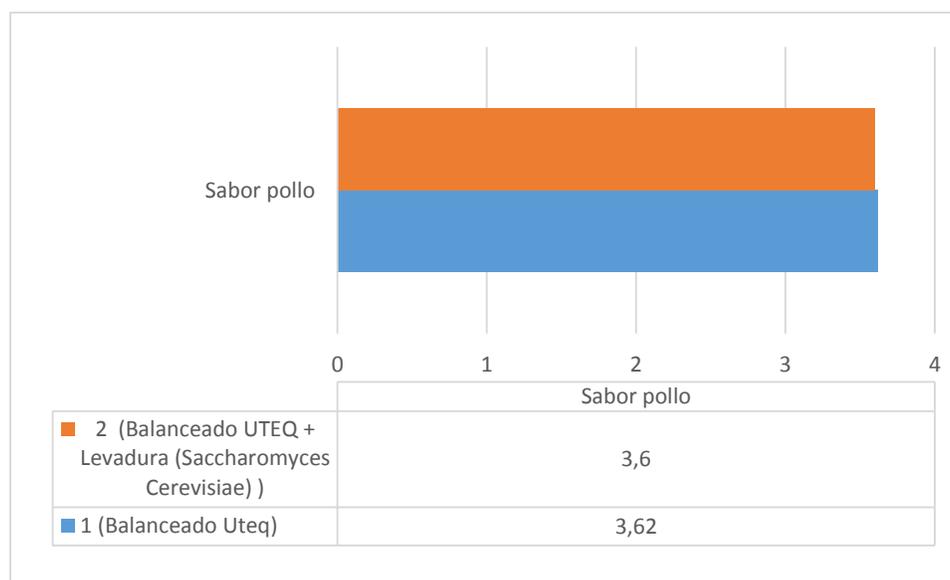
#### 4.1. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE POLLO PIO PIO CAMPERO CON DIETA ALIMENTICIA BALANCEADO UTEQ + LEVADURA (SACCHAROMYCES CEREVISIAE)

TRATAMIENTOS	Sabor pollo	Sabor pescado	Olor pollo	Olor pescado	Color blanco	Color amarillo	Textura (Jugosidad)	Gusto
1 (Balanceado Uteq)	3,62 a	0,8 a	3,24 a	1,14 a	3,46 a	1,18 a	3,14 a	4,16 a
2 (Balanceado UTEQ + Levadura (Saccharomyces Cerevisiae) )	3,6 a	0,92 a	3,66 a	0,82 a	3,32 a	1,18 a	3,34 a	4,06 a
H	3,08	3,00	2,09	0,62	0,32	3,00	0,72	0,03

H: KruskalWallis

#### 4.1.1 Sabor Pollo

La variable sabor pollo (Ilustración 1) no presentó diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ), en el uso de balanceado UTEQ y el uso de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) registraron valores en las medias que corresponden a la escala 4 (sabor normal a pollo).



*Grafico 1: variable sabor pollo de la carne de pollo pio pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)*

#### 4.1.2 Sabor pescado

Las medias de la variable correspondiente a la característica sabor a pescado (Grafico 2), no presentó diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ), los valores que registró esta variable corresponden a la escala 1 (casi nada de olor a pescado), el mayor valor de las medias se mostró en el tratamiento T2 (Balanceado UTEQ + Levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*), seguido de los tratamientos Testigo.

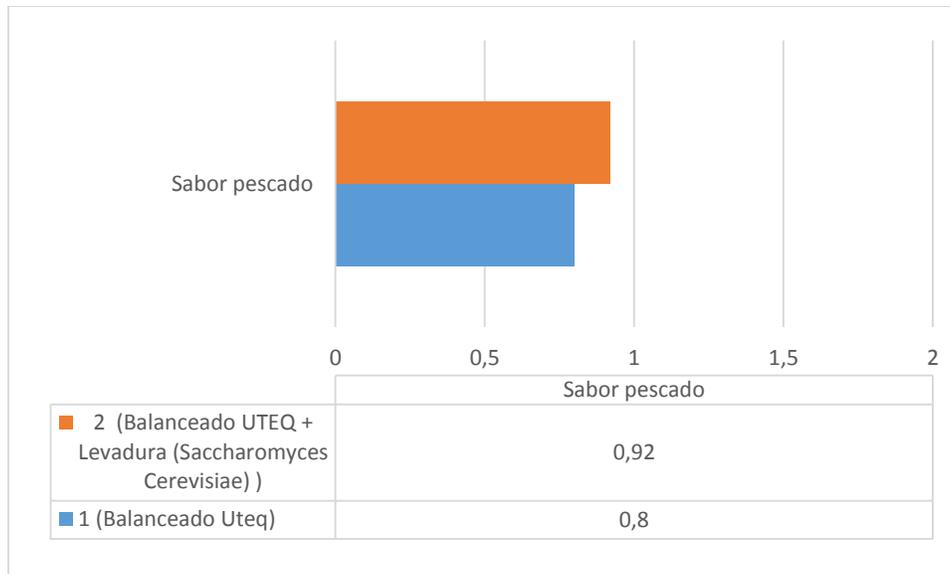


Grafico 2: variable sabor pescado de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)

#### 4.1.3 Olor Pollo

La variable olor a pollo (Grafico 3) no presentó diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ), en el uso de balanceado UTEQ y el uso de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) registraron valores en las medias que corresponden a la escala de 3 (ligero olor a pollo).

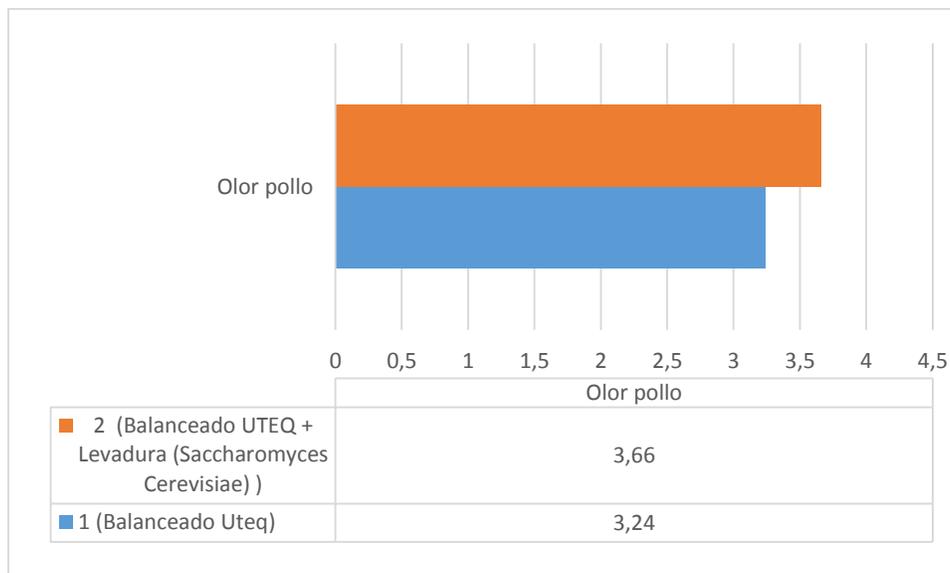


Grafico 3: variable olor pollo de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)

#### 4.1.4 Olor pescado

Las medias de la variable correspondiente a la característica olor a pescado, no presentó diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ), los valores que registró esta variable corresponden a la escala 1 (casi nada de olor a pescado), el mayor valor de las medias se mostró en el tratamiento T1 (Balanceado UTEQ), seguido de los tratamientos 2 (Balanceado UTEQ + Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)).

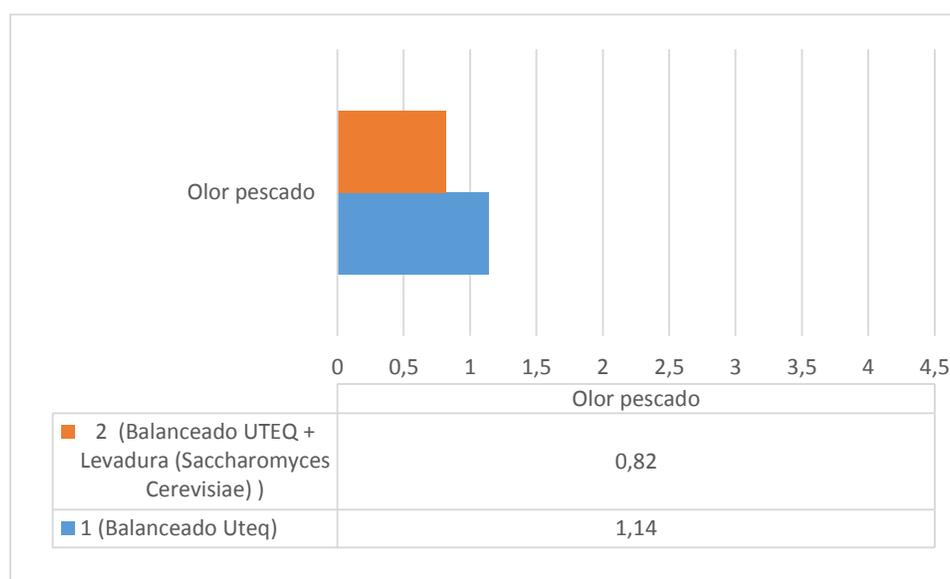
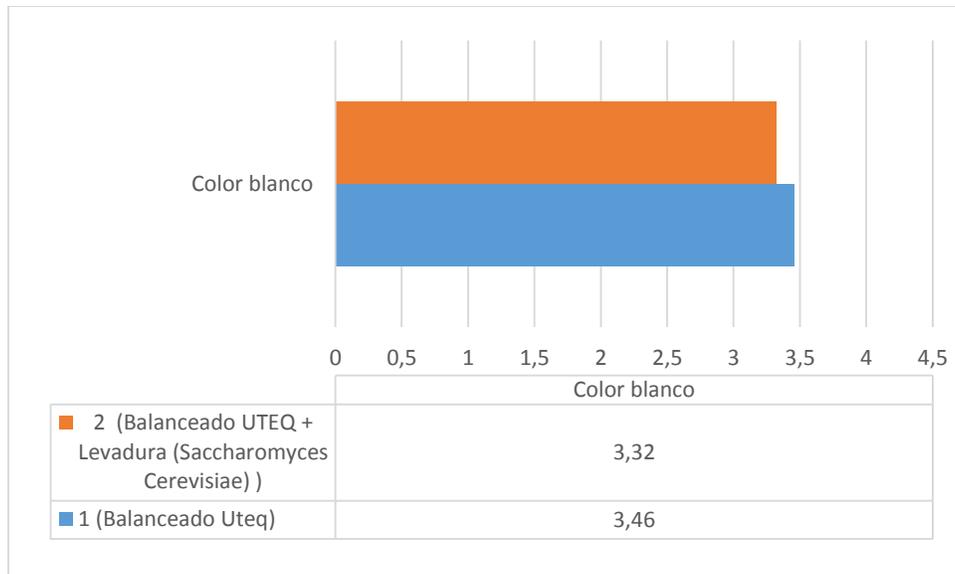


Grafico 4: variable olor pescado de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)

#### 4.1.5 Color blanco

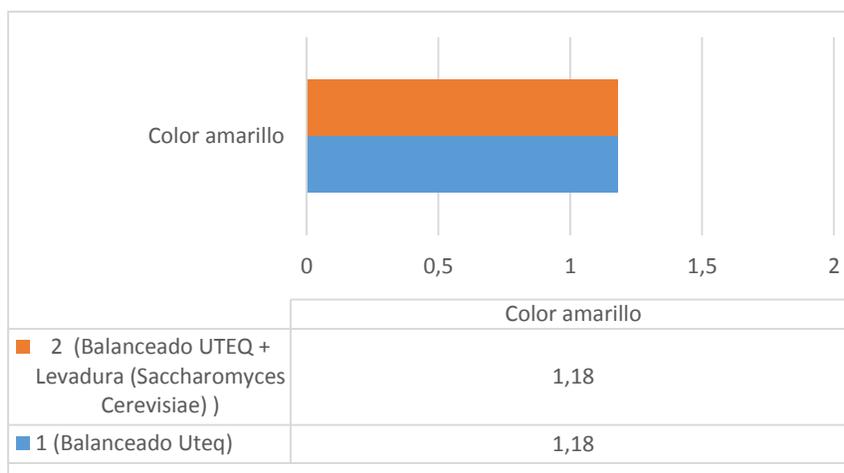
La variable color blanco (grafico 5) no presentó diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ), en el uso de balanceado UTEQ y el uso de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) registraron valores en las medias que corresponden a la escala de 3 (ligeramente un color blanco).



*Grafico 5: variable color blanco de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (Saccharomyces cerevisiae)*

#### 4.1.6 Color amarillo

Las medias de la variable correspondiente a la característica color amarillo (grafico 6) no presentó diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ), los valores que registró esta variable corresponden a la escala 1 (casi nada de color amarillo), mostrando una igualdad, en las medias (1.18) en los tratamientos T1 (Balanceado UTEQ y 2 (Balanceado UTEQ + Levadura (Saccharomyces cerevisiae)).



*Grafico 6: variable color amarillo de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (Saccharomyces cerevisiae)*

#### 4.1.7 Textura jugosa

La variable textura jugosa (grafico 7) no presentó diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ), en el uso de balanceado UTEQ y el uso de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) registraron valores en las medias que corresponden a la escala de 3 (ligeramente jugoso).

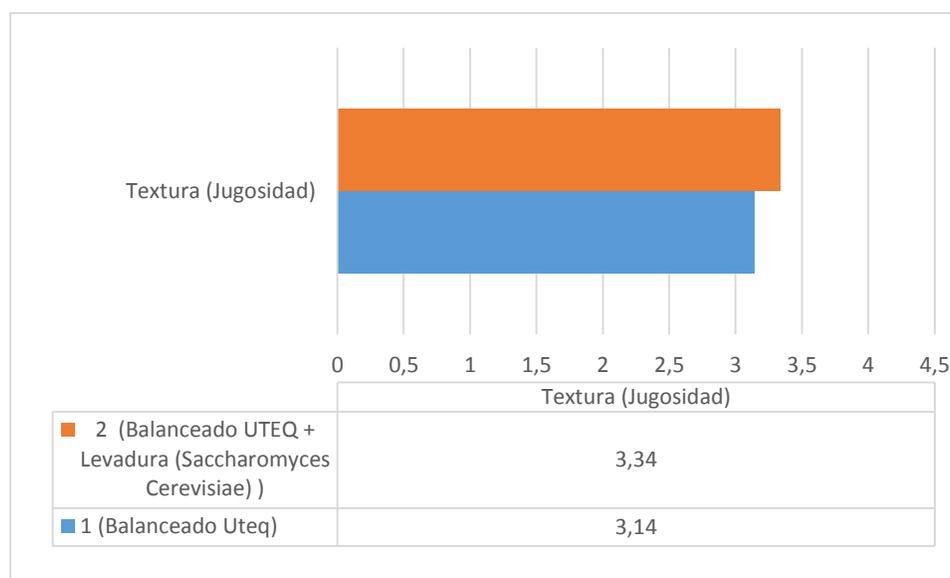
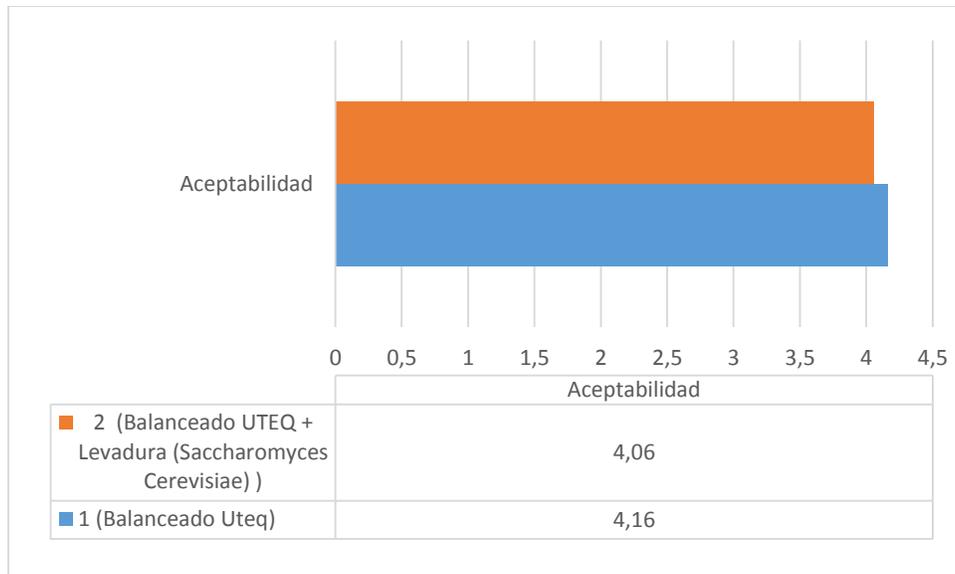


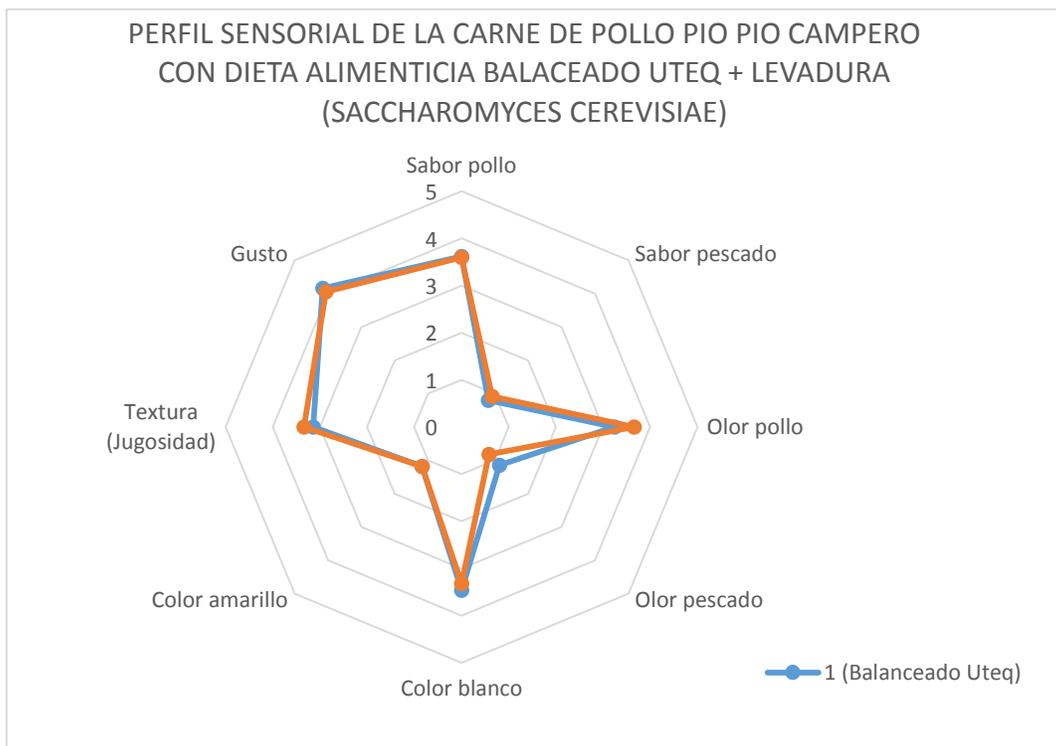
Grafico 7: variable textura jugosa de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)

#### 4.1.7 Agrado o aceptabilidad

Las medias de la variable correspondiente a la característica del agrado o aceptabilidad no presentó diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ), los valores que registró esta variable corresponden a la escala 4 (a los panelistas les agrada normalmente), el mayor valor de las medias se mostró en el tratamiento T1 (Balanceado UTEQ), seguido de los tratamientos 2 (Balanceado UTEQ + Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)).



**Grafico 8:** variable aceptabilidad de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)



**Grafico 9:** Perfil sensorial de la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*saccharomyces cerevisiae*)

## **4.2 VALORACIÓN DESCRIMINATIVA DE LA CARNE DE POLLO PIO PIO CAMPERO CON DIETA ALIMENTICIA BALANCEADO UTEQ + LEVADURA (*Saccharomyces cerevisiae*)**

Los resultados observados de las valoraciones de la evaluación discriminativa de los tratamientos en estudio mediante la prueba triangular (tabla 3) con un total de 17 aciertos de 50 panelistas y mediante la comparación de la tabla con alfa del 95% de confianza es de 22; esto indica que no hay diferencia entre los dos tratamientos corroborando con el estudio de las características organolépticas en el apartado 4.1

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados encontrados se plantean las siguientes conclusiones:

- 1 De acuerdo a los análisis sensoriales no se mostró ninguna diferencia significativa entre los tratamientos en estudio sobre la carne de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia balanceado UTEQ + levadura (*saccharomyces cerevisiae*) obteniendo el siguiente perfil sensorial: sabor normal con un ligero olor a pollo, presenta un color ligeramente blanco, con una jugosidad moderada y una aceptabilidad aceptable.
- 2 En la prueba discriminativa (Triangular) los panelistas no detectaron diferencias por lo que se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) que dice “No existen diferencias sensoriales de las carnes de pollo Pio Pio campero con dieta alimenticia Balanceado UTEQ + Levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*)” y se rechaza la alternativa.

#### **5.2 RECOMENDACIÓN**

- Utilizar Balanceado UTEQ + Levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*) como dieta alternativa en la etapa de engorde de los Pollos Pio Pio camperos

## **CAPITULO VI**

### **BIBLIOGRAFIA**

#### **6.1 LITERATURA CITADA**

- ALDANA, M. R. (1996). Utilización de tres concentrados balanceados en pollos criollos y mejorados. Revista Latinoamericana de Agricultura y Nutrición (EUA),1(1), 3-8.
- ANZALDÚA, A. 2005. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza: Acribia
- CASTELLÓ, J.A.2003. El pollo Label de las Landas. Selecciones Avícolas N° 9. Pp. 4. [www.avicultura.com](http://www.avicultura.com).
- DI RIENZO, J. A. 11 de diciembre de 2011. InfoStat versión 2011. Obtenido de Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba: <http://www.infostat.com.ar>.
- DOZIER W. A. DR. 2003. Alimentación óptima en clima caliente. Universidad de Georgia. Alimentos balanceados para Animales. Pág18
- GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, ANTONIO J. 2009. Sistema Integrado para el Desarrollo Rural y la Avicultura Silvopastoril - SIDERAL. Plan de negocio empresarial. 30 pp.
- HELLMEISTER FILHO, P. 2002. Efeitos de fatores genéticos e do sistema de criação sobre o desempenho e o rendimento de caraca de frangos tipo caipira. Tese apresentada a Escola superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidades de Sao Paulo, para obtencao do título de Doctor en Agronomía, Área de Concentracao: Ciencia.
- INAMHI. INIAP – PICHILINGUE, 2014. Estación Meteorológica ubicada en la Estación Experimental INIAP – Pichilingue
- LEZCANO. P, 2004. Alternativa para el procesamiento y utilización de los alimentos no convencionales. Conferencia UNAH
- LEESON STEVE, SUMMERS D. JOHN, J. DIAZ GONZALO .2000. Nutrición Aviar Comercial.

- LOM-WO Esmeralda. 3/2000. Nuevas tendencias en la alimentación avícola. Instituto de Ciencia Animal. Asociación Cubana de Producción animal.
- LOM-WO Esmeralda Dra. Prof. PhD .2000.Características nutritivas de los alimentos. Factores antinutricionales. Tipo de procesamiento a que pueden ser sometidos y calidad nutritiva.ACPA) Pág.40-42
- LÓPEZ, R. M. (2008). Las paredes celulares de levadura de *Saccharomyces cerevisiae*: un aditivo natural capaz de mejorar la productividad y salud del pollo de engorde (Doctoral dissertation, Universitat Autònoma de Barcelona).
- PÉREZ DUBÉ DANY Y VENEGAS FORNIAS OCTAVIO.2000. Utilización de subproductos en productos cárnicos. Instituto de Investigaciones de la Industria alimenticia (IIIA). Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA), Pág.17.
- QUILES A. Y HEVIA M. L.. 2004. El pollo campero. Departamento de Producción Animal, Fac. de Veterinaria, Univ. de Murcia.
- RAMOS SÁNCHEZ MAGDALENA, 3/2000. Las Grasa del Cerdo: Características y composición. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia.
- RIOFRIO, Y., & MARISELA, S. (2011). Comparación de Indicadores Productivos de Pollos Pio Pio de Acuerdo a Dos Características Fenotípicas.
- WATTS, B. M., YLIMAKI, G. L., JEFFERY, L. E., ELÍAS, L. G., SALAS Y ORTUETA, E. D., FRANCO DURÁN, J., & MILI, S. (1992). Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos (No. Q01 W348). CIID, Montevideo (Uruguay).

## CAPITULO VII

### ANEXOS

#### Anexo 1.

##### Prueba de Kruskal Wallis

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
sabor pollo 1,00	1,00	50	3,62	1,14	4,00	3,8E-03	0,9481
sabor pollo 2,00	2,00	50	3,60	1,21	4,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
sabor pescado 1,00	1,00	50	0,80	0,83	1,00	3,0E-03	0,9514
sabor pescado 2,00	2,00	50	0,92	1,16	1,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
olor pollo 1,00	1,00	50	3,24	1,39	4,00	2,09	0,1321
olor pollo 2,00	2,00	50	3,66	1,21	4,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
olor pescado 1,00	1,00	50	1,14	1,29	1,00	0,62	0,3955
olor pescado 2,00	2,00	50	0,82	0,90	1,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
color blanco 1,00	1,00	50	3,46	1,58	4,00	0,32	0,5606
color blanco 2,00	2,00	50	3,32	1,54	4,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
color. amarillo 1,00	1,00	50	1,18	1,04	1,00	3,0E-03	0,9539
color. amarillo 2,00	2,00	50	1,18	1,08	1,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
textura gustosidad 1,00	1,00	50	3,14	1,13	3,00	0,72	0,3730
textura gustosidad 2,00	2,00	50	3,34	1,08	4,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
intensidad 1,00	1,00	50	4,16	3,18	5,00	0,03	0,8715
intensidad 2,00	2,00	50	4,06	3,38	5,00		

## ANEXO 2

### FOTOGRAFIAS



*Figura 1: Pollo pio pio de 12 semanas de edad*



*Figura 2: Alimentación de los pollos pio pio camperos*



Figura 3: pechugas de pollos pio pio campreso identificando los tratamientos



Figura 4: Adición de sal en el agua de cocción de las muestras de los pollos pio pio camperos en estudio



*Figura 5: fase de cocción de las pechugas por 10 minutos*



*Figura 6: Preparación de las muestras para el análisis sensorial*



*Figura 7: Análisis sensorial a los panelistas de las muestras de pollo pio pio campero en estudio*



*Figura 8: Análisis sensorial a los panelistas de las muestras de pollo pio pio campero en estudio*



*Figuras 9: Análisis sensorial a los panelistas de las muestras de pollo pio pio campero en estudio*