



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

TEMA DE TESIS

**NIVELES DE SAL Y VINAGRE PARA LA CONSERVACIÓN DE HUEVOS
COCIDOS DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix Japónica*)**

Previo la obtención del Título de

INGENIERO EN ALIMENTOS

AUTOR

LOUISON STEVEN MARÍN ALVAREZ

DIRECTOR

Ing. Jaime Vera Chang, M.Sc.

QUEVEDO-LOS RÍOS-ECUADOR

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **LOUISON STEVEN MARÍN ALVAREZ**, 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 normatividad institucional vigente

LOUISON STEVEN MARÍN ALVAREZ

CERTIFICACIÓN

El suscrito, **ING. JAIME VERA CHANG, M.Sc.** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica:

Que el egresado: **LOUISON STEVEN MARÍN ALVAREZ**, realizó la Tesis de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos, Titulada: “Niveles de Sal y Vinagre para la Conservación de Huevos Cocidos de Codorniz (*Coturnix coturnix Japónica*)”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

ING. JAIME VERA CHANG, M.Sc.
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

TEMA: “Niveles de Sal y Vinagre para la Conservación de Huevos Cocidos de Codorniz (*Coturnix coturnix Japónica*)”

Presentado al Comité Técnico Académico Administrativo como requisito previo para la obtención del título de ingeniero en alimentos:

Aprobado:

Ing. Wiston Morales Rodríguez, M.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Adolfo Sánchez Laiño, M.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Bolívar Montenegro Vivas, M.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR
2015

AGRADECIMIENTO

Agradezco a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi director de tesis, Ing. Jaime Vera Chang, M.Sc por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación, y en especial al Ing. Wiston Morales, M.Sc por sus enseñanzas y más que todo por su amistad.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

DEDICATORIA

Mi Dios todo poderoso te dedico esta tesis que me servirá para obtener unas de mis metas deseadas ya que confiándotelas a ti se hacen realidad.

También quiero dedicar a mis seres querido:

Mis padres Eudoro Castillo Yáñez y Sra. Sandra Yaneth Alvarez Daza quienes con mucho esfuerzo y sacrificio supieron guiarme en mis estudios.

A mi querida abuela Sra. Haydee Daza Aguayo, a mi tía Lic. Yenny Janeth Álvarez Daza y a un ser muy especial que aunque no está ya con nosotros la llevo en mi corazón y mis pensamientos mi bisabuela Sra. Ángela Beatriz Aguayo que desde el cielo eres mi fortaleza.

Agradezco a mis hermanos Sr. Alex Freire Álvarez y Eudoro Castillo Alvarez quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional los quiero mucho. A mis primos Angie Franco Alvarez y Javier Zambrano Alvarez

A mis compañeros en la vida mi esposa Erika Lisbeth Gamarra e hijo quienes son esa fuerza que me motiva a seguir adelante los quiero mucho mis amores.

A quienes nos enseñaron a nadar contra la corriente, nuestros respetados maestros. Que nos dieron la fortaleza para llegar hasta el final, y como olvidarme de mis amigos Ab. Alberto Aspiazu Cajas y padres, Ing. Darwin Maquilón Vincés quienes fueron parte fundamental de mi logro quedo muy agradecidos con todos y esta tesis es dedicada para ustedes.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción.....	2
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. General.....	3
1.2.2. Específicos.....	3
1.3. Hipótesis.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Fundamentación Teórica.....	6
2.1.1. Codorniz.....	6
2.1.2. Tipos de razas.....	8
2.1.3. Características de la codorniz californiana.....	8
2.1.4. Generalidades de la codorniz japonesa.....	9
2.1.4.1. Clasificación taxonómica.....	11
2.1.4.2. Periodo de crecimiento.....	11
2.1.4.3. Cubierta vegetal.....	12
2.1.4.4. Agua.....	12
2.1.4.5. Biología y ecología.....	13
2.1.4.6. Vocalizaciones.....	15
2.1.4.7. Reproducción.....	15
2.1.4.8. Causas de mortalidad.....	16
2.1.4.9. Conservación y gestión.....	16

2.1.5. Huevo	17
2.1.5.1. Particularidades del huevo	18
a. Forma	18
b. Dimensiones.....	18
c. Peso	19
d. Color.....	19
2.1.5.2. Estructura	20
2.1.5.3. Recolección de huevos para consumo.....	20
2.1.5.4. Alto valor nutritivo del huevo de codorniz	21
2.1.6. Vinagre	22
2.1.6.1. Antecedentes	24
2.1.6.2. Tipos de vinagres	24
a. Vinagre de manzana	24
b. Vinagre blanco destilado	25
c. Vinagre de vino.....	25
d. Vinagre de módena	25
e. Vinagre de fruta	25
f. Vinagre de arroz	26
g. Vinagre de jerez	26
h. Vinagre balsámico.....	26
2.1.7. Conserva	26
2.1.7.1. Definición de conserva	27
2.1.7.2. Antecedentes	27
2.1.7.3. Conservas de América Latina	27
2.1.7.4. Conservación en huevos	28
2.1.8. Investigaciones relacionadas	28
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	31
3.1. Materiales y Métodos	31
3.1.1. Localización y permanencia de la investigación	31
3.1.2. Condiciones Metereológicas	31
3.1.3. Materiales y equipos.....	32
3.2. Métodos de investigación.....	33
3.2.1. Método inductivo - deductivo.....	33

3.2.2. Métodos estadísticos.....	33
3.2.3. Técnicas de investigación.....	33
3.2.4. Factores bajo estudio	33
3.2.5. Esquema del experimento.....	34
3.2.6. Diseño experimental.....	34
3.2.6.1. Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA).....	35
3.2.7. Mediciones experimentales	36
3.2.7.1. Análisis físicos - químicos.....	36
3.2.7.2. Análisis organoléptico.....	36
3.2.7.3. Análisis microbiológico	36
3.2.7.4. Análisis económico.....	37
3.2.8. Manejo del experimento.	37
3.2.8.1. Recepción	37
3.2.8.2. Pesado	37
3.2.8.3. Selección	37
3.2.8.4. Lavado.....	38
3.2.8.5. Cocción	38
3.2.8.6. Enfriado	38
3.2.8.7. Descascarillado	38
3.2.8.8. Preparación del líquido de gobierno	38
3.2.8.9. Envasado	38
3.2.8.10. Llenado.....	39
3.2.8.11. Evacuado	39
3.2.8.12. Tapado	39
3.2.8.13. Pasteurizado	39
3.2.8.14. Enfriado.....	40
3.2.8.15. Almacenado	40
3.2.9. Descripción de los Análisis físicos - químicos.....	42
3.2.10. Descripción de los Análisis organolépticos.....	42
3.2.11. Descripción de los Análisis microbiológicos.....	43
3.2.12. Descripción de Análisis económico	43
3.2.12.1. Costos totales por tratamiento.....	43
3.2.12.2. Ingresos brutos por tratamiento.....	44

3.2.12.3. Utilidad neta	44
3.2.12.4. Relación beneficio/costo.....	44
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
4.1. Resultados y dicusiones.....	45
4.1.1. Humedad.....	46
4.1.2. Acidez	47
4.1.3. pH.....	48
4.1.4. Proteína	49
4.1.5. Energía	51
4.1.6. Grasa	52
4.2. Analisis Organoeleptico	53
4.3. Analisis Microbiologico	54
4.4 . Análisis Económico	55
4.4.1. Costos totales por tratamiento.....	55
4.4.2. Ingresos.....	55
4.4.3. Utilidad	55
4.4.4. Relación beneficio costo.....	55
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
5.1. Conclusiones.....	58
5.2. Recomendaciones.....	59
CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA.....	60
6.1. Literatura Citada.....	61
CAPÍTULO VII. ANEXOS.....	65

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Paginas
Cuadro 1. Estructura del huevo de codorniz.....	20
Cuadro 2. Condiciones meteorológicas de la Finca Experimental “La María”, UTEQ – FCP. 2015	31
Cuadro 3. Factores en estudio del ensayo experimental UTEQ - FCP. 2015...	33
Cuadro 4. Esquema del experimento con los tratamientos, réplicas y unidades experimentales, UTEQ – FCP. 2015	34
Cuadro 5. Esquema del análisis de varianza, UTEQ – FCP. 2015.....	35
Cuadro 6. Escala de la intensidad a medir en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (Coturnix coturnix Japónica), UTEQ – FCP. 2015.....	43
Cuadro 7. Valores promedios de la variable humedad en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (Coturnix coturnix Japónica), UTEQ – FCP. 2015.....	47
Cuadro 8. Valores promedios de la variable acidez en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (Coturnix coturnix Japónica), UTEQ – FCP. 2015	48
Cuadro 9. Valores promedios de la variable pH en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (Coturnix coturnix Japónica), UTEQ – FCP. 2015	49
Cuadro 10. Valores promedios de la variable proteína en los niveles de sal, vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (Coturnix coturnix Japónica), UTEQ – FCP. 2015.....	50
Cuadro 11. Valores promedios de la variable energía en los niveles de sal, vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (Coturnix coturnix Japónica), UTEQ – FCP. 2015	51

Cuadro 12. Valores promedios de la variable grasa en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz(Coturnix coturnix Japónica), UTEQ – FCP. 2015	52
Cuadro 13. Valores promedios de las variables: sabores ácido, salado, huevo y vinagre, los olores a vinagre y huevo y el color blanco en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz(Coturnix coturnix Japónica), UTEQ – FCP. 2015.....	53
Cuadro 14. Valores promedios de las variables: Coliformes totales, hongos y levaduras en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz(Coturnix coturnix Japónica), UTEQ – FCP. 2015.	54
Cuadro 15. Análisis económico para la conservación de huevos cocidos de codorniz (Coturnix coturnix japónica), UTEQ – FCP. 2015.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Paginas
Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de conversación de huevos de codorniz	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Contenido	Paginas
Anexo 1. Fotos de la investigación	66
Anexo 2. Análisis de varianza de humedad en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (<i>Coturnix coturnix Japónica</i>), UTEQ – FCP. 2015.....	68
Anexo 3. Análisis de varianza de proteína en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (<i>Coturnix coturnix Japónica</i>), UTEQ – FCP. 2015.....	68
Anexo 4. Análisis de varianza de energía en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (<i>Coturnix coturnix Japónica</i>), UTEQ – FCP. 2015.....	69
Anexo 5. Análisis de varianza de coliforme total UFC en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (<i>Coturnix coturnix Japónica</i>), UTEQ – FCP. 2015.....	69
Anexo 6. Análisis de varianza de Hongos-Levaduras UFC en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (<i>Coturnix coturnix Japónica</i>), UTEQ – FCP. 2015.....	70
Anexo 7. Análisis de varianza de pH en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (<i>Coturnix coturnix Japónica</i>), UTEQ – FCP. 2015.....	70
Anexo 8. Análisis de varianza de acidez en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (<i>Coturnix coturnix Japónica</i>), UTEQ – FCP. 2015.....	71
Anexo 9. Análisis de varianza de grasa en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (<i>Coturnix coturnix Japónica</i>), UTEQ – FCP. 2015.....	71

RESUMEN

El estudio se llevó a cabo en “La María” Finca Experimental de la UTEQ, indicando como objetivo determinar el efecto de la salmuera en las características físicas-químicas, microbiológica y organolépticas en la conservación de huevos de codorniz y establecer los costos de producción y los niveles de rentabilidad. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo trifactorial con dos niveles de vinagre (8 y 12%) por tres concentraciones de sal (2, 3, 4%) y dos tiempos de conservación (30 y 45 días) con tres repeticiones. Los datos obtenidos en los respectivos análisis realizados para el estudio de las variables propuestas fueron ingresados al programa Infostat, el cual nos permitió realizar un análisis estadístico y ver las variaciones entre los diferentes tratamientos estudiados. Posteriormente se realizó un análisis organoléptico logrando establecer los perfiles sensoriales de los huevos de codornices y su aceptabilidad por parte del grupo de panelistas, que recayó en el tratamiento T3 que corresponde a 8 % de vinagre, 3 % de sal y 30 días de conservación. A diferencia del mejor nivel de vinagre con 12%, y el mejor nivel de sal el de 3 % y el mejor tiempo de conservación de 30 días de acuerdo a los factores, con relación de las interacciones se obtuvo que el tratamiento T8 registrar las mejores características en acidez, energía, grasa y mejores particulares microbiológicas. Los costos del mejor tratamiento (T9) es \$3,262 con una rentabilidad de 0.839 %.

Palabras claves: Codorniz, huevos cocidos, salmueras, vinagres y Análisis

ABSTRACT

The study was carried out in "The Mary" Experimental Farm of the UTEQ, indicating as objective to determine the effect of the brine in the physical characteristics-chemical, microbiological and sensory in the conservation of quail eggs and establish the costs of production and profitability levels. We used a completely randomized design (CRD) in accordance with trifactorial two levels of vinegar (8 and 12 %) by three concentrations of salt (2, 3, 4 %) and two times of conservation (30 and 45 days) with three replications. The data obtained in the respective analyzes conducted for the study of the proposed variables were entered into the program INFOSTAT, which allowed us to perform a statistical analysis and see the variations between the different treatments studied. It was followed by a organoleptic analysis achieving establish sensory profiles of the quails eggs and their acceptability by the group of panelists, which went to the T3 treatment that corresponds to 8 per cent of vinegar, 3 % salt and 30 days of conservation. Unlike the best level of vinegar with 12 %, and the best level of salt to 3 per cent and the best time for the conservation of 30 days according to the factors, in relation to the interactions was obtained that the treatment T8 register the best features in acidity, energy, fat, and microbiological best individuals. The costs of the best treatment (T9) is \$3.262 with a profitability of 0,839 %.

Keywords: Quail, Boiled Eggs, Pickles, Vinegar and Analysis

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El huevo es una de las mejores y más económicas fuentes de proteína de alta calidad y contiene un balance equilibrado de los distintos minerales y vitaminas (USDA, 2009). La incorporación de huevos en la dieta humana provee los nueve aminoácidos esenciales, haciendo de estos una excelente fuente de aminoácidos con alto valor biológico. El huevo se utiliza con frecuencia como referencia para comparar la calidad de las proteínas de otros alimentos **(González, 2011)**.

Nuestro país Ecuador es un productor netamente agropecuario, por poseer una posición geográfica privilegiada; además de poseer tierras fértiles y climas variados. Aún con su poca extensión territorial genera riqueza. El mercado interno de la producción de huevos de codorniz se incrementó en los últimos años de manera exponencial, al calor de una demanda sostenida fruto de la difusión de sus numerosas bondades **(Bollilla Willian, 2014)**.

Un huevo de codorniz equivale en proteínas y vitaminas a un vaso de 100cm³ de leche y contiene mayor cantidad de hierro por su elevada riqueza en minerales y vitaminas y posee un 97% de digestibilidad y un mínimo contenido de colesterol, el consumo resulta indicado tanto para niños como para adultos, anciano y personas convalecientes **(Jibaja, 2011)**.

La sal y el vinagre son considerados como aditivos los cuales conservan los alimentos, potencian su sabor, mantienen la consistencia y la calidad, a la par que compensan las carencias nutricionales. El consumidor ha llegado a confiar en las muchas ventajas, tecnológicas y estéticas, derivadas de los aditivos alimentarios **(UEFIC, 1998)**.

El presente trabajo de investigación está orientado a fomentar la industrialización de los huevos de codorniz con el fin de obtener un producto que permita alargar la vida útil de los mismos para que las materia primas como estas no sean desaprovechada en épocas de abundancia.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Evaluar los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz.

1.2.2. Específicos

- Determinar el nivel de vinagre que mantenga las características físico – químicas de los huevos de codorniz.
- Determinar la concentración de sal que mantenga las características organolépticas de los huevos de codorniz.
- Determinar el tiempo de conservación que mantenga las características microbiológicas de los huevos de codorniz.
- Establecer los costos del mejor tratamiento.

1.3. Hipótesis

H₁: Uno de los niveles de vinagre influyó positivamente en las características físico-químico de los huevos cocidos de codorniz.

H₀: Ninguno de los niveles de vinagre influyó positivamente en las características físico-químico de los huevos cocidos de codorniz.

H₂: Una de las concentraciones de sal influyó positivamente en las características organolépticas de los huevos cocidos de codorniz.

H₀: Ninguna de las concentraciones de sal influyó positivamente en las características organolépticas de los huevos cocidos de codorniz.

H₃: Uno de los tiempos de conservación influyó positivamente en las características microbiológicas en la conservación de los huevos cocidos de codorniz.

H₀: Ninguno de los tiempos de conservación influyó positivamente en las características microbiológicas en la conservación de los huevos cocidos de codorniz.

H₄: Uno de los tratamientos bajo estudio influyó positivamente en la rentabilidad.

H₀: Ninguno de los tratamientos bajo estudio influyó en la rentabilidad.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación teórica

2.1.1. Codorniz

Las codornices son aves muy antiguas, provenientes del Asia específicamente de Japón; son animales de pequeño tamaño, muy rústicos, resistentes a enfermedades, de fácil crianza y muy precoces, por lo que los machos alcanzan su madurez sexual a los 35 y 45 días de nacidos, y las hembras alrededor de los 45 días momento en el cual comienza la postura **(Boconzaca, 2014)**.

La postura de huevos de codorniz es continua, siempre y cuando los requerimientos alimenticios sean los adecuados según su etapa fisiológica. Las codornices tienen un nivel de postura entre 1 a 1,5 huevos diarios promedio ó de 280 a 300 huevos anuales.

El macho presenta la garganta de color canela intenso o marcada de algo de color negro en la barbilla. El color canela oscuro llega hasta las mejillas y el abdomen; mientras que la hembra es de color crema claro durante toda su vida. Los machos jóvenes son muy similares a las hembras.

La hembra adulta tiene un peso entre 120 a 150 g y el macho entre 100 a 130 g. Consumen de 18 a 22 g de alimento diario, con un porcentaje de proteína entre 22 y 24%. La raza japónica es la mejor convertidora de alimento en huevos 85-95%. No necesitan luz nocturna para la postura **(Boconzaca, 2014)**.

Su habitat preferida es en los matorrales semiáridos del oeste de los Estados Unidos y de la península de Baja California. Su forma redondeada, sus hábitos gregarios y la cresta de plumas en forma de “moño”, balanceándose en su coronilla, hacen que el ave se vea ciertamente adorable cuando elige su camino entre los arbustos, emitiendo su distintiva llamada de contacto para otras codornices de su especie en los alrededores **(Sánchez et al., 2011)**. Las

codornices californianas son residentes durante todo el año en la vertiente del Pacífico desde el estado de Washington hasta Baja California.

El hábitat de esta ave de matorral principalmente en California, Oregón y Washington, y en semidesiertos en Baja California. Sobrevive mejor en estados sucesionales **(Mesta et al., 2005)**.

Producto de disturbio del hábitat nativo, donde se tiene acceso a cobertura variada y a especies vegetales alimenticias anuales, principalmente leguminosas. Dada su existencia en tierras áridas al oeste de los desiertos de California, los investigadores se han interesado particularmente en su tolerancia respecto a temperaturas altas y a la sequía **(Mesta et al., 2005)**.

La codorniz pertenece al grupo de las gallináceas, genero Coturnix forma, junto con otros géneros, el grupo de las codornices del antiguo mundo; se trata del género más rico en especies que, a su vez, pueden ser divididas en tres grandes grupos según su origen, constituyendo respectivamente los grupos de África, de Asia, de Australia y de Nueva Guinea. La especie más común es la Coturnix Coturnix que está extendida en Europa, Asia y África; para el caso de este proyecto se utilizó un cruce de las razas Coturnix Japónica, la cual es el más común en Colombia junto con la Coturnix Lassoto y la Coturnix Coreana **(Barbado, 2004)**.

La codorniz doméstica es una pequeña ave y de formas redondeadas, con un peso de aproximadamente 150 g para la hembra y 120 g para el macho recogida sobre sí misma, como lo citan **(Padilla y Cuesta, 2003)**.

Una codorniz hembra pone casi tres kilos de huevos por año, es decir, 25 veces de su propio peso, lo corresponde a una doble producción de la de una gallina ponedora.

Además, antes de los 45 días una codorniz es comestible, pues pesa aproximadamente 120 g y no ha consumido más que 500 g de alimento. De acuerdo para la producción y comercialización de los huevos de codorniz, se

encuentra un aspecto muy sobresaliente en esta producción, ya que la explotación en la cotornicultura es similar a la de gallinas ponedoras, pero en este caso no se requiere de un manejo especializado **(Martínez y Ballester, 2004)**.

El brillante porvenir de esta actividad se comprende al estudiar las características del huevo de codorniz, tales como su valor nutritivo, digestibilidad, palatabilidad (gusto al paladar), por lo que muy importante al ofrecer el producto, informar al consumidor el beneficio que aporta a la salud humana siendo un huevo en óptimas condiciones, como fresca, consistencia y con buenos valores nutritivos **(Bissoni, 1991)**.

2.1.2. Tipos de razas

Se indican dos razas:

- *Coturnix coturnix californica* o Codorniz Californiana
- *Coturnix coturnix japónica* o Codorniz Japonesa.

Y otras **(Alquati, 1981)**.

2.1.3. Características de la codorniz californiana

Las codornices californianas están adaptadas especialmente a ambientes semiáridos desde el nivel del mar hasta los 1,200 m y ocasionalmente hasta casi 2,600 m. Mientras exista alimento abundante, cobertura del terreno y una fuente de agua confiable, estas codornices son capaces de vivir en una variedad de hábitat incluyendo bosques abiertos, laderas arbustivas, cuencas desérticas, orillas de bosques, chaparrales, valles fluviales, tierras agrícolas, áreas riparias y hasta sitios suburbanos **(Mesta et al., 2005)**.

La codorniz californiana es un ave de tamaño medio. El adulto tiene el rostro fuertemente marcado con un diseño blanco y negro con la frente de color ante amarillento, tiene un manchón café en la parte trasera, hacia la coronilla y la nuca; y un conjunto de seis plumas cuyo extremo está dirigido hacia adelante y

que tienen forma de coma (o “moño”), las cuales nacen del centro de la coronilla. El resto de las partes superiores es gris parduzco con vermiculaciones negras y blancas en el cuello.

El pecho es gris; los lados y los flancos inferiores están pincelados de blanco, y el resto de las partes inferiores son de color ante parduzco con diseño “escamoso” negro y con una mancha de color castaño en el centro del vientre. La hembra adulta es similar, pero menos colorida y más parduzca, con la cabeza completamente de color gris parduzco y con el vientre sin la mancha de color castaño **(Sánchez et al., 2011)**.

El peculiar plumaje de la codorniz californiana y la presencia del “moño” de plumas dirigido hacia adelante la distinguen de todas las otras codornices norteamericanas, excepto la de Gambel **(Sánchez, et al., 2011)**; aquella tiene el vientre más claro y con una mancha negra muy notoria en el centro.

Siendo aves habitantes del suelo, sus patas cortas y fuertes están bien adaptadas a la locomoción terrestre. Pueden volar con rapidez, pero sólo por distancias cortas. Cuando se encuentran alarmadas prefieren correr, y vuelan sólo como un último recurso **(Calkins et al. 1999)** citado por **(Mesta et al., 2005)**.

2.1.4. Generalidades de la codorniz japonesa

En el siglo XIX, fue llevada a Estados Unidos como ave de uso en la investigación y uso decorativo, posteriormente, alcanzó importancia en la industria avícola. Hoy por hoy es muy difícil encontrar japónicas puras en el mundo, pues sus diferentes cruces con la faraona le han restado presencia **(Echeverría, 2004)**.

La hembra pesa entre 100 y 128 g y el macho entre 90 y 110 g (es un poco más pequeño), llega a consumir entre 22 y 25 g de concentrado por día. Cien

codornices ponen entre noventa y cien huevos diarios (90% en promedio) **(Echeverría, 2004)**.

La codorniz pertenece al orden de las gallináceas, familia de las fasiánidas y al género *coturnix*. Dentro de las variedades que se explotan comercialmente se encuentran la *coturnix var. coturnix* o codorniz europea, *coturnix var. Japónica* o codorniz japonesa y *coturnix var. Pharaoh*. La explotación coturnícola, en cuanto al huevo, se centra en la *Coturnix coturnix var. Japónica*, también llamado codorniz doméstica, asiática, rey o del este. Esta ave anida en la isla de Sakhaline y en el Archipiélago de Japón y emigra a Siam, Indochina Formosa **(Barros & Pérez, 2009)**. Fue domesticada hace mucho tiempo en Japón e introducida a Europa y América **(Lucotte, 1980)**.

Es la codorniz japonesa que anida en la isla de Sakhaline y en el archipiélago de Japón y emigra a Siam, a Indochina y a Taiwán. En la actualidad, esta subespecie es la que más se trabaja comercialmente para la obtención de huevos dada su alta productividad y multiplicación **(Barros & Pérez, 2009)**.

La codorniz es una ave que pesa al nacer aproximadamente 7.0 g y que requiere de 5 a 6 semanas para llegar a ser adulta; edad en la cual inicia la producción de carne o huevo, pesando este último 10% de su propio peso corporal, lo que indica su excepcional capacidad de conversión de alimento si lo comparamos con la de la gallina (3%), por lo que resulta una ave muy atractiva para su explotación **(Pérez y Pérez, 1974)**.

Existe una variedad que se desliga de esta línea que es la japónica blanca, un ave con orígenes europeos y que da muy buen resultado en nuestro clima.

Cuando la japónica es genéticamente pura y bien criada, debe tener posturas en el primer año de 300 huevos y un 50% del lote debe alcanzar los dos años y alcanzar un pico de postura mínimo de 90% y un promedio anual del 75%. **(Barros & Pérez, 2009)**.

2.1.4.1. Clasificación taxonómica

Reino: Animal

Subreino: Metazoa

Tipo: Cordados

Subtipo: Vertebrados

Clase: Ave

Subclase: Neonatos (Esternón aquillado)

Orden: Gallinae

Suborden: Galli

Familia: Phasianidae

Género: Coturnix

Especie: Japónica

Nombre común: Codorniz doméstica **(Zavaleta, 2008)**.

2.1.4.2. Periodo de crecimiento

Este periodo de tiempo es el que decidirá la productividad, lo más importante durante esta fase, después de la salud de las aves es el peso corporal y la uniformidad del lote.

Es importante determinar cada semana la cantidad de alimento que se proporcionara a los animales. Se debe aumentar el alimento diario de concentrado después de los 15 días aunque las codornices tengan sobrepeso. No es recomendable mantener la misma cantidad de alimento por más de tres días. La humedad del ambiente para codornices de 15 a 30 días deberá oscilar entre un parámetro del 50 al 60 por ciento.

La selección es un factor que se debe tomar en cuenta, en esta etapa se escogen a los animales que formaran parte del plantel de reproductores, los animales que irán a la postura y los que pasaran a engorde, entre otros beneficios. Se debe seleccionar a los animales por el grado de crecimiento y desarrollo **(Sánchez, 2004)**.

Al final del periodo de crecimiento se realiza el sexaje, este método se lo puede realizar mediante exámenes macroscópicos o por simple observación. El método más utilizado es el de observar las protuberancia del surco profundo o hendidura en el lado dorsal, que en el macho están muy acentuadas (**Sánchez, 2004**).

2.1.4.3. Cubierta vegetal

La cobertura para la anidación de estas aves consiste de pastos y plantas herbáceas, así como de bases de árboles en sitios con etapas tempranas de sucesión a los lados de caminos, y en localidades con más terreno descubierto y con menos pasto, arbustos y cobertura vertical de lo que podría haberse esperado (**Kilbride et al. 1992**). Generalmente descansan fuera del suelo por la noche y lo hacen en grupos. Las perchas nocturnas incluyen una variedad de árboles, cactus y arbustos (**Sumner 1935**). La cobertura de descanso diurno consiste en especies arbustivas de poca altura como el chamizo (*Atriplex* spp.) o el iztafiate (*Artemisia* spp.), y hasta especies más altas como los encinos (*Quercus* spp.). El follaje les provee sombra y protección contra sus depredadores aviares (**Edminster 1954**). La cobertura para escape es siempre un hábitat de arbustos denso, que les proporcione acceso rápido cuando están siendo perseguidas por carnívoros terrestres o aéreos (**Calkins et al. 1999**) citado por (**Mesta et al., 2005**).

2.1.4.4. Agua

En los meses de verano el agua es necesaria, especialmente durante calor y sequía sostenidos. En condiciones más frescas, estas aves pueden sobrevivir sin beber si tienen en disponibilidad insectos y vegetación jugosa (**Mesta et al., 2005**).

Las aves que se alimentan de semillas obtienen muy poca agua de su alimento, de modo que necesitan en todo momento de agua limpia. Una codorniz consume unos 40 a 60 ml de agua diarios. El consumo puede variar

de acuerdo a varios factores: Naturaleza del alimento, temperatura, humedad y actividad de las aves (**Sánchez, 2004**).

2.1.4.5. Biología y ecología

Dieta: Las codornices californianas explotan una variedad de especies vegetales y animales para su alimentación incluyendo tipos de alimentos nuevos, y lo hacen tanto en sus áreas nativas como donde se les ha introducido.

La mayor parte de su alimento (más de 80%) proviene de semillas y follaje fresco (18%) y el resto son bayas e insectos (Shields y Duncan, 1966). A su vez, Duncan (1968), halló que las semillas son principalmente de plantas leguminosas, aunque también consumen frutas y semillas de arbustos. En todas las áreas de California y Baja California, se ha visto que el componente de materia animal ha sido de menos de 5% de la dieta (**Mesta et al., 2005**).

Grasas: son necesarias para la estructura de las células vivas que conforman el cuerpo del ave; los ácidos grasos esenciales como el ácido linoleico, son componentes de grasa que un ave no puede producir por sí mismo, de esta manera ellas deben obtener estos ácidos grasos del alimento que ingieren, que son importantes para la producción de hormonas; además son importantes como conductor de las vitaminas liposolubles como A, D, E y K. El aporte insuficiente de estos principios nutritivos retarda el crecimiento y la producción de huevos de las aves (**Sánchez, 2004**).

Proteínas: Los granos y las harinas suplen cerca de la mitad de las necesidades proteicas de la mayoría de las aves.

Desde el punto de vista nutricional, los aminoácidos de las proteínas son los verdaderos principios nutritivos esenciales. Las necesidades de aminoácidos se satisfacen con proteínas de origen vegetal y animal. Por lo general hay que

elegir más de una fuente de proteínas dietética de modo que después se puedan mezclar para satisfacer las necesidades del animal **(Sánchez, 2004)**.

Las aves descomponen las proteínas en sus intestinos, lugar donde se absorben los aminoácidos. En el hígado, las aves pueden transformar algunos aminoácidos en otros, pero existen algunos que no lo pueden producir y son esos aminoácidos los que deben estar presentes en la dieta del ave, estos son llamados aminoácidos esenciales **(Sánchez, 2004)**.

Los 10 aminoácidos esenciales para las aves son leucina, lasina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, isoleucina, valina, arginina e histidina. Si un ave presenta deficiencia de un aminoácido específico, puede perder peso, ser susceptible a enfermedades y tener una estructura o color pobre en sus plumas.

La producción de huevos no se ve afectada por las dietas alimenticias suministradas durante el periodo de crecimiento. Un nivel de proteína entre el 15 y 16% es satisfactorio. Sin embargo, se dice que para una buena postura el nivel no debe ser inferior al 20% de proteína **(Sánchez, 2004)**.

Forraje: Estas codornices se alimentan principalmente en el suelo, pero pueden trepar a árboles en busca de flores y bayas. Las técnicas de alimentación incluyen rascar en busca de semillas, picotear el suelo, saltar para alcanzar frutas y bayas, y pelar bellotas **(Mesta et al., 2005)**.

Minerales: Se necesita de cierta cantidad de minerales diferentes para mantener saludable a un ave. Lo esencial para la codorniz es el calcio, fósforo, magnesio, manganeso, zinc, hierro, cobre, cobalto, yodo, sodio, cloro, potasio, azufre, molibdeno y selenio **(Sánchez, 2004)**, citado por **(Mesta et al., 2005)**.

2.1.4.6. Vocalizaciones

Se han documentado trece llamadas para esta especie de codorniz, pero no cantos como tales. La llamada de reunión o reanimación tiene tres sílabas: *cu-ca-caw* y usualmente se emite cuando un individuo está separado del grupo. La llamada de contacto (*ut-ut, mo-mo, pit-pit*) se da durante el movimiento de un grupo cuando se descubre alimento. Los machos no apareados dan su llamada de aviso al principio de la época reproductiva, la cual es un monosílabo (*caw*). Los machos dan una llamada agresiva durante la estación de actividad reproductiva, que es una serie de sílabas cortantes emitidas con la cabeza colocada hacia atrás (**Brown, 1976**), citado por (**Mesta, et al. 2005**).

2.1.4.7. Reproducción

La fecha de inicio de la reproducción depende de la latitud y de la altitud. Poblaciones que habitan a altitudes mayores se reproducen más tarde en el año. En febrero, las parvadas empiezan a desintegrarse e inicia la formación de parejas. La desintegración total de parvadas y el inicio de la puesta ocurre, en general, de la conservación y el manejo de codornices del norte de México 153 abril a mayo. Los nidos se construyen ya estando cerca el tiempo en que empieza la puesta (**Sumner, 1935**) citado por (**Mesta et al. 2005**)

La incubación empieza desde el final de mayo o en agosto. El tamaño de la puesta varía entre 1 y 28 huevos por nidada. En Baja California, el tamaño de la nidada que se ha registrado fluctuó entre 14 y 19 huevos. El período de incubación dura de 22 a 23 días. En años buenos, las hembras pueden incubar dos nidadas. Usualmente es la hembra quien hace toda incubación (**Glading 1938**). Los polluelos son precoces y empiezan a seguir a sus padres casi inmediatamente después de eclosionar (**Sumner, 1935**), citado por (**Mesta et al. 2005**)

Los padres calientan a los pollos durante las dos primeras semanas, echándose con ellos hasta que son capaces de regular su temperatura por sí

mismos. Los pollos son completamente dependientes de los padres hasta los tres meses de edad (**Sumner, 1935**), citado por (**Mesta et al. 2005**)

2.1.4.8. Causas de mortalidad

Se piensa que la depredación es la mayor causa de mortalidad para la codorniz californiana en todas sus etapas de vida. Aunque estas aves pueden consumir plantas de cultivo, esto no justifica que granjas corporativas de producción masiva destruyan la vegetación que necesitan para vivir, haciendo las áreas inadecuadas para ellas.

Asimismo el uso de herbicidas, insecticidas y rodenticidas en esas áreas tiene efectos dañinos sobre las codornices. El pastoreo también compromete las poblaciones de estas aves al remover la cobertura y plantas alimenticias, así como al favorecer la invasión por pastos exóticos que desplazan a las herbáceas nativas y además, cuando se secan, son altamente combustibles y pueden favorecer incendios intempestivos (**Mesta et al. 2005**).

2.1.4.9. Conservación y gestión

La mejor forma de lograr la conservación de las poblaciones de la codorniz californiana es reducir la degradación y la pérdida de hábitat, en la cual participan el uso de insecticidas, herbicidas y rodenticidas. También puede intentarse el mejoramiento de hábitat previamente degradados, mediante la siembra de plantas alimenticias, el discado de los terrenos, el establecimiento de cobertura vegetal incluyendo la que provee perchas, y la provisión de fuentes de agua locales (**Emlen y Glading 1945, McMillan 1960, Leopold 1977**). Citado por (**Mesta et al., 2005**).

Al desarrollar una estrategia de manejo para la codorniz californiana, el mantenimiento del hábitat debería ser la meta definitiva. Algunas recomendaciones que mantendrán y/o mejorarán la calidad del hábitat de estas aves incluyen:

1. Plantar árboles, arbustos, pastos y hierbas nativos, lo cual puede generar tanto cobertura como alimento
2. Crear pilas de ramas secas y restos de arbustos, los cuales serán invadidos por vegetación nativa, lo que proveerá alimento y cobertura
3. Crear fuentes de agua o acceso a depósitos de la misma, que puedan usarse durante todo el año, especialmente donde el agua es escasa o donde puede estar ausente por largas temporadas. Esto puede incrementar la sobrevivencia de los pollos y extender sus áreas de actividad. Como para otras codornices, las fuentes de agua pueden incluir desde pozas de captación pluvial hasta acceso a manantiales, y también bebederos, bombas de agua movidas por el viento, y otras opciones
4. Labrar la tierra o disarla captará en los surcos semillas movidas por el viento y otros agentes, así como agua, proveyendo a las hierbas nuevos lugares donde crecer
5. Eliminar o limitar el pastoreo en el hábitat de esta codorniz
6. Desalentar las técnicas de producción agrícola “limpia” y prohibir –o al menos reducir en forma significativa– el uso de pesticidas (**Mesta et al., 2005**).

2.1.5. Huevo

Los huevos de codorniz forman parte del grupo de huevos de menor tamaño. Su peso es aproximadamente de 10 g y la cascara es de color pardo con manchas negras. Es también bastante dura, por lo que hay que romperla con la ayuda de un cuchillo. Se utilizan mucho hoy en día en gastronomía, siendo sus

aplicaciones principales para entremeses, aperitivos y ensaladas por su tamaño diminuto y vistoso (**Gil, 2010**).

2.1.5.1. Particularidades del huevo

Para describir el huevo de la codorniz tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

a. Forma

El huevo es de forma ovoide en el 80% de los casos y excepcionalmente adquiere formas alargadas, redondeadas o tubulares que en general son debidas a deficiencias en algunas partes del aparato genital y deben descartarse para la incubación (**Barbado, 2004**), citado por (**Boconzaca, 2014**).

Aunque pequeño en tamaño, los huevos de codorniz son más nutritivos y saludables que los de otras especies de aves. Proporcionalmente los huevos de codorniz tienen más contenido de calcio, vitaminas, proteínas y hierro que los huevos de gallina (**Terán, 2008**).

Su cascara cálcico-proteica es un perfecto filtro que impide el ingreso de virus, bacterias y hongos. El huevo se descompone solo cuando se fisura la cáscara.

Deben mantenerse en un lugar fresco son darles sol directo. No en heladeras porque se deshidratan (**Terán, 2008**).

b. Dimensiones

Se presentan valores promedios de diámetros longitudinales y transversales de huevos normales, dando las dimensiones siguientes (**Barbado, 2004**).

Diámetro longitudinal = 3,14 cm

Desviación típica = + 0,12

Diámetro transversal = 2,41 cm Desviación típica = + 0,25
Coeficiente de correlación longitudinal – Anchura = 0,36 (**Barbado, 2004**).

c. Peso

Promedio de 10g/huevo, 6 huevos de codorniz equivalen en peso a uno de gallina (**Barbado, 2004**).

El peso promedio del huevo puesto por una hembra adulta es de alrededor de 10 g, cerca del 8 % del peso corporal del ave (**Terán, 2008**).

d. Color

El huevo es muy pigmentado con manchas de color marrón oscuro y brillante distribuidas más o menos homogéneas por toda la superficie del huevo constituye el ideal para la incubación, y los restantes pueden considerarse también normales para el consumo público.

El color del huevo de la codorniz depende del material pigmentado segregado por el tejido glandular situado en las proximidades de la pseudovagina o segmento terminal del oviducto (**Barbado, 2004**).

El color de la yema revela lo que ha comido el ave. La yema es amarilla debido a los carotenoides que se hallan en su alimentación (**Urhealthydiet, 2013**). Los carotenoides se pueden encontrar por todas partes en la naturaleza, y son fáciles de reconocer por su color entre amarillo y rojo anaranjado. A mayor cantidad de estas sustancias en la dieta de las aves, más intenso será el color de la yema. Las aves ingieren pigmentos amarillos con el maíz o la hierba.

La preferencia por las yemas doradas se encuentra muy arraigada en la historia. Las yemas pálidas han sido siempre señal de aves enfermas, infecciones por lombrices o una alimentación precaria. Solo las aves sanas bien alimentadas almacenan carotenoides en sus yemas. Una yema de un

color amarillo dorado intenso muestra que el ave que la ha puesto está bien alimentada y consume carotenoides como la luteína (**Urhealthydiet, 2013**). Estas sustancias protectoras, que se encuentran de forma habitual en la naturaleza, no solo le dan a la yema su color amarillo, sino que también previenen la oxidación y destrucción de frágiles componentes nutritivos tan importantes como son las vitaminas (**Terán, 2008**) citado por (**Urhealthydiet, 2013**).

2.1.5.2. Estructura

Estructuralmente está integrado por: **a)** Cáscara, **b)** albúmina o clara y **c)** yema o vitelo (**Barbado, 2004**).

Cuadro 1. Estructura del huevo de codorniz

Yema	42.3%
Clara	46.1%
Membranas	1.4%
Cáscara	10.2%
Total	100%

Fuente: (Barbado, 2004).

2.1.5.3. Recolección de huevos para consumo

Los huevos de codorniz se recogen una vez al día y a una hora fija. Se recomienda que sea después de dar de comer al ave. La recolección debe ser en forma ordenada y empezando siempre por el mismo sitio (**González, 2014**).

Los huevos se recogen en jabsas o cajas, y se almacenan en ambientes cuya temperatura ideal es de 10°C. Una mayor temperatura reducirá el tiempo de conservación de los huevos. Recuerde que este ambiente debe mantenerse limpio y seco, generalmente existen huevos dañados por diversos motivos

como exceso de color o stress en las aves (huevos deformes) o defectos de la pendiente de las jaulas (huevos rotos o rajados) (**González, 2014**).

Es importante identificar el problema y resolverlo ya sea controlando la temperatura, previniendo posibles factores externos que causan molestias a las aves, o corrigiendo la posición o diseño de las jaulas (**Terán, 2008**), citado por (**González, 2014**).

2.1.5.4. Alto valor nutritivo del huevo de codorniz

El huevo de codorniz es un alimento nutricionalmente completo porque contiene todos los nutrientes que requiere el organismo del hombre para su desarrollo y funcionamiento: bajos niveles de colesterol (1,2%), alta concentración (16%) de proteínas de fácil digestión, varios minerales y muchas vitaminas (**Cedeño et al., 2015**)

El huevo de codorniz, a más de tener cantidades sorprendentes de vitaminas B1 y B2 también tiene ácido pantoténico, piridoxina, factor PP, vitaminas E, H, y una enorme riqueza en vitaminas A, D y C, así mismo un elevado porcentaje de ácido glutatónico, que influye en el cerebro como factor de mayor inteligencia **Cedeño et al., (2015)**. Como parte de la energía que necesitan las neuronas. Por todo lo señalado se lo puede emplear para curar ciertas enfermedades como raquitismo y avitaminosis; además se utiliza contra la deficiencia de crecimiento en los niños y ayuda en la convalecencia de los enfermos y ancianos (**Pérez y Pérez, 1966**).

El alto contenido de colesterol dentro del organismo humano ha cobrado varias vidas alrededor del mundo, los huevos de codorniz por su bajo contenido de colesterina es un producto muy recomendable en la dieta de los ancianos, arterioscleróticos, hipertensos, etc (**Sánchez, 2004**).

El huevo de codorniz aporta:

15,6 % de proteína	0,33 % de manganeso
11,0 % de grasa	1,86 % de cobre
0,085 % de calcio	0,09 % de yodo
0,220 % de fósforo	0,13 % de sodio
0,190 % de azufre	0,04 % de magnesio
0,031 % de hierro	

Las proporciones de vitaminas contenidas son 300 U.I. de vitamina A; 0,12 mg. De vitamina B1 y 0,85 mg. De vitamina B2.

Su bajo contenido de grasa 11,00 %; comparado con el de gallina 32,30 % determina que el consumo de huevos de codorniz tenga una baja generación de colesterol en el cuerpo humano, por lo que son recomendados por nutricionistas **(Terán, 2008)**.

2.1.6. Vinagre

El vinagre, cuyo significado se deriva del latín *vinum acre* (vino agrio) es un líquido proveniente de la fermentación acética del vino proveniente de frutas como la uva, manzana, naranja, banano entre otras. Puede ser empleado en la cocina como acentuador del sabor, ablandador de carne, agente medicinal, conservador natural de alimentos y agente de limpieza **(Chiang Tan, 2005)**, citado por **(Rodríguez y Sarabia, 2012)**.

El vinagre contiene entre 3-5% de ácido acético disuelto en agua, además de pequeñas cantidades de ácido tartárico y cítrico. Según la FDA (2012), en su estándar de identidad para vinagres lo define como la sustancia proveniente de la fermentación alcohólica y acética de jugos de fruta que contiene normalmente en exceso cuatro gramos de ácido acético por cada 100 mL **(Chiang Tan, 2005)**, citado por **(Rodríguez y Sarabia, 2012)**.

Las bacterias provenientes del vinagre, también llamadas bacterias acéticas miembros del género *Acetobacter* se caracterizan por su habilidad de convertir el alcohol etílico (C₂H₅OH) en ácido acético (CH₃CO₂H) a través de una oxidación. El ácido acético se forma a partir de una reacción de cuatro pasos que envuelve la conversión de almidón a azúcares a través de amilasas, la conversión anaeróbica de azúcares a etanol por medio de fermentación con levaduras, la transformación de etanol a acetaldehído hidratado y la deshidrogenación por medio de aldehído deshidrogenasa para obtener como producto ácido acético **(Chiang Tan, 2005)**, citado por **(Rodríguez y Sarabia, 2012)**.

El vinagre juega un rol fundamental en la creación de productos como salsas, aderezos, salsas picantes entre otros. Esto ha promovido la demanda de sistemas que sean capaces de producir grandes cantidades de vinagre. Actualmente, la tecnología más común para la producción masiva de vinagre se basa en el método de cultivo sumergido junto con la percolación continua o también llamada proceso generadora **(Chiang Tan, 2005)**, citado por **(Rodríguez y Sarabia, 2012)**.

La palabra vinagre viene del latín “*vinum acre*” o vino agrio. El Codex Alimentarius (FAO) lo define como: “líquido apto para el consumo humano, producido exclusivamente por productos idóneos que contengan almidón o azúcares por el procedimiento de doble fermentación, alcohólica y acética” **(Yunuen, 2010)**.

La historia del vinagre está íntimamente ligada a la historia del vino, como su nombre lo demuestra. El nombre castellano del vinagre proviene del latín “*vinum acre*” o vino agrio. Se sabe que el vinagre ha sido utilizado desde hace muchos años atrás como condimento y conservante de alimentos.

El vinagre cuenta con numerosos usos, incluso como bebida refrescante. Cabe mencionar que el vinagre favorece la digestión y la asimilación de alimentos. Puede ser usado como resaltador de sabor, en la elaboración de salsas (salsa

de tomate, mayonesa, mostaza, etc.) y encurtidos así como ablandador de carnes. Además tiene la propiedad de reducir el pH de los alimentos para evitar el crecimiento de bacterias.

Básicamente se entiende por vinagre al líquido ácido y astringente procedente de la fermentación ácida del vino (a mejor calidad del vino mejor calidad del vinagre).

La fabricación de vinagre de vino está fuertemente arraigada en Europa. Dentro de los vinagres de vino o de uva son famosos el de Jerez, el de Champagne y el de Oporto. El vinagre balsámico o Aceto Balsámico de Módena (**Padilla y Grez, 2004**).

2.1.6.1. Antecedentes

El vinagre es tan antiguo como el vino. Se tienen vestigios de su existencia que datan de más de 5,000 años en Oriente, donde se utilizaba por sus propiedades digestivas así como para la conservación de los alimentos. En el año 400 a.c. Hipócrates, padre de la medicina lo utilizó como medicamento. Los romanos y los griegos lo utilizaban como bebida refrescante acompañada de agua, así como para sazonar sus platos (**Yunuen, 2010**).

Antiguamente el vinagre se obtenía como una alteración espontánea del vino. En el transcurso del tiempo la producción del vinagre se volvió más importante por su utilización en la conservación de los alimentos y se intentó controlar el proceso para mejorar el rendimiento (**Llaguano y Polo, 1991**), Citado por (**Yunuen, 2010**).

2.1.6.2. Tipos de vinagres

a. Vinagre de manzana

Este vinagre es perfecto para las personas que tienen problemas de estreñimiento y digestiones lentas. También cuenta con una gran

capacidad saciante y gran cantidad de vitamina A y potasio. Tiene grandes efectos depurativos. Resulta perfecto para las ensaladas, pues tiene un sabor suave y se le conoce también como vinagre de sidra (**Carrasco, 2012**).

b. Vinagre blanco destilado

Es probablemente el más común de todos los vinagres en el uso doméstico. Es perfecto para utilizarlo en ensaladas, pescados y salsas. Está elaborado gracias a la fermentación acética del alcohol destilado y diluido. Tiene un sabor más fuerte que los demás. Se usa mucho a la hora de desinfectar y limpiar el hogar (**Carrasco, 2012**).

c. Vinagre de vino

Se elabora a través del zumo de uvas. Es el más común en Europa, aunque los principales países consumidores son Francia, Italia y España. Es perfecto para usarlo con carnes. A mayor calidad del **vino** con el que está fabricado, mejor será el vinagre (**Carrasco, 2012**).

d. Vinagre de módena

Es sin duda el que está de moda, tiene un sabor muy personal, fuerte y delicioso. Necesita un envejecimiento de hasta 25 años. Es ideal para las ensaladas (**Carrasco, 2012**).

e. Vinagre de fruta

Sus ingredientes principales son las frutas mediante la fermentación alcohólica de las mismas. Las frutas que se usan para ello son la manzana (la más común), el plátano, la naranja, la piña. Cualquier fruta que tenga un alto contenido en azúcar (**Carrasco, 2012**).

f. Vinagre de arroz

Es de origen japonés, es el aliño ideal para el sushi, mezclado con azúcar sake y alguna que otra especia **(Carrasco, 2012)**.

g. Vinagre de jerez

Los orígenes de la viticultura en Jerez se remontan al año 1100 a.C., cuando ya los asentamientos fenicios de Xera (Jerez) cultivaban viñas, y sus vinos fueron distribuidos por todo el Mediterráneo. Puede afirmarse que el Vinagre de Jerez existe desde que existe el propio Vino de Jerez **(Durán Guerrero, 2008)**.

h. Vinagre balsámico

El "aceto balsámico" se elabora por un sistema de soleras, pasando cada año parte del contenido de los barriles de una hilera a los de la hilera inferior. Se parte de un mosto cocido, fermentado naturalmente, que se somete a un proceso de acetificación muy lento; en una barrica de mosto de 600 litros queda, al cabo de 50 años, el vinagre suficiente para ocupar casi todo un barrilito de éstos que tanta gente tiene en su casa con Jerez o coñac.

Naturalmente, los balsámicos realmente buenos, que son los viejos, se cotizan altos **(Apicius, 2009)**.

2.1.7. Conserva

La conserva es un método de conservación de los alimentos inventado por el francés Nicolás Appert a finales del siglo XVIII. El proceso, que asocia un tratamiento térmico y un envase estanco, preserva las cualidades nutricionales, vitamínicas y organolépticas de los productos **(Apicius, 2009)**.

Es un método de esterilización natural que no necesita aditivos y que permite preparar los alimentos con una rapidez y una facilidad inigualables.

Hoy, en pleno siglo XXI, las conservas tienen más vigencia que nunca en una alimentación moderna, equilibrada, gastronómica y diversificada. Cada año se fabrican en el mundo miles de millones de latas de acero para conservar los alimentos **(Rodríguez, 2007)**.

2.1.7.1. Definición de conserva

“Conserva alimenticia” es el resultado del proceso de manipulación de los alimentos de tal forma que sea posible preservarlos en las mejores condiciones posibles durante un largo periodo de tiempo; el objetivo final de la conserva es mantener los alimentos preservados lejos de la acción de microorganismos los cuales son capaces de modificar las condiciones sanitarias y de sabor de los alimentos. El periodo de tiempo que se mantienen los alimentos en conserva es muy superior al que tendrían si la conserva no existiese **(Rodríguez, 2007)**.

2.1.7.2. Antecedentes

Antes de las conservas eran conocidos otros métodos para mantener las propiedades de los alimentos como conservarlos en lugares secos y oscuros, envolverlos en sustancias protectoras como azúcar para mantener frutas y vegetales, vinagre para legumbres y frutos, grasa, aceite, arcilla, miel, hielos, etc., y eran conocidos los procesos para hacer ahumados y salazón **(Rodríguez, 2007)**.

2.1.7.3. Conservas de América Latina

La pionera en la fabricación de conservas en América latina estuvo ubicada en Chile, concretamente en Valparaíso en 1872, su producción no era constante, ya que sólo funcionaba en los cortos periodos de temporada marisquera, pero sigue hasta la actualidad llevada por sus herederos dicha empresa, ampliando la producción en estos momentos a fabricación de envases. **(Rodríguez, 2007)**

Perú es el primer productor de conservas en el hemisferio sur (**Rodríguez, 2007**).

2.1.7.4. Conservación en huevos

Los huevos que se vayan a consumir enseguida deben guardarse en un lugar fresco y oscuro, una vez transcurridos 18 días de la puesta, se deben guardar en cámara en lugar aislado, a una temperatura de entre +5 y +8 °C, ya que absorben olores y sabores de otros productos.

La fecha de consumo preferente no debe sobrepasar a los 28 días. Una vez sobrepasada la fecha de consumo preferente, los huevos solamente se pueden utilizar si en su preparación se van a calentar, como por ejemplo, para hacer la masa de un bizcocho (**Gil, 2010**).

2.1.8. Investigaciones relacionadas

Se utilizó una escala hedónica de siete puntos para evaluar la aceptación de los huevos: de excelente (+3) a detestable (-3). Se utilizaron un total de 200 jueces no calificados divididos en 4 grupos. Los huevos de codorniz de las cinco recetas fueron generalmente bien aceptada por los panelistas. La composición nutricional proximal se determinó utilizando las técnicas de AOAC, para colesterol se empleó la técnica de Lieberman-Buchart y para los ácidos grasos se empleó la cromatografía de gases. La prueba sensorial por parte de los jueces asignándoles calificación de excelentes, muy buena y buena: el huevo en base de vinagre (70%). El contenido nutricional de los huevos de codorniz, es característico al de los huevos en general, con un contenido de proteína de $13.6 \pm 2.1\%$, lípidos totales de 12.59 ± 2.2 y colesterol $1.13 \pm 0.33\%$. Los datos indican que los huevos de codorniz en escabeche son un producto de mercado aceptable (**González y Hernández, 2011**).

En el efecto del pH y tiempo de escaldado en las características fisicoquímicas y sensoriales del poro (*Allium pirrum L.*) en conserva se evaluaron cuatro

valores de pH (2,5; 3,5; 5 y 7) en tres tiempos (2, 4 y 6 min) de escaldado en las características fisicoquímicas del poro en conserva. Se realizó la evaluación sensorial de 30 jueces consumidores usando la prueba de Ranking para textura y color.

El tratamiento a pH 2,5 en el tiempo de 2 minutos fue el mayor valor por parte de los jueces en textura y color; en el análisis físico-químico se encontraron valores de pH entre 3,81 – 3,99%; el porcentaje de sal entre 0,97 – 1,15% y en acidez titulable 4,6 – 4,9%. **(Velásquez, Mendoza, Tuesta, & Rojas, 2010).**

En los cambios físico-químicos y microbiológicos observados durante el proceso tecnológico de la conserva de atún, los métodos utilizados fueron los recomendados por las normas Covenin para la cuantificación de los parámetros pH, nitrógeno básico volátil total (NBVT), trimetilamina (TMA), histamina y sal. En promedios esterilizado pH 5,84; sal 1,90%; proteína 26,01%; humedad 69,61%; ceniza 1,44% y grasa 3,84% para el atún esterilizado. **(Márquez, Cabello, Villalobos, Guevara, Figuera, & Vallenilla, 2005).**

En la elaboración de encurtidos con menor contenido en sodio y con adición de bacterias lácticas. Perspectivas nutricionales, su objetivo es la obtención de un alimento con menor contenido en sodio, que mantenga su calidad microbiológica y organoléptica óptima. La etapa de fermentación se colocó en las hortalizas en solución de sal al 7% y microbiota asociada naturalmente realizando la fermentación. En el presente trabajo se inocula *L. casei* aislado previamente de fuentes vegetales, en una concentración de 1×10^8 UFC/g de producto. Los encurtidos se conservan a temperatura ambiente, en frascos de vidrio esterilizados durante diferentes periodos de tiempo.

Sus resultados estuvieron dados a los 7 días de conserva en el tratamiento con vegetales con 7% de sal sin agregado de *L. casei* en Hongos y levadura con 1×10^7 y coliformes en vegetales con el 7% de sal + *L. casei* con 3×10^4 UFC en el tratamiento 0 días. **(Barrionuevo & Rubiol, 2009).**

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y permanencia de la investigación

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

3.1.2. Condiciones Meteorológicas

Las condiciones meteorológicas donde se realizó la investigación se detallan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Condiciones meteorológicas de la Finca Experimental “La María” UTEQ – FCP 2015

Datos meteorológicos	Valores promedio
Temperatura °C	24,60 °C
Humedad relativa %	78,83
Heliofanía horas/luz/año	743.50
Precipitación anual mm	2229.50
Evaporación (cm ³ anual)	933.60
Zona ecológica:	Bosque Húmedo Tropical (bh-T)

Fuente: Estación Meteorológicas del INAMHI ubicada en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP (2013).

3.1.3. Materiales y equipos para la industrialización del producto, UTEQ – FCP. 2015.

Detalles	Cantidad
Materiales	
Materia prima (Huevos)	360
Pipetas	50
Probeta	1
Frascos de vidrio	36
Ollas	1
Coladores	2
Bandejas plásticas	6
Mesa de trabajo	1
Termómetro	1
Insumos	
Sal (g)	1000
Vinagre (cc)	2000
Ácido cítrico (g)	3,9
Equipos	
Cocina	1
Balanza analítica	1
pH – metro	1
Refrigeradora	1
Mufla	1
Contador de colonias	1
Autoclave	1
Incubadora	1
Baño María	1
Cilindro de gas	1

3.2. METODOS DE INVESTIGACION

En la presente investigación los métodos utilizados son los siguientes:

3.2.1. 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 técnica adecuada para la obtención de la conserva de huevos cocidos de codorniz.

3.2.2. Métodos estadísticos

Con la ayuda de un software, se cuantificó, tabuló y ordenó los datos obtenidos mediante análisis, los mismos que permitieron encontrar los resultados.

3.2.3. Técnicas de investigación

En la presente investigación se utilizó el huevo de codorniz para obtener la conserva, mediante el cual se utilizó las siguientes fuentes:

- Consultas directamente a la fuente: Expertos
- Investigación en el laboratorio
- Revisión bibliográfica Internet

3.2.4. Factores bajo estudio

El planteamiento de los factores y niveles en estudio de la presente investigación se redacta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Factores en estudio del ensayo experimental, UTEQ – FCP. 2015

Factor A = Vinagre	Factor B = Sal	Factor C =Tiem. Cons.
N1 = 8%	S1 = 2%	TC = 30 días
N2 = 12%	S2 = 3%	TC = 45 días
	S3 = 4%	

3.2.5. Esquema del experimento

En el Cuadro 4, se presenta el esquema del experimento en donde la unidad experimental estuvo conformada por un frasco con capacidad de 10 huevos para cada uno de los tratamientos.

Cuadro 4. Esquema del experimento con los tratamientos, réplicas y unidades experimentales, UTEQ – FCP 2015

Trat.	Codificación	Descripción	Repetición	UE*	Total
T1	n1s1tc1	8% vinagre + 2% sal + 30 días	3	10	30
T2	n1s1tc2	8% vinagre + 2% sal + 45 días	3	10	30
T3	n1s2tc1	8% vinagre + 3% sal + 30 días	3	10	30
T4	n1s2tc2	8% vinagre + 3% sal + 45 días	3	10	30
T5	n1s3tc1	8% vinagre + 4% sal + 30 días	3	10	30
T6	N1s3tc2	8% vinagre + 4% sal + 45 días	3	10	30
T7	n2s1tc1	12% vinagre + 2% sal + 30 días	3	10	30
T8	n2s1tc2	12% vinagre + 2% sal + 45 días	3	10	30
T9	n2s2tc1	12% vinagre + 3% sal + 30 días	3	10	30
T10	n2s2tc2	12% vinagre + 3% sal + 45 días	3	10	30
T11	n2s3tc1	12% vinagre + 4% sal + 30 días	3	10	30
T12	n2s3tc2	12% vinagre + 4% sal + 45 días	3	10	30
Total					360

U.E.= Unidad Experimental, Un Frasco con capacidad de 10 huevos

3.2.6. Diseño experimental

En el presente ensayo se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo trifactorial, como primer factor, vinagre 2 (8 y 12% de vinagre) como segundo factor la sal con 3 (2, 3 y 4% de sal) y tercer factor, dos tiempos de conservación 2(30 y 45 días) con tres repeticiones. Para establecer las medias

entre tratamientos se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0.05$), Cuadro 5.

3.2.6.1. Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA)

El análisis de varianza ADEVA se utilizó para la interpretación de los resultados de la presente investigación, tal como se aprecia en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Esquema del análisis de varianza UTEQ – FCP 2015

Fuente de variación		Grados de libertad
Tratamientos	t-1	11
Factor A (niveles de Vinagre)	a-1	1
Factor B (Sal)	b-1	2
Factor C (Conservación)	c-1	1
Interacción AxB	(a-1)(b-1)	2
Interacción AxC	(a-1)(c-1)	1
Interacción BxC	(b-1)(c-1)	2
Interacción AxBxC	(a-1)(b-1)(c-1)	2
Error experimental	axbxc(r-1)	24
Total	axbxc.r -1	35

Modelo matemático:

Las fuentes de variación para este ensayo se efectuaron con un modelo de experimentación simple cuyo esquema es el siguiente:

$$y_{ijk} = \mu + a_i + \beta_j + c_k + a*\beta_{ij} + a*c_{ik} + \beta*c_{jk} + a*b*c_{ijk} + \epsilon_{ijkl}$$

Dónde:

y_{ijkl} = El total de una observación

μ = Valor de la media general de la población

a_i = Efecto del factor Vinagre

β_j = Efecto del factor Sal

ck = Efecto del Tiempo de conservación

$a*\beta_{ij}$ = Interacción del factor Vinagre por el factor Sal

$a*ck$ = Interacción del factor Vinagre por Tiempo de conservación

$\beta*ck$ = Interacción del factor Sal por Tiempo de conservación

$a*\beta*ck$ = Efecto de los niveles de Vinagre por Sal por Tiempo de conservación

ϵ_{ijkl} = Efecto del error experimental.

3.2.7. Mediciones experimentales

Las variables analizadas en el presente experimento fueron las siguientes:

3.2.7.1. Análisis físicos - químicos

- Humedad
- Acidez
- pH
- Proteína
- Energía
- Grasa.

3.2.7.2. Análisis organoléptico

Para validar la aceptación de los tratamientos se evaluaron las principales características.

- Olor
- Sabor
- Color

3.2.7.3. Análisis microbiológico

- Coliformes totales
- Hogos y levaduras

3.2.7.4. Análisis económico

- Costo de producción
- Beneficio Costo

3.2.8. Manejo del experimento

3.2.8.1. Recepción

La producción comenzó con la recepción de la materia prima (huevos de codorniz) en cestas de plástico. En los huevos se tomó en cuenta ciertas características tales como: olor y color que demuestren la frescura del producto.

3.2.8.2. Pesado

Se realizó esta operación de pesado para determinar la cantidad de materia prima que ingreso al proceso.

3.2.8.3. Selección

Se llevó a cabo la selección con el objeto de desechar aquellos huevos rotos que no satisfacen el control de calidad por haber sufrido daños en el transporte o por no estar en su estado óptimo de procesamiento. Para esta operación se utilizó bandejas llenas de agua las cuales sirvieron para determinar la frescura de los huevos buenos ya que ellos tienen la tendencia a hundirse y, los huevos malos a flotar.

3.2.8.4. Lavado

Esta operación se realizó previa a la cocción, cuyo objetivo fue disminuir las impurezas y restos de tierra que los huevos llevaron adheridos a sus cascarones. Esto ayudó a garantizar un producto de calidad y mejorar la salud del consumidor, debido a que se eliminó todo material extraño y redujo la carga microbiana que se encontraban en el cascaron de los huevos. El lavado se realizó simplemente con abundante agua.

3.2.8.5. Cocción

En grandes ollas con agua previamente calentada se procedió a coser los huevos por un tiempo de 8-10 min y a una temperatura de 85-90°C.

3.2.8.6. Enfriado

Luego de la cocción se colocó los huevos en bandejas con agua a temperatura ambiente 24°C para enfriarlos y, facilitar el desprendimiento del cascaron.

3.2.8.7. Descascarillado

Se desprendió el cascaron de los huevos de forma manual, donde se extrajo las membranas que recubren la clara, evitando que esta tenga alguna rotura que dificulte el proceso de industrialización.

3.2.8.8. Preparación del líquido de gobierno

Se preparó mediante la combinación de diferentes porcentajes de sal, agua y vinagre, obteniendo una mezcla homogénea la cual se calentó a 85°C.

3.2.8.9. Envasado

Se empleó como único material de envasado el vidrio. Su elección se debe a las ventajas excepcionales que posee como: Ser impermeables, inertes,

soportan altas temperaturas y sobre todo realzan el contenido. Se colocaron entre 10 a 12 unidades de huevos de codorniz los cuales dieron un peso de 100-110 gramos.

3.2.8.10. Llenado

Se llenaron los envases con líquido de gobierno (salmuera) a 85°C. Una vez preparada la materia prima para su envasado, se llenaron los frascos de manera precisa sin derramar el producto, ni contaminar la zona de cierre. Este hecho es de gran importancia ya que la presencia de pequeñas partículas de producto entre el borde de la tapa y el envase, pudieron producir problemas en el cierre y, como consecuencia, tener lugar posibles alteraciones de oxidación o de reinfección por microorganismos, con la consiguiente putrefacción. Se agregó alrededor de 100 ml por envase.

3.2.8.11. Evacuado

Se lo efectuó en una marmita tipo tamalera, en la cual se colocó una poca cantidad de agua y, cuando esta alcanza los 85°C se introdujo los envases sin tapa y se aprovechó el vapor durante 4 minutos. Esta etapa se realizó con el objetivo de formar vacío en cada uno de los envases de producto terminado.

3.2.8.12. Tapado

Se realizó el tapado con la finalidad de no dejar ingresar oxígeno y conseguir el vacío. El tapado se lo realizó de forma correcta para evitar que se destapen los envases en el pasteurizado.

3.2.8.13. Pasteurizado

En esta etapa del proceso el pH influyó considerablemente en la temperatura y el tiempo de tratamiento, condiciones que definen el procesado térmico, para

obtener un producto aceptable. En este caso se realizó un tratamiento térmico a una temperatura de 90°C de acuerdo como requirió el producto (5-10 min).

3.2.8.14. Enfriado

Se realizó con la finalidad de producir un choque térmico de tal manera que se destruya la posible presencia de microorganismos que hayan quedado durante el proceso. El agua fue tratada, libre de microorganismos. Los frascos una vez que fueron sacados del pasteurizador se colocaron en agua a 45°C, para luego pasarlos a otra que contenga una temperatura inferior. Los envases debidamente tapados, sus tapas adoptaron una posición cóncava (succionados hacia dentro), garantizando la formación del vacío.

3.2.8.15. Almacenado

Al tratarse de una conserva en salmuera y además sufre tratamientos con altas temperatura esta se almacena el producto en bodegas a temperatura ambiente, que mantengan condiciones higiénicas que aseguren la calidad del producto al momento de la distribución.

DIAGRAMA DE FLUJO

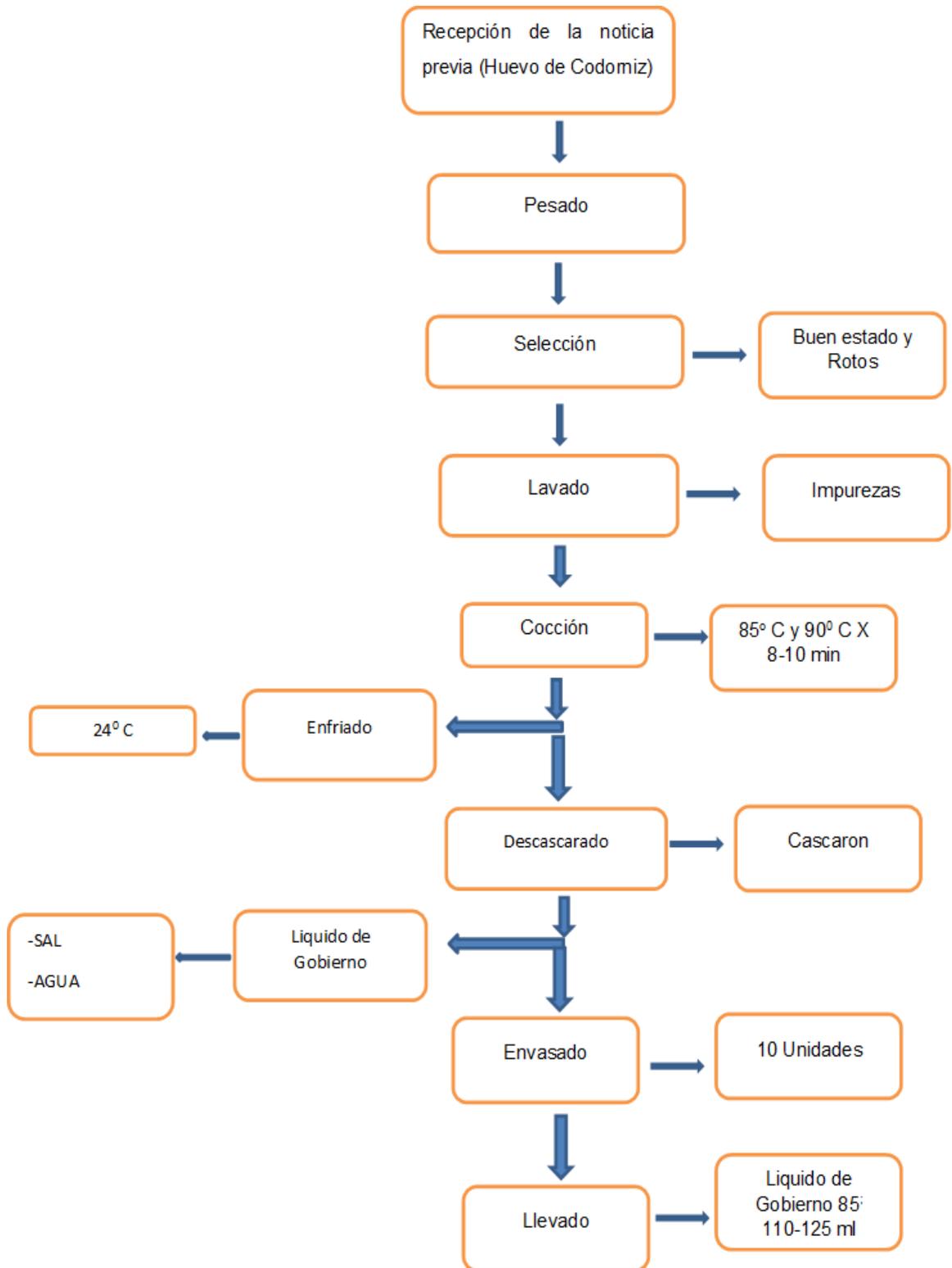


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de conversación de huevos cocidos de codorniz (*Coturnix coturnix Japonica*)

3.2.9. Descripción de los análisis físicos químicos

Para la valoración de las características físicas – químicas del huevo de codorniz se tomaron muestra de 100g aproximadamente de cada unidad experimental. La determinación de las características se realizó bajo las siguientes técnicas:

- Humedad
- Acidez
- pH
- Proteína
- Energía
- Grasa.

3.2.10. Descripción del análisis organoléptico

Para determinar las características organolépticas (Olor, Sabor, Color) del producto terminado, se realizó la evaluación mediante una prueba descriptiva utilizando una escala de 0 a 7 (Damasio, 1991), donde se definen los siguientes aspectos:

- 0 = nada
- 1 = casi nada
- 2 = algo
- 3 = ligeramente
- 4 = normal
- 5 = bastante
- 6 = demasiado
- 7 = extremadamente

Cada muestra correspondiente a cada tratamiento fue entregada con códigos numéricos escogidos al azar, para evitar que el panelista conozca a que tratamiento correspondió cada uno.

Cuadro 6. Escala de Intensidad a medir en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (*Coturnix coturnix Japónica*), UTEQ – FCP. 2015

Olor	Color	Sabor
Vinagre	Blanco	Ácido
Huevo		Salado
		Huevo
		Vinagre

3.2.11. Descripción de los análisis microbiológicos

Los análisis microbiológicos se los realizó mediante la técnica de cajas petrifilm de 3M., para la determinación de Coliformes totales, hongos y levaduras totales.

3.2.12. Descripción del análisis económico

3.2.12.1. Costos totales por tratamiento

Se determinó mediante la suma de los costos (materiales, equipos, instalaciones, mano de obra, etc.). Empleando la siguiente fórmula:

$$CT = X + PX,$$

Donde:

CT = costos totales

X = costos variables

PX = costo fijo

3.2.12.2. Ingreso bruto por tratamiento

Son los valores totales en la fase de investigación, para el caso del valor de la unidad se tomó como referencia el precio fluctuante en el mercado para lo cual se planteó la fórmula:

$$IB = Y \times PY,$$

Donde:

IB = ingreso bruto

Y = producto

PY= precio del producto

3.2.12.3. Utilidad neta

Es el restante de los ingresos brutos menos los costos totales de producción y se calculó empleando la siguiente fórmula:

$$BN = IB - CT,$$

Dónde:

BN = beneficio neto

IB = ingreso bruto

CT= costos totales

3.2.12.4. Relación beneficio/costo

Se la obtuvo dividiendo el beneficio neto del mejor tratamiento con los costos totales del mismo.

$$R (B/C) = BN / CT \times 100$$

Dónde:

R (B/C) = relación beneficio costo

BN = beneficio neto

CT = costos totales.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y Discusiones

4.1.1. Humedad

En el Cuadro 7, se registró los resultados obtenidos de la variable humedad de los niveles del Factor A - Factor B - Factor C, también de las interacciones entre los factores; no registraron diferencias significativas en los factores ni en las interacciones, los mayores valores en el factor A, al 8% de vinagre con 68,10, a diferencia del factor B, la misma que obtuvo en el 4% de nivel de sal el 67,06 ; por otro lado el factor C, con mayor humedad a los 30 días de conservación con 68,88. El tratamiento en las interacciones que mayor humedad registró es el T7 con 76,34 seguido del T1 con 73,24 mientras que el valor más bajo lo registro el tratamiento T8 con 57,21, alcanzando un promedio general de 66,40 y coeficiente de variación del 0,68 %. Lo que concuerda con **Gonzales (2011)**, que obtuvo 69,49 + 4.0 % de humedad en la conservación de huevos.

Cuadro 7. Valores promedios de la variable humedad en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (*Coturnix coturnix Japónica*) FCP – UTEQ. 2015

Factor A (Niveles de vinagre)		Humedad		
8 %		68,10 a		
12 %		64,69 a		
Factor B (Niveles de sal)		Humedad		
4 %		67,06 a		
2 %		66,58 a		
3 %		65,54 a		
Factor C (Días de conservación)		Humedad		
30 Días		68,88 a		
45 Días		62,91 a		
Interacciones de los factores AxBxC				
Tratamiento	Vinagre	Sal	Tiempo	Humedad
T7	12 %	2 %	30 Días	76,34 a
T1	8 %	2 %	30 Días	73,24 a
T3	8 %	3 %	30 Días	70,67 a
T5	8 %	4 %	30 Días	69,00 a
T4	8 %	3 %	45 Días	68,41 a
T6	8 %	4 %	45 Días	67,72 a
T12	12 %	4 %	45 Días	66,95 a
T9	12 %	3 %	30 Días	65,48 a
T11	12 %	4 %	30 Días	64,56 a
T2	8 %	2 %	45 Días	59,53 a
T10	12 %	3 %	45 Días	57,60 a
T8	12 %	2 %	45 Días	57,21 a
C. V. (%)				0,68
Promedio				66,40

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($p \leq 0,05$)

4.1.2. Acidez

En el Cuadro 8, se registran los resultados obtenidos de la variable Acidez de los niveles del Factor A- Factor B - Factor C, también de las interacciones entre los factores registrando diferencias altamente significativas, los mayores valores en el factor A, al 12% de vinagre con 5,12, a diferencia del factor B, la misma que obtuvo al 2% de nivel de sal el 5,64 ; por otro lado el factor C, con mayor acidez a los 45 días de conservación con 5.09. El tratamiento en las interacciones que mayor acidez registró es el T8 con 6,17 seguido del T9 con 5,93 mientras que el valor más bajo lo registro el T11 con 4,27, alcanzando un promedio general de 5,10 y coeficiente de variación del 2,64 %. Lo que no se coincide con lo registrado por **Tacuri (2012)**, que obtuvo

0,16 % de acidez en la conservación de los huevos de codornices. En investigaciones similares Velásquez, **Mendoza, Tuesta, & Rojas, (2010)**. Registran valores en acidez del 4.6%.

Cuadro 8. Valores promedios de la variable acidez en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (*Coturnix coturnix Japonica*). FCP – UTEQ. 2015

Factor A (Niveles de vinagre)		Acidez		
12 %		5,12	a	
8 %		4,99	a	
Factor B (Niveles de sal)		Acidez		
2 %		5,64	a	
3 %		4,93	b	
4 %		4,60	c	
Factor C (Días de conservación)		Acidez		
45 Días		5,09	a	
30 Días		5,02	a	
Interacciones de los factores AxBxC				
Tratamiento	Vinagre	Sal	Tiempo	Acidez
T8	12 %	2 %	45 Días	6,17 a
T9	12 %	3 %	30 Días	5,93 a b
T2	8 %	2 %	45 Días	5,70 a b
T1	8 %	2 %	30 Días	5,60 b
T7	12 %	2 %	30 Días	5,07 c
T12	12 %	4 %	45 Días	4,80 c d
T4	8 %	3 %	45 Días	4,70 c d e
T6	8 %	4 %	45 Días	4,70 c d e
T5	8 %	4 %	30 Días	4,63 c d e
T3	8 %	3 %	30 Días	4,60 c d e
T10	12 %	3 %	45 Días	4,47 d e
T11	12 %	4 %	30 Días	4,27 e
C. V. (%)				2,64
Promedio				5,10

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($p \leq 0,05$)

4.1.3. pH

En el Cuadro 9, se registra los resultados obtenidos de la variable pH de los niveles del Factor A- Factor B - Factor C, también de las interacciones entre los factores registrando diferencias altamente significativas, los mayores valores en el factor A, al 8% de vinagre con 4,85, a diferencia del factor B, la misma que obtuvo al 4% de nivel de sal 4,76 ; por otro lado el factor C, con mayor pH a los 45 días de conservación con 4,74. El tratamiento en las interacciones que mayor pH registró es el T6 con 5,21 seguido del T3 con

5,13 mientras que el valor más bajo lo registro el tratamiento T9 con 4,40, alcanzando un promedio general de 4,70 y coeficiente de variación del 0,88 %. Lo que concuerda con **Chaucala, (2010)** quien registra en su investigación un pH de 4.44 ± 3.2 % en conservación de champiñones, en investigaciones similares (**Velásquez, Mendoza, Tuesta, & Rojas, 2010**). Registra menores los valores de 3,81 de pH.

Cuadro 9. Valores promedios de la variable pH en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (*Coturnix coturnix Japónica*). FCP – UTEQ. 2015

Factor A (Niveles de vinagre)		pH		
8 %		4,85	a	
12 %		4,57	b	
Factor B (Niveles de sal)		pH		
4 %		4,76	a	
3 %		4,73	a	
2 %		4,65	b	
Factor C (Días de conservación)		pH		
45 Días		4,74	a	
30 Días		4,68	b	
Interacciones de los factores AxBxC				
Tratamientos	Vinagre	Sal	Tiempo	pH
T6	8 %	4%	45 Días	5,21 a
T3	8 %	3%	30 Días	5,13 a
T4	8 %	3%	45 Días	4,79 b
T8	12%	2%	45 Días	4,69 b c
T2	8 %	2%	45 Días	4,67 b c
T11	12%	4%	30 Días	4,67 b c
T1	8 %	2%	30 Días	4,66 b c d
T5	8 %	4%	30 Días	4,65 b c d
T10	12%	3%	45 Días	4,58 c d
T7	12%	2%	30 Días	4,57 c d
T12	12%	4%	45 Días	4,52 d e
T9	12%	3%	30 Días	4,40 e
C. V. (%)				0,88
Promedio				4,70

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($p \leq 0,05$)

4.1.4. Proteína

En el Cuadro 10, se registra los resultados obtenidos de la variable Proteína de los niveles del Factor A- Factor B - Factor C, también de las interacciones valores en el factor A, al 12% de vinagre con 2,04, a diferencia del factor B, la

misma que obtuvo al 3% de nivel de sal 2,06, por otro lado el factor C, con mayor proteína a los 30 días de conservación con 1,99. El tratamiento en las interacciones que mayor proteína registró es el T9 con 2,55 seguido del T7 con 2,20 mientras que el valor más bajo lo registro el tratamiento T1 con 1,55, alcanzando un promedio general de 1,87 y coeficiente de variación del 3,67 %. Lo que no coincide con **Gonzales, (2011)** quien registra en su investigación una cantidad de proteína de 13.63 ± 2.1 % en huevos de codornices frescos, en investigaciones similares, **Jiménez, Clavijo & Beltrán, (2014)** indica que la temperatura, el pH, y las sales provocan la desnaturalización de la proteína.

Cuadro 10. Valores promedios de la variable proteína en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (*Coturnix coturnix Japónica*). FCP – UTEQ. 2015

Factor A (Niveles de vinagre)		Proteína		
12 %		2,04	a	
8 %		1,71	b	
Factor B (Niveles de sal)		Proteína		
3%		2,06	a	
2%		1,79	b	
4%		1,77	b	
Factor C (Días de conservación)		Proteína		
30 Días		1,99	a	
45 Días		1,76	b	
Interacciones de los factores AxBxC				
Tratamiento	Vinagre	Sal	Tiempo	Proteína
T9	12 %	3 %	30 Días	2,55 a
T7	12 %	2 %	30 Días	2,20 b
T10	12 %	3 %	45 Días	2,03 b c
T11	12 %	4 %	30 Días	1,93 c d
T3	8 %	3 %	30 Días	1,90 c d
T4	8 %	3 %	45 Días	1,85 c d
T8	12 %	2 %	45 Días	1,80 c d e
T5	8 %	4 %	30 Días	1,80 c d e
T12	12 %	4 %	45 Días	1,70 d e f
T2	8 %	2 %	45 Días	1,60 e f
T6	8 %	4 %	45 Días	1,55 f
T1	8 %	2 %	30 Días	1,55 f
C. V. (%)				3,67
Promedio				1,87

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($p \leq 0,05$)

4.1.5. Energía

En el Cuadro 11, se registran los resultados obtenidos de la variable Energía de los niveles del Factor A - Factor B - Factor C, también de las interacciones entre los factores, no registraron diferencias significativas, los mayores valores en el factor A, al 8% de vinagre con 130,65, a diferencia del factor B, la misma que obtuvo al 2% de sal con 148,48, por otro lado el factor C, con mayor humedad a los 30 días de conservación con 129,64. El tratamiento en las interacciones que mayor Energía es el T6 con 151,92 seguido del T8 con 144,08 mientras que el valor más bajo lo registró el T11 con 111,18, alcanzando un promedio general de 129.11 y coeficiente de variación del 16,42%. Lo que se aproxima a lo que registra **Cárdenas, (2009)** en su investigación un valor de Energía de 158 cal en huevos de codorniz frescos.

Cuadro 11. Valores promedios de la variable energía en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (*Coturnix coturnix Japonica*). FCP – UTEQ. 2015

Factor A (Niveles de vinagre)		Energía		
8 %		130,65	a	
12 %		27,49	a	
Factor B (Niveles de sal)		Energía		
2 %		148,48	a	
3 %		127,15	a	
4 %		125,58	a	
Factor C (Días de conservación)		Energía		
30 Días		129,64	a	
45 Días		128,50	a	
Interacciones de los factores AxBxC				
Tratamiento	Vinagre	Sal	Tiempo	Energía
T6	8 %	4 %	45 Días	151,92 a
T8	12 %	2 %	45 Días	144,08 a
T9	12 %	3 %	30 Días	140,55 a
T1	8 %	2 %	30 Días	137,79 a
T7	12 %	2 %	30 Días	136,53 a
T3	8 %	3 %	30 Días	127,21 a
T5	8 %	4 %	30 Días	124,58 a
T4	8 %	3 %	45 Días	122,91 a
T2	8 %	2 %	45 Días	119,50 a
T10	12 %	3 %	45 Días	117,92 a
T12	12 %	4 %	45 Días	114,65 a
T11	12 %	4 %	30 Días	111,18 a
C. V. (%)				16,42
Promedio				129,11

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($p \leq 0,05$)

4.1.6. Grasa

En el Cuadro 12, se registran los resultados obtenidos de la variable Grasa de los niveles del Factor A- Factor B - Factor C, también de las interacciones entre los factores, registraron diferencias altamente significativas, los mayores valores en el factor A, al 12% de vinagre con 14,23 a diferencia del factor B, la misma que obtuvo al 4% de nivel de sal 14,65, por otro lado el factor C, con mayor grasa a los 45 días de conservación con 15,15. El tratamiento en las interacciones que mayor grasa es el T12 con 19,68 seguido del T8 con 19,21 mientras que el valor más bajo lo registro el tratamiento T7 con 6,58, alcanzando un promedio general de 13,40 y coeficiente de variación del 1,70 %. Lo que coincide con **Gonzales, (2011)** quien registra en su investigación una cantidad de grasa de 12.59 ± 2.2 % en huevos de codornices frescos.

Cuadro 12. Valores promedios de la variable grasa en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (*Coturnix coturnix Japonica*). FCP – UTEQ. 2015

Factor A (Niveles de vinagre)		Grasa		
12 %		14,23	a	
8 %		12,25	b	
Factor B (Niveles de sal)		Grasa		
4 %		14,65	a	
2 %		12,84	b	
3 %		12,69	b	
Factor C (Días de conservación)		Grasa		
45 Días		15,15	a	
30 Días		11,64	b	
Interacciones de los factores AxBxC				
Tratamiento	Vinagre	Sal	Tiempo	Grasa
T12	12 %	4 %	45 Días	19,68 a
T8	12 %	2 %	45 Días	19,21 a
T4	8 %	3 %	45 Días	19,18 a
T11	12 %	4 %	30 Días	14,97 b
T1	8 %	2 %	30 Días	14,66 b
T9	12 %	3 %	30 Días	13,51 c
T5	8 %	4 %	30 Días	13,49 c
T10	12 %	3 %	45 Días	11,45 d
T2	8 %	2 %	45 Días	10,89 d e
T6	8 %	4 %	45 Días	10,45 e
T3	8 %	3 %	30 Días	6,61 f
T7	12 %	2 %	30 Días	6,58 f
C. V. (%)				1,70
Promedio				13,40

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($p \leq 0,05$)

4.2. Análisis organolépticos

En el Cuadro 13, se registra los resultados obtenidos de las variables de sabor, olor y color de los tratamientos que registraron diferencias altamente significativas en el sabor ácido, sabor a huevo y sabor a vinagre a diferencia del sabor salado que no hubo significancia, obteniendo el valor más alto el T3 en el sabor ácido con 3,90 a más bajo el T8 y T9 con 1,90 ; el sabor salado registro el valor más alto el T11 con 3,60 y el T8 el valor más bajo con 1,90 ; El sabor a huevo registro el valor más alto el T3 con 4,50 y el valor más bajo el T6 con 2,40; el sabor a vinagre registro el valor más alto el T5 con 5,00 y el valor más bajo el T3 con 2,30, **Rodríguez, (2007)** indica que la concentración de sal mejora el sabor en las conservas de los alimentos.

Cuadro 13. Valores promedios de las variables: sabores ácido, salado, huevo y vinagre, los olores a vinagre y huevo y el color blanco en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (*Coturnix coturnix Japonica*). FCP – UTEQ. 2015

Tratamientos	Sabor ácido	Sabor salado	Sabor huevo	Sabor vinagre	Olor a vinagre	Olor a huevo	Color blanco
T1	2,00 b	2,90 a	3,90 ab	2,60 b	2,80 a	3,90 a	4,30 a
T2	2,40 ab	3,50 a	4,20 ab	2,50 b	3,00 a	4,10 a	4,80 a
T3	3,90 a	3,20 a	4,50 a	2,30 b	3,30 a	4,30 a	4,60 a
T4	2,90 ab	2,90 a	4,10 ab	3,20 ab	3,90 a	3,70 a	4,80 a
T5	3,70 ab	3,00 a	3,50 ab	5,00 a	4,10 a	3,10 a	4,30 a
T6	4,10 ab	3,10 a	2,40 b	4,00 ab	4,60 a	3,20 a	4,10 a
T7	2,76 ab	2,44 a	4,04 ab	3,16 ab	3,23 a	3,40 a	5,25 a
T8	1,90 b	1,90 a	3,80 ab	3,60 ab	3,78 a	3,90 a	4,40 a
T9	1,90 b	2,20 a	4,10 ab	2,80 ab	3,30 a	3,00 a	5,00 a
T10	2,60 ab	2,70 a	4,50 ab	2,40 b	3,00 a	3,10 a	4,40 a
T11	2,70 ab	3,60 a	3,20 ab	3,90 ab	3,60 a	3,30 a	4,40 a
T12	3,40 ab	3,30 a	4,00 ab	3,70 ab	3,00 a	3,90 a	4,70 a
C.V. %	42,46	44,06	31,94	45,35	42,50	41,50	27,16

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($p \leq 0,05$)

En las variables de olor a vinagre y olor a huevo no registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos pero si notaron diferencias numéricas

obteniendo el valor más alto el olor a vinagre el T5 con 4,10 y el valor más bajo el T3 con 2,80; en el olor a huevo el valor más alto lo registro el T3 con 4,30 y el valor más bajo el T9 con 3,00; la variable de color no registro diferencias significativas pero si diferencias numéricas el valor más alto lo obtuvo el T7 con 4,10 y el valor más bajo el T6 con 4,10. **Juliarean & Gratton, (2005)** comenta que los métodos de conservación de sal, vinagre mejoran las características sensoriales de los alimentos.

4.3. Análisis microbiológicos

En el Cuadro 14, se registran los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de los tratamientos realizados en la presente investigación con la adición de sal, vinagre y tiempo de conservación con respecto a la norma **INEN 2739, (2013)** recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Alimentos poco Ácidos y Alimentos poco Ácidos Acidificados Envasados (CAC/RCP 23-1979).

Cuadro 14. Valores promedios de las variables: Coliformes totales, hongos y levaduras, en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (*Coturnix coturnix Japónica*). FCP – UTEQ. 2015

Tratamientos	COLIFORMES TOTALES UFC/gr ó cm ³	HONGOS Y LEVADURAS UFC/gr ó cm ³
T1	4,1 x 10 ⁵	
T2	1,5 x 10 ⁶	0
T3	5,2 x 10 ⁵	0
T4	4,4 x 10 ⁵	3,3 x 10 ³
T5	4,5 x 10 ⁵	0
T6	1,2 x 10 ⁶	0
T7	4,5 x 10 ⁵	0
T8	2,7 x 10 ⁶	0
T9	4,3 x 10 ⁴	0
T10	1,4 x 10 ⁶	3,3 x 10 ³ 1,3 x 10 ⁵
T11	1,3 x 10 ⁶	3,3 x 10 ⁴
T12	1,5 x 10 ⁶	6,6 x 10 ³

4.4. Análisis económico

En el cuadro 15, se expresan los costos totales del mejor tratamiento y la utilidad neta expresada.

4.4.1. Costos totales por tratamiento

Los costos estuvieron representados por los inherentes a cada uno de los costos relacionados por el uso de cada instrumento implementado en la investigación tales como; ollas, huevos, agua, sal, vinagre y mano de obra, los costos totales fueron de \$ 3,26 en el tratamiento indicado con el 3% de sal y el 12% de vinagre.

4.4.2. Ingresos

En los ingresos presentados en la investigación de las conservas de huevos de codorniz se obtuvo un ingreso de \$ 6,00.

4.4.3. Utilidad

Para obtener la utilidad se tomó en consideración los ingresos totales menos los costos, que se obtuvo como resultado una utilidad de \$ 2,74.

4.4.4. Relación beneficio costo

La relación beneficio costo reportó en el mejor tratamiento 1.83; traduciéndose que por cada dólar invertido en la producción de conservas de huevos de codorniz se obtiene 0,839 centavos de utilidad, con una rentabilidad de 83,9 %.

Cuadro 15. Análisis económico para la conservación de huevos cocidos de codorniz (coturnix coturnix Japónica) FCP – UTEQ. 2015

Rubros	Tratamiento
Egresos	
Costos variables	
Materiales Directos	2,56
Materiales Indirectos	0,20
Mano de obra	0,50
Total de costos variables	3,26
Costos fijos	
Depreciación de M. y E.	0,002
Total de costos fijos	0,002
COSTOS TOTALES	3,262
Ingresos	
Medida (gr)	200
Precio	2,00
Cantidad de huevos de codornices en salmuera (gr)	600
TOTAL INGRESOS	6,00
BENEFICIO NETO	2,74
RELACION B/C	1.83
RENTABILIDAD %	83,9

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El nivel de vinagre que mantuvo las características físicas-químicas de los huevos de codornices fue el 12 % de vinagre en la formulación de la salmuera, con mejor humedad, acidez, proteína y grasa.

El nivel de sal más adecuado para la formulación de la salmuera en la conservación de los huevos de codornices es el 3% de sal por mantener las características físico-químicas como: la energía, grasa, humedad, pH y también presento las mejores características sensoriales en el sabor a huevo y olor a huevo.

El tratamiento de mejor características microbiológicas es el (T1) 8% de vinagre, 2% de sal y 30 días de conservación que indican menor contaminación de Coliformes totales UFC y ausencia de hongos – levaduras

El tratamiento del 12% de vinagre y 3 % de sal, tiene el menor costo de producción con \$ 3,262 y el nivel de rentabilidad es de \$ 0,839.

Aceptandose las hipótesis alternativas ya que los niveles de sal, vinagre y tiempo de conservación si mantuvieron las características físico- químicas y organolépticas y microbiológicas de los huevos cocidos de codorniz

5.2. Recomendaciones

Se recomienda el 8% de vinagre, 2% de sal y un tiempo de conservación de 30 días para mantener las características físico – química, organoléptica y microbiológica para conservar los huevos cocidos de codorniz.

Se recomienda la implementación de este proyecto ya que el costo beneficio es considerable para fomentar un negocio productivo.

Se recomienda realizar nuevas investigaciones para conocer de manera más amplia los nutrientes que posee el huevo de codorniz en diferentes procesos de conservación.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura Citada

- Alquati, I. (1981). *Así se cría a la codorniz. Manual técnico de Cabaña Lanango*. Córdoba, Buenos Aires, Argentina.
- Apicius. (09 de 07 de 2009). *Vinagre balsamico concepto y generalidades*. Recuperado el 30 de 03 de 2014, de Gastronomía.laverdad.es: <http://gastronomia.laverdad.es/sibarita/2009-07-09/43-vinagre-balsamico.html>
- Barbado, J. (2004). *Cría de codornices* (Novena ed.). Buenos Aires, Argentina: Albatros.
- Barrionuevo, M., & Rubiol, M. (Junio de 2009). Elaboración de encurtidos con menor contenido en sodio y con adición de bacterias lácticas. Perspectivas nutricionales. *Jornada de Jóvenes investigadores UTN, III*, 6 - 12.
- Bissoni, E. (1991). *Cría de la codorniz*. Buenos Aires, Argentina: Albatros.
- Cardenas, R. (2009). Estudio para la implementación de una granja coturnícola, Tumbaco sector Tola Chico, ESPE.
- Carrasco, C. (2012). *Clases de vinagre*. Recuperado el 30 de 03 de 2014, de Hogar: <http://www.hogar.mapfre.es/cocina/articulos/2568/tipos-de-vinagre>
- Cercos. (1972). *La codorniz japonesa sus características, cría y explotación*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Chaucala, K. (2010). Mejora de una línea de proceso de aderezo a base de champiñones y especies secas. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral.

- Chiang Tan, S. (2005). *Vinegar fermentation*. Tesis de grado, University of Louisiana at Lafayette.
- Durán Guerrero, E. (2008). *Control de los procesos de elaboración, calidad y trazabilidad del vinagre de Jerez*. Universidad de Cádiz, Química analítica. Puerto Real: Facultad de Ciencias.
- Echeverría, J. (2004). *Crianza de codornices Bobwhite*. Atenas: ECAG Informa.
- Gil, A. (2010). *Pre elaboración y conservación de alimentos - Ciclos formativos*. Madrid, España: Tres cantos.
- González, J., & Hernández, A. (2011). Evaluación sensorial del huevo de codorniz en conserva y composición nutricional. *Redvet*, 1, 5 - 7.
- Herron, K., & Fernandez, M. (2004). *Are the current dietary guidelines regarding egg consumption appropriate* *Journal of Nutrition* (Vol. 134).
- INEN, 1528. (2012). Norma general para quesos frescos no madurados requisitos. Norma Ecuatoriana Obligatoria. primera edicion.
- Jibaja, D. (2011). *Niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz (Coturnix coturnix japónica)*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Carrera Agropecuaria. Quevedo: Unidad de Estudios a Distancia.
- Jimenez,D. Clavijo, P. & Beltran,P. (2014),. Desnaturalizacion de las proteinas. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas. Colombia.
- Juliarean, P.,& Gratton,.(2005) Tecnología de conservacion de los alieimentos en los productos ya prosesados. Revista UNAN. Tecnología de ambiente y sociedad.

- Llaguano, C., & Polo, M. (1991). *El vinagre de vino*.
- Lucotte, G. (1980). *La codorniz, cría y explotación* (Segunda ed.). Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Márquez, Y., Cabello, A., Villalobos, L., Guevara, G., Figuera, B., & Vallenilla, O. (05 de Noviembre de 2005). Cambios físico-químicos y microbiológicos observados durante el proceso tecnológico de la conserva de atún. *Zootecnia tropical*, XXIV(1), 17-19.
- Martínez, M., & Ballester, L. (2004). *Cría de codornices*. Buenos Aires: Imaginador.
- Mesta, R., Fernández, E., & Sánchez, O. (2005). *La conservación y el manejo de codornices del norte de México*. México, México.
- Ortiz, G. (2011). *Utilización de Antioxidantes Sintéticos en la elaboración de Jamonada Comercial*. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Industrias Pecuarias, Chimborazo.
- Padilla, C., & Grez, J. (2004). *Geocities.com*. Recuperado el 22 de 03 de 2014, de Geocities.com: http://www.geocities.com/jesus319_2000/vinagre.htm
- Padilla, F., & Cuesta, A. (2003). *Zoología aplicada, Fundamentos de coturnicultura* (Vol. 24). Madrid, España: Días de Santos.
- Pérez, & Pérez, F. (1966). *Coturnicultura. Tratado de cría y explotación industrial de codornices*. Madrid, España: Científica médica.
- Pérez, & Pérez, F. (1974). *Tratado de coturnicultura* (Séptima ed.). Zaragoza, España: Científico-Médica.

- Rodríguez, M. (2007). *Conservas de pescado y sus derivados. Manejo de sólidos y fluidos*. Tesis de grado, Universidad del Valle, Tecnología en alimentos, Cali.
- Sánchez, C. (2004). *Crianza y comercialización de la codorniz*. Lima: Ripalme.
- Sánchez, O., Zamorano, P., Peters, E., & Moya, H. (2011). *Temas sobre conservación de vertebrados silvestres* (Primera ed.). México, México: Instituto Nacional de Ecología.
- Tacuri, M., (2012). *Conservación de huevos cocidos de codorniz mediante la aplicación de salmuera en la zona de Santo Domingo*. Universidad Tecnológica Equinoccial
- Terán, S. (2008). *Alimentación de codornices (coturnix japónica) en fase de postura en base a tres harinas andinas: Amaranto (Amaranthus hypocondriacus L.), Quinoa (Chenopodium quinoa) y Maíz (Zea mays)*. Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales, Línea de investigación . Ibarra: Pontificia.
- Velásquez, F., Mendoza, R., Tuesta, M., & Rojas, J. (2010). Efecto del pH y tiempo de escaldado en las características fisicoquímicas y sensoriales del poro (*Allium porrum* L.) en conserva. *Quintaesencia*, III(1), 27, 29 - 30.
- Zavaleta, R. (2008). *Comportamiento en la etapa de iniciación de codorniz (Coturnix Japónica) con cuatro alimentos comerciales*. Tesis de grado, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Ingeniería agrónoma, Morelia.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

Anexo 1. Fotos de la investigación



Foto 1. Proceso de cocción de los huevos de codorniz



Foto 2. Transcurso del secado y separación del cascarón



Foto 3. Envasado de huevos cocidos de codorniz



Foto 4. Toma de datos de la investigación

Anexo 2. Análisis de varianza de humedad en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (*Coturnix coturnix Japonica*) UTEQ – FCP 2015

F. tabla							
F.V.	gl	SC	CM	F cal.	5%	1%	signif.
Tratamiento	11	1169,69	106,34	0,26	2,21	3,09	**
Factor V	1	104,28	104,28	0,25	4,26	7,82	**
Factor S	2	14,38	7,19	0,02	3,40	5,61	**
Factor T	1	438,00	438,00	1,06	4,26	7,82	**
Factor V * Factor S	2	108,51	54,26	0,13	3,40	5,61	**
Factor V * Factor T	1	13,58	13,58	0,03	4,26	7,82	ns
Factor S * Factor T	2	448,75	224,37	0,54	3,40	5,61	**
Factor V * Factor S * Factor T	2	42,20	21,1	0,05	3,40	5,61	**
Error Experimental	24	9954,67	414,78				
Total	35	11124,36					

ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 3. Análisis de varianza de proteína en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos en codorniz (*Coturnix coturnix Japonica*). UTEQ – FCP 2015

F. tabla							
F.V.	gl	SC	CM	F cal.	5%	1%	signif.
Tratamiento	11	2,76	0,25	53,11	2,21	3,09	**
Factor V	1	0,97	0,97	204,76	4,26	7,82	**
Factor S	2	0,63	0,31	66,19	3,40	5,61	**
Factor T	1	0,49	0,49	103,76	4,26	7,82	**
Factor V * Factor S	2	0,25	0,13	26,84	3,40	5,61	**
Factor V * Factor T	1	0,20	0,20	42,88	4,26	7,82	ns
Factor S * Factor T	2	0,02	0,01	2,16	3,40	5,61	ns
Factor V * Factor S * Factor T	2	0,20	0,10	21,22	3,40	5,61	**
Error Experimental	24	0,11	4,70				
Total	35	2,87					

ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 4. Análisis de varianza de energía en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos en codorniz (*Coturnix coturnix Japonica*) UTEQ – FCP 2015

F. tabla							
F.V.	gl	SC	CM	F cal.	5%	1%	signif.
Tratamiento	11	5448,32	495,3	1,10	2,21	3,09	**
Factor V	1	90,31	90,31	0,20	4,26	7,82	**
Factor S	2	540,73	270,37	0,60	3,40	5,61	**
Factor T	1	11,74	11,74	0,03	4,26	7,82	**
Factor V * Factor S	2	2295,35	1147,67	2,56	3,40	5,61	**
Factor V * Factor T	1	67,08	67,08	0,15	4,26	7,82	ns
Factor S * Factor T	2	1330,36	665,18	1,48	3,40	5,61	**
Factor V * Factor S * Factor T	2	1112,75	556,37	1,24	3,40	5,61	**
Error Experimental	24	10,773,16	448,88				
Total	35	16221,49					

ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 5. Análisis de varianza de coliformes totales UFC en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos en codorniz (*Coturnix coturnix Japonica*) UTEQ – FCP 2015

F. tabla							
F.V.	gl	SC	CM	F cal.	5%	1%	signif.
Tratamiento	11	68,92	6,00	3,00			**
Factor V	1	30,73	31,00	14,00			**
Factor S	2	8,70	4,00	2,00			**
Factor T	1	9,14	9,00	4,00			**
Factor V * Factor S	2	9,82	5,00	2,00			**
Factor V * Factor T	1	8,08	8,00	4,00			ns
Factor S * Factor T	2	1,33	1,00	0,00			**
Factor V * Factor S * Factor T	2	1,11	1,00	0,00			**
Error Experimental	24	52,59	2,00				
Total	35	121,50					

ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 6. Análisis de varianza de hongos y levaduras UFC en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos en codorniz (*Coturnix coturnix Japónica*) UTEQ – FCP 2015

F.V.	gl	SC	CM	F cal.	F. tabla		
					5%	1%	signif.
Tratamiento	11	7,92	1,00	22,00			**
Factor V	1	0,27	0,00	8,00			**
Factor S	2	1,62	1,00	25,00			**
Factor T	1	2,25	2,00	69,00			**
Factor V * Factor S	2	1,18	1,00	18,00			**
Factor V * Factor T	1	0,41	0,00	13,00			ns
Factor S * Factor T	2	0,14	0,00	2,00			**
Factor V * Factor S * Factor T	2	2,05	1,00	31,00			**
Error Experimental	24	0,78	0,00				
Total	35	8,71					

ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 7. Análisis de varianza de pH en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos en codorniz (*Coturnix coturnix japónica*) UTEQ – FCP 2015

F.V.	gl	SC	CM	F cal.	F. tabla		
					5%	1%	signif.
Tratamiento	11	1,82	0,17	96,02	2,21	3,09	**
Factor V	1	0,71	0,71	410,67	4,26	7,82	**
Factor S	2	0,08	0,04	23,85	3,4	5,61	**
Factor T	1	0,03	0,03	19,13	4,26	7,82	**
Factor V * Factor S	2	0,29	0,15	85,05	3,4	5,61	**
Factor V * Factor T	1	1,5	1,50	0,85	4,26	7,82	ns
Factor S * Factor T	2	0,12	0,06	34,9	3,4	5,61	**
Factor V * Factor S * Factor T	2	0,58	0,29	168,97	3,4	5,61	**
Error Experimental	24	0,04	1,70				
Total	35	1,86					

ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 8. Análisis de varianza de acidez en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos en codorniz (*Coturnix coturnix Japonica*) UTEQ – FCP 2015

F. tabla							
F.V.	gl	SC	CM	F cal.	5%	1%	signif.
Tratamiento	11	13,30	1,21	67,91	2,21	3,09	**
Factor V	1	0,14	0,14	7,62	4,26	7,82	**
Factor S	2	6,83	3,41	191,73	3,40	5,61	**
Factor T	1	0,05	0,05	3,01	4,26	7,82	**
Factor V * Factor S	2	0,83	0,42	23,36	3,40	5,61	**
Factor V * Factor T	1	4,70	4,70	0,26	4,26	7,82	ns
Factor S * Factor T	2	2,75	1,38	77,26	3,40	5,61	**
Factor V * Factor S * Factor T	2	2,70	1,35	75,68	3,40	5,61	**
Error Experimental	24	0,43	0,02				
Total	35	13,73					

ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 9. Análisis de varianza de grasa en los niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos en codorniz (*Coturnix coturnix Japonica*) UTEQ – FCP 2015

F. tabla							
F.V.	gl	SC	CM	F cal.	5%	1%	signif.
Tratamiento	11	666,19	60,56	1172,11	2,21	3,09	**
Factor V	1	25,55	25,55	494,55	4,26	7,82	**
Factor S	2	28,53	14,26	276,08	3,40	5,61	**
Factor T	1	110,71	110,71	2142,57	4,26	7,82	**
Factor V * Factor S	2	61,04	30,52	590,65	3,40	5,61	**
Factor V * Factor T	1	22,61	22,61	437,59	4,26	7,82	ns
Factor S * Factor T	2	33,07	19,54	320,02	3,40	5,61	**
Factor V * Factor S * Factor T	2	384,68	192,34	3722,51	3,40	5,61	**
Error Experimental	24	1,24	0,05				
Total	35	667,43					

ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo