UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE RETROSPECTIVA DE LA CALIDAD DEL HUEVO EN GALLINAS ALIMENTADAS CON RECURSOS LOCALES AMAZÓNICOS.

AUTOR:

Diana Magaly Mamallacta Tanguila

DOCENTE - TUTOR:

Dra. Alina Ramírez Sánchez, PhD

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE RETROSPECTIVA DE LA CALIDAD DEL HUEVO EN GALLINAS ALIMENTADAS CON RECURSOS LOCALES AMAZÓNICOS.

AUTOR:

Diana Magaly Mamallacta Tanguila

DOCENTE - TUTOR:

Dra. Alina Ramírez Sánchez, PhD

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	El título está acorde con la idea principal de lo que se quiere investigar, y responde al propósito del objetivo.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Aporta la información necesaria que orienta al lector a identificar sobre que trata la investigación e incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos de la temática y conclusiones.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, y docencia. Presenta el problema de los altos costo de las materias primas para la crianza avícola en los pequeños y medianos productores y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Describe todos los temas que trata la investigación, y responde a los objetivos planteados.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Se presenta con claridad el procesamiento de toda la información recolectada en la revisión, el método utilizado, los criterios de inclusión y exclusión, así como las fuentes de donde extrajo la información.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	21/25	Están correctamente estructurado, utilizando adecuada secuencia en las tablas presentadas. Responde al objetivo y problema planteado. Pero algunos indicadores relacionados con la calidad del huevo, no fueron totalmente claro al relacionarlo con los alimentos alternativos. Utiliza referencias que le atribuye la calidad del huevo con alimentación alternativa no declarada por el autor. Ejemplo: Juárez-Caratachea et al (2019), la alimentación utilizada fue a base de concentrado comercial no como describe la estudiante en su trabajo cito textual "con White Leghorn presenta el índice de forma de huevo más alto (77,72) y el índice de clara de huevo más alto (0,8), **resultados obtenidos en dietas de papa china y chontaduro".**
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Son claras y precisas, acorde al objetivo trazado.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple con las normas APA orientadas en la guía metodológica.
VALORACIÓN TOTAL	96	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MARIA ISABEL VIAMONTE GARCES

Dra. M.V. María Isabel Viamonte Garcés, PhD
Docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de marzo de 2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO "Revisión documental sobre retrospectiva de la calidad del huevo en gallinas alimentadas con recursos locales amazónicos"		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	4/5	Revisión documental sobre retrospectiva…
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	AGRUPA LA INFORMACIÓN REQUERIDA
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	DESTACA RELEVANCIA DEL TEMA, PRESENTA PROBLEMA Y OBJETIVO EN CORRESPONDENCIA
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	PERTINENCIA AL TEMA
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	DEFINE CON CLARIDAD LA FORMA Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	ORDEN Y CLARIDAD
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	ACORDE A OBJETIVO
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	BDEBIDAMENTE ESTRUCTURADA
VALORACIÓN TOTAL	99/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	**99 puntos**

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MARIA ADELA VALDES SAENZ

MARÍA ADELA VALDÉS SÁENZ
Nombre y apellido completo del docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 9 días del mes de MARZO de 2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROPECUARIA

Puyo, 3/3/2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Mamallacta Tanguila Diana Magaly, con C.I. 1501151326, con el Tema: **"Revisión documental sobre retrospectiva de la calidad del huevo en gallinas alimentadas con recursos locales amazónicos"**, de la carrera de Agropecuaria. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Dra. Alina Ramírez Sánchez, PhD., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio OURIGINAL, reportando una similitud del 3%, Informe generado con fecha 3 de marzo de 2023 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ALINA RAMIREZ SANCHEZ

Dra. Alina Ramírez Sánchez, PhD

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Document Information

Analyzed document	urkund mamallacta 3-3-2023.docx (D160047358)
Submitted	3/4/2023 3:13:00 AM
Submitted by	
Submitter email	aramirez@uea.edu.ec
Similarity	3%
Analysis address	aramirez.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA **UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / PROYECTO para URKUND.docx** 3
Document PROYECTO para URKUND.docx (D35230928)
Submitted by: flam@uea.edu.ec
Receiver: flam.uea@analysis.urkund.com

SA **UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / AAAA.docx** 1
Document AAAA.docx (D54480061)
Submitted by: andreita_g94@hotmail.com
Receiver: wcaicedo.uea@analysis.urkund.com

SA **UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Urkund.docx** 1
Document Urkund.docx (D77920387)
Submitted by: aramirez@uea.edu.ec
Receiver: aramirez.uea@analysis.urkund.com

SA **ELSA CUVI - PROYECTO 22222.docx** 2
Document ELSA CUVI - PROYECTO 22222.docx (D20839774)

Entire Document

“Revisión documental sobre retrospectiva de la calidad del huevo en gallinas alimentadas con recursos locales amazónicos”
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Ingeniería Agropecuaria (1)
Resumen
El

Revisión documental sobre retrospectiva de la calidad del huevo en gallinas alimentadas con recursos locales amazónicos

Diana Magaly Mamallacta Tanguila 1[1]
agp2017161@uea.edu.ec

Alina Ramírez Sánchez, Dra. [2]
aramirez@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Agropecuaria (1)

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo realizar una revisión documental acerca del comportamiento de la calidad del huevo en gallinas alimentadas con recursos locales amazónicos, en la cual se investigó los indicadores de porcentaje de materia seca, proteína, fibra, energía metabolizable, extracto libre de nitrógeno (ELN) y cenizas presentes en maíz tusilla (*Zea mays*), chonta (*Bactris gasipaes*), plátano (*Musa x paradisiaca*), yuca (*Manihot esculenta) y papa china (Colocasia esculenta),* también se indago las variables de la calidad externa como ancho, largo, color, índice de forma, índice de cascara, grosor de la cascara y el peso, en cuanto a la calidad interna: ancho, largo del albumen, índice de albumen, ancho, largo de vitelo, índice de vitelo y las unidades Haugh, para el desarrollo del mismo se procedió a realizar búsqueda sistemática de diferentes artículos científicos en las respectivas bases de dados o buscadores como: Scielo, Google académico, Redalyc, ScienceDirect, Red de Repositorios de Acceso Abierto del Ecuador (RRAAE) y Researchgate. Todas las fuentes consultadas data de los 10 años anteriores al 2022, la información obtenida se analizó y se sintetizó en las tablas. De los cuales se trabajó con 52 artículos científicos, 19 libros, 37 revistas, 19 tesis posgrado dando un total 127 artículos, 85 pertenecían a los años 2012 hasta 2017 y los restantes fueron de los últimos 5 años. Los porcentajes de composición química de los principales recursos locales amazónicos *Zea mays, Musa x paradisiaca, Manihot esculenta, Bactris gasipaes y Colocasia esculenta* en sus diferentes formas de presentación manifiestan características alimenticias acorde con los requerimientos nutricionales de las gallinas, respondiendo o a diferentes inclusiones de las mismas y favoreciendo la calidad externa del huevo al mostrar, el índices de formas que van de

74,54 a 78,18; grosor de cáscara 0,28 a 32 y peso es de 50 a 60g. Con respecto, a la calidad interna las variables de índice de albumen (0,7 a 0,8mm), índice de vitelo (0,30 a 0,45) y unidades Haugh (74,64 a 85,03); lo que indican que los huevos son de buena calidad y se encuentran dentro de un rango aceptable para el consumo y comercialización. Los recursos locales utilizados a diferentes inclusiones en la alimentación de gallinas, muestran composiciones químicas aceptables y no afectan la calidad externa e interna del huevo, siendo de excelente calidad.

Palabra clave

Materias primas amazónicas, Calidad del huevo, composición química.

Abstract

The objective of this work was to carry out a documentary review about the behavior of egg quality in hens fed with local Amazonian resources, in which the percentage indicators of dry matter, protein, fiber, metabolizable energy, nitrogen-free extract were investigated. (ELN) and ashes present in tusilla corn (*Zea mays*), chonta (*Bactris gasipaes)*, plantain (*Musa x paradisiaca)*, cassava (*Manihot esculenta*) and Chinese potato (Colocasia esculenta), the external quality variables such as width , length, color, shape index, shell index, shell thickness and weight, in terms of internal quality: width, albumen length, albumen index, width, yolk length, yolk index and units Haugh, for its development, a systematic search of different scientific articles was carried out in the respective databases or search engines such as: Scielo, Google academic, Redalyc, ScienceDirect, Network of Open Access Repositories of Ecuador (RRAAE) and Researchgate. All the sources consulted date from the 10 years prior to 2022, the information obtained was analyzed and synthesized in the tables. Of which we worked with 52 scientific articles, 19 books, 37 magazines, 19 postgraduate theses, giving a total of 127 articles, 85 belonged to the years 2012 to 2017 and the rest were from the last 5 years. The percentages of chemical composition of the main local Amazonian resources Zea mays, Musa pp, Manihot esculenta, Bactris gasipaes and Colocasia esculenta in their different forms of presentation show nutritional characteristics according to the nutritional requirements of the hens, responding or to different inclusions thereof and favoring the external quality of the egg by showing the shape indices ranging from 74,54 to 78,18; shell thickness 0,28 to 32 and weight is 50 to 60g. Regarding the internal quality,

the variables of albumen index (0,7 to 0,8mm), yolk index (0,30 to 0,45) and Haugh units (74,64 to 85,03); which indicate that the eggs are of good quality and are within an acceptable range for consumption and marketing. Local resources used for different inclusions in chicken feed show acceptable chemical compositions and do not affect the external and internal quality of the egg, being of excellent quality.

Keyswords

Amazonian raw materials, Egg quality, chemical composition

1. INTRODUCCIÓN

La producción avícola mundial en los mercados internacionales ha aumentado. Los países con mayor producción de huevos son: China, Japón, Indonesia, India, Turquía, UE, Brasil, México, EE. UU y Federación de Rusia, que contribuyen 69,8 millones de toneladas, la producción total de huevos aumentó de 61,7 millones de toneladas en 2008 a 76,7 millones de toneladas en 2018, un aumento del 24 % en diez años. En 2018, China produjo 466 millones de huevos (equivalente al 34 % de la producción mundial), lo que lo convierte en el mayor productor, por delante de la UE, EE. UU e India, las cuatro regiones producen el 60 % de los huevos del mundo (FAO, 2020).

La producción de huevos en Ecuador se destinó al mercado nacional en 2020 alrededor de 61,34 miles de FOB, que es el 25% del reporte en 2019, la producción de huevos de campo para el hogar es 7 %. La región con mayor producción de huevos de campo es Sierra con un 85,5%; en segundo lugar, se encuentra la costa con 11,5% y finalmente la Amazonía con 2,9% (INEC, 2021).

Desde la antigüedad, los huevos han sido considerados uno de los alimentos más importantes en la dieta humana, contienen altos niveles de proteínas, vitaminas del complejo B, el ácido fólico, la lecitina y colina, que son esenciales para el desarrollo del cerebro de los niños. Los fosfolípidos ayudan a construir las membranas celulares, el hierro es comparable en cantidad y calidad a la carne, el fósforo, el magnesio, el potasio y las vitaminas A, E y D, necesario para la fijación de calcio en los huesos; también se destaca por su riqueza en ácido oleico; y los huevos comerciales han creado actualmente actividad económica en el sector agrícola (Andrade y Vargas, 2015).

La calidad del huevo depende de sus características externas e internas, composición nutricional y durabilidad, estas propiedades definen la frescura del huevo. Las características de calidad de los huevos frescos que son adecuadas para consumo o considerados como clase A son los que presentan restricción de cámara de gas, amarilleamiento, blancura, gérmenes y presencia de sustancias u olores extraños (Moreno, 2017).

La nutrición, la salud, la edad y el bienestar de los pollos están relacionados con la calidad del huevo. Para determinar la calidad de los huevos es necesario comprender los parámetros de calidad externos, como el peso del huevo, la calidad de la cáscara, la fuerza de la cáscara, el color de la cáscara, la limpieza de la cáscara y el índice de forma. Los parámetros internos incluyen: calidad de la albúmina, calidad de la yema, pigmentación, índice de albúmina, porcentaje de albúmina y las nutricionales son humedad, cenizas, porcentaje de proteína, porcentaje de grasa, perfil lipídico, carotenoides totales y las vitaminas (Mengod, 2016).

Los alimentos balanceados juegan un papel muy importante en el sector agropecuario porque contribuye el crecimiento y fortalecimiento, en la cual el 85% de los ingredientes que se utilizan para elaborar los balanceados provienen del sector agrícola, y las materias primas como la soya cuesta $30 y $20 el maíz, estos productos aportan proteínas, minerales y vitaminas, pero el principal motivo de su uso es la energía, ya que es el principal componente de la dieta de las aves en la cual obtienen hasta el 99% de la energía durante la alimentación (Cuca y Ávila, 2015).

En la Amazonía, las materias primas son una importante fuente de alimentación humana, y de ingresos económicos para los hogares rurales, también se utilizan para la alimentación de las aves, ya que estos productos como la chonta, el plátano, el maíz tusilla, papa china y la yuca brindan a las gallinas una dieta saludable, un alimento natural, una dieta completa y equilibrada que aporta: proteínas, especialmente para su desarrollo; grasas y carbohidratos que proporcionan energía; vitaminas y minerales, además es muy importante para la soberanía alimentaria porque contiene los nutrientes necesarios para el desarrollo de una familia saludable; su elaboración y manejo no requieren de grandes inversiones económicas, lo que lo convierte en una buena alternativa de producción (Juárez, 2016). Por lo expuesto, el presente trabajo tuvo como objetivo realizar una

revisión documental sobre la calidad del huevo en gallinas alimentadas con recursos locales amazónicos.

2. MATERIALES Y METODOS/METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

Este trabajo de investigación es considerada como no experimental, por lo tanto se realizó una revisión bibliográfica de fuentes primarias y secundarias tales como: artículos de investigación científica, revistas científicas, libros, directorios o repositorios de tesis, con literatura publicada en español e inglés relacionados sobre "Retrospectiva de la calidad del huevo en gallinas alimentadas con recursos locales amazónicos", donde se buscara revisiones bibliográficas publicadas a partir de 2012.

2.2 Método de investigación

Para este trabajo de investigación se empleó el método exploratoria-documental ya que se realizó una búsqueda de información sistemática de diferentes fuentes científicas relacionadas al tema investigativo, todas las fuentes consultadas data de los 10 años anteriores al 2022, la información obtenida se analizó y sintetizó en las tablas, el cual permitió darle cumplimiento al objetivo del trabajo de investigación.

2.2.1 Elección de las fuentes de información

Se realizó una búsqueda sistemática de diferentes artículos científicos relacionados con el tema de investigación en las respectivas bases de dados o buscadores como: Scielo, Google académico, Redalyc, ScienceDirect, Red de Repositorios de Acceso Abierto del Ecuador (RRAAE) y Researchgate. De los cuales se trabajó con 52 artículos científicos, 19 libros, 37 revistas, 19 tesis posgrado dando un total 127 artículos, 85 pertenecían a los años 2012 hasta 2017 y los restantes fueron de los últimos 5 años.

La búsqueda consistió en emplear palabra clave y previamente definida el año de publicación de los documentos. Los descriptores utilizados en español como en inglés fueron: Calidad externa e interna del huevo, morfología, maíz tusilla *(Zea mays)*, plátano (*Musa x paradisiaca*), chontaduro (*Bactris gasipaes*), yuca (*Manihot esculenta*), papa china (*Colocasia esculenta*) y composición química.

Teniendo en cuenta la importancia del tema de investigación se consideró recopilar información más reciente de los últimos años, también fueron revisados aquellos documentos que contaban con rigurosidad científica que constituyen clásicos en la temática.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1, 2, 3, 4, 5 se observa los porcentajes de composición química de los principales recursos locales amazónicos *Zea mays*, *Bactris gasipaes*, *Musa x paradisiaca*, *Manihot esculenta y Colocas esculenta.*

Tabla 1. Análisis de la composición química del maíz en diferentes formas de alimento

Materia prima	Tipo de alimento	MS %	PB %	FB %	EM kcal/ kg MS	ELN %	Ceniza %	Autores
Maíz tusilla	Grano	89,69	11,38	2,32	3653	72,27	2,36	(Moscoso, Gomez y Guevara, 2020)
Maíz Chococito	Grano	89,5	11,95	7,55	-	-	2,56	(Matínez, Palacios y Medina, 2016)
Maíz	Ensilaje	32-34	7-9	40-42	2600 a 2800	-	1,11-2,50	(Demanet, 2017)

En la Tabla 1 la materia seca del ensilaje tiene una disminución de 32-34% y así como los demás indicadores de PB, FB, EM, ELN y ceniza. Según Moscoso, Gómez y Guevara (2020), mencionan que el grano de maíz contiene 89,69% de materia seca, al respecto Viáfara et al. (2020), manifiestan que el porcentaje de materia seca depende de la diversidad de genotipos de maíz algunos pueden presentar 50 a 70%. Para la (FAO, 2020), el principal componente químico de los granos de maíz es el almidón, que representa el 72-73% del peso del grano. Los resultados obtenidos en este estudio

muestran que la composición química del maíz tiene un bajo contenido de almidón entre 67,2% y 71,5%; desde el punto de vista de la tecnología alimentaria, no es adecuado.

La proteína es el siguiente componente químico más importante de los granos; en las variedades de maíz representa del 8 al 11% del peso del grano, la mayor parte del cual se encuentra en el endospermo (Afanador, 2014). En cuanto a fibra se observan variaciones importantes con diferencias entre variedades de 5,23%, el maíz tusilla presenta baja cantidad de fibra favorable en la alimentación de las aves. Martínez et al (2015), manifiesta que la fibra del grano se encuentra en la cubierta seminal, la cual puede variar dependiendo de los granos de maíz, además menciona que la fibra es muy importante en la alimentación ya que previene enfermedades digestivas y la resistencia a la insulina, esta variación también puede observarse en la energía metabolizable de maíz tusilla es 3653 y maíz en general está 2600 a 3800, sin embargo, el extracto libres de nitrógeno de maíz tusilla es 72,27%, con porcentajes de cenizas bajos para todas las variedades.

En la Tabla 2 se presenta el análisis químico de la yuca; su respuesta a los indicadores químicos varía en dependencia del uso, por lo que se puede observar que la materia seca disminuye cuando se obtiene harina y ensilaje con respecto a la yuca fresca, mientras que los indicadores de PB, FB, EM, ELN y ceniza son más bajos que cuando se obtiene la harina.

Según Miranda, Alfredo y Mabel (2013), mencionan que el ensilaje de yuca tiene un 38,12% de materia seca, al respecto, Salabarria et al (2015), manifiestan que el contenido de materia seca del ensilaje está fuertemente influenciado por el tipo de fermentación en el proceso, perdiéndose por debajo del 25%, mientras que por otro lado, demasiada materia seca perjudica la acumulación de ensilaje y la eliminación de oxígeno (Demanet, 2017).

En cuanto a la proteína del ensilaje Lambayeque (2016) indica que el ensilaje cambia la fracción proteica debido a que la respiración es la responsable de la degradación de la proteína ya que la planta luego muere, las enzimas proteolíticas lo descomponen en componentes menos solubles, incluyendo péptidos, aminoácidos, la mayoría de las proteínas tienen enzimas proteolíticas que permanecen activas incluso después de que el pH cae a 5,0. La degradación ocurre en las primeras 24 a 72 horas de ensilado, y cuando

el pH desciende a 4, las enzimas proteolíticas han perdido entre el 65 y el 85 % de su actividad, por lo que una rápida caída del pH es beneficiosa y reduce la degradación de las proteínas del ensilaje (Caicedo, 2015).

Tabla 2. Análisis de la composición química de yuca en diferentes formas de alimento

Materia prima	Tipo de alimento	MS %	PB %	FB %	EM kcal/kg MS	ELN %	Ceniza %	Autores
Yuca (*Manihot esculenta)*	Raíz fresca	35	10	1,1	1,20		0,8	(Lambayeque, 2016)
	Ensilaje	38,12	10,15	-	-	-	4,06	(Miranda, Alfredo y Mabel, 2013)
	Harina	28	-	18,50	0,34	-	2,5	(Kenet, Quiel y Botero, 2018)
	Ensilaje	27,81	8,80	-	-	-	10,40	(Salabarria et al., 2015)

Por otro lado, el contenido de fibra de la harina en este estudio es de 18,50%, debido a que es un alimento fibroso, nutritivo y muy saludable, además contiene 0,3% de energía metabolizable. Sin embargo, en el ensilaje el contenido de cenizas es de 10,40%, donde la ceniza es un elemento muy importante en la composición nutricional del ensilaje, ya que contiene minerales muy significativos en la dieta del animal (Kenet, Quiel y Botero, 2018).

En la Tabla 3 se muestra la composición química de la Chonta (Bactris *gasipaes*), expresada en harina, fruto y ensilaje; la materia seca de harina disminuye a 6,3% mientras la proteína y la grasa representa valores superiores a fruto fresco y ensilaje, sin embargo, el ELN contiene es similar en todas las presentaciones del alimento. El contenido de materia seca del ensilaje de chontaduro en este estudio fue de 39,79%.

Al respecto Triana (2018), expresa que un ensilado de buena calidad debe tener un valor de MS entre 35 y 40%. En otros estudios sobre subproductos agrícolas, los ensilajes de papas (61,7%), zanahorias (56%), tubérculos de papa china (64,37%) fueron superiores a los obtenidos en este estudio (Yuyama, 2018).

Tabla 3. Análisis de la composición química del chontaduro en diferentes formas de alimento

Materia prima	Tipo de alimento	MS, %	PB, %	FB, %	Grasa, %	ELN, %	Ceniza, %	Autores
Chonta (*Bactris gasipaes*),	Fruto	39,6	6,89	3,76	-	73,6	4,69	(Ferreira et al, 2019)
	Pulpa	50,7	8	1,3	5,8	-	0,5	(Pinos, 2016)
	Harina	6,3	10,4	5,18	16,29	61,5	1,6	(Miranda, 2015)
	Ensilaje	39,79	6,89	3,64	-	73.68	4,69	Socóla, 2019

En cuanto a la proteína, la harina de chontaduro tuvo el mayor porcentaje en este estudio con un 10,4%, en este sentido Triana (2018), señala que el valor de proteína vegetal junto con otras proteínas en cereales y alimentos vegetales, se asocia con bajo valor nutricional. Su baja digestibilidad proteica hace que muchos alimentos, principalmente de origen vegetal, tengan un bajo valor nutricional, lo que se debe a la coexistencia de inhibidores de proteasa como los inhibidores de tripsina y las propiedades estructurales de las proteínas vegetales (Miranda, 2015). Por otra parte, se observa contenido de fibras bajos inferiores a 5,18%, en comparación con otros estudios como la papa (17,6%) y la zanahoria (59,9%), Pinos, (2016); por lo que, la chonta en sus diferentes presentaciones de alimento puede utilizarse en la alimentación de las aves, principalmente en la etapa de crecimiento.

El contenido de grasa de chontaduro en este estudio es significativo (16,29%). Ramos (2018) planteó que la grasa de chontaduro se caracteriza por tener ácidos grasos monoinsaturados (47%), cuyo consumo conduce a la disminución de los niveles de

colesterol, lipoproteínas de baja densidad (LDL) y triglicéridos, nivel que no altera lipoproteínas de alta densidad (HDL), ni lipoproteínas de muy densidad (VLDL) y es una buena opción para uso alimentario. El contenido de extracto libre de nitrógeno en el ensilaje fue mayor (73,68%), el cual se relaciona con el contenido de carbohidratos de la materia prima, que podría ser utilizada como fuente de energía inicial para el crecimiento de las aves (Ferreira et al, 2019). El ensilado tiene un contenido importante de cenizas (4,69%), superior al fruto en estado natural (1,8%) (Inca, Martínez y Vilchez, 2019). Por otro lado, Vargas, Gavilanes y Lara (2018), mencionaron que estos cambios podrían estar relacionados con la adición de carbonato de calcio.

La composición química de las diferentes formas de alimento se observa en la Tabla 4. La materia seca de banano verde es inferior en el banano verde y el follaje con, 19, 1 y 7,05 respectivamente. Sin embargo, la harina tiene un alto contenido de ELN con 91,33% y de MS (93,3%), lo cual es satisfactorio desde el punto de vista de la nutrición y conservación a largo plazo (Driehuis, 2018). Por otro lado, si la harina tiene un contenido de MS insuficiente, la humedad puede afectar seriamente su vida útil (Ohizua, 2017). Los bananos en su estado natural tienen un bajo contenido de materia seca, y cuando entran en contacto con microorganismos de descomposición, pueden estropear el producto, produciendo toxinas y micotoxinas que pueden causar enfermedades en los animales (Driehuis, 2018).

En cuanto al contenido de proteína bruta en este estudio, el ensilaje de plátano es 14,69% en comparación con otras materias primas. Sin embargo, este valor se encuentra dentro del rango encontrado en otros estudios.

Viáfara, et al. (2020), indicaron que las harinas de plátano y banano contenían altas cantidades de fósforo, calcio, potasio, hierro, zinc, cobre, sodio, magnesio, manganeso y eran bajas en fibra, extracto etéreo y proteína. Ulloa (2014), menciona que el porcentaje de proteína bruta puede variar hasta un 9-10% dependiendo del tipo de plátano. El contenido total de fibra de las hojas de plátano verde es de 29,27%.

El contenido de ELN (91.33%) y EB (4061 kcal kg MS-1) fue mayor en la harina de plátano. Esto se debe al alto contenido de almidón (80%) y azúcar (3,5%) de este alimento, por lo que es ampliamente utilizado como fuente de energía dietética para humanos y animales (Driehuis, 2018). Esta harina contiene mucho almidón, por lo que se considera un alimento funcional porque puede prevenir o reducir el colesterol, el

estreñimiento, la diarrea, controlar el azúcar en la sangre y estimular el crecimiento de bacterias beneficiosas (Ohizua, 2017).

Tabla 4. Análisis de la composición química del plátano en diferentes formas de alimento

Materia prima	Tipo de alimento	MS, %	PB, %	FB, %	EM kcal /kg MS	ELN, %	Ceniza, %	Autores
Plátano (*Musa pp)*	Follaje verde	7,05	7,85	29,27	-	-	16,84	(Diniz et al., 2014)
	Harina	93,23	2,52	1,49	-	91,33	3,92	(Caicedo et al., 2019)
	Ensilaje	24,75	14,69	22,12		34,97	16,64	(Viáfara et al., 2020)
	Banano verde	19,10	5,89	-	-	-	5,80	(Afanador, 2014)

El mayor contenido de cenizas es 16,84 % follajes verdes de plátano, las cuales, al igual que otros residuos vegetales, tienen un alto contenido de cenizas, de las cuales el potasio (K) representa alrededor del 40 % (Triana, 2018). El alto contenido de cenizas reduce directamente el contenido de materia orgánica. En cambio, el valor energético total sigue siendo relativamente alto Driehuis (2018), determinado por el nivel del extracto etéreo en las hojas. Caicedo (2015), afirmó que las cenizas contienen 1,39%, 1,9% y 0,8% del total de minerales. Estas diferencias se deben a diversos factores como: variedad, grado de madurez, condiciones geográficas, métodos de análisis, entre otros.

En la Tabla 5 se indica la composición química de la papa china, en la que la materia seca de harina es inferior al resto de las otras formas de presentación del alimento, de igual manera se comporta la proteína y la grasa. Según Caicedo (2015) el contenido de materia seca del tubérculo natural es de 27,52%, al respecto Sánchez, Labrada y Borguez (2019), indican que el contenido de materia seca varía de 30-40% a 1% de

proteína y un 0,8 - 1% de fibras naturales, muy valoradas en la dieta diaria, porque ayudan a limpiar el tubo digestivo y lo distinguen de la mayoría de los alimentos vegetales.

Tabla 5. Análisis de la composición química de la papa china en diferentes formas de alimento

Materia prima	Tipo de alimento	MS %	PB %	FB %	EM kcal/ kg MS	ELN %	Ceniza %	Autores
Papa china *(Colocasia esculenta).*	Tubérculo natural	27,52	8,48	3,36	-	79,02	4,25	(Caicedo, 2015)
	Raíz sin pelar	26,2	-	-	-	85,2	4	(Caicedo, Rodríguez, y Valle, 2014)
	Harina	4,8	3,36	-	2,59	-	-	(Aragadvay, 2016)
	Ensilaje	16,8	-	-	-	78,85	4,76	(Caicedo, 2015)

El contenido de proteína de tubérculo natural en este estudio fue de 8,48 %, pero Acero (2012), menciona que el cormo de papa china contiene alrededor de 7 % de proteína, a diferencia del ñame, la yuca o la batata, que son más altos. La proteína contiene la mayoría de los aminoácidos esenciales, pero poca histidina, lisina, isoleucina, triptófano y metionina (Caicedo, 2015). Por otro lado, se valora la fibra total de bajo valor y energía metabolizable, que es beneficiosa y facilita la absorción debido a que se asocia con polisacáridos que forman las paredes celulares, como la celulosa y la hemicelulosa (Araral, 2017). El 85,2% de la raíz sin pelar contiene el extracto libre de nitrógeno mientras que el contenido de cenizas fue de 4,76 %, lo que se puede atribuirse a la presencia de oxalato de calcio y potasio en los tubérculos (Caicedo et al., 2019).

Calidad externa del huevo

En la Tabla 6 se observa el comportamiento de la calidad externa del huevo en gallinas alimentadas con recursos locales *Zea mays*, *Bactris gasipaes*, *Musa x*

paradisiaca, *Manihot esculenta y Colocasia esculenta*, en cuanto a índice de forma, grosor de cáscara, peso del huevo, color y con diferentes porcentajes de inclusiones.

Tabla 6. Comportamiento de la calidad externa del huevo en gallinas alimentadas con recursos locales *Zea mays, Bactris gasipaes, Musa x paradisiaca, Manihot esculenta y Colocasia esculenta.*

Alimentos	Color de huevo	% de inclusión	Ancho cm	Largo cm	Índice de forma	Grosor de la cáscara mm	Peso (g)	Autores
Maíz tusilla	Blanco	40	4,3	5,5	78,18	0,32	60	(Harrin, 2019)
Chontaduro	Verde	25	4,1	5,5	74,54	0,31	56	(Cayambe, 2018)
Plátano	Marrón	20	4	5,1	78, 43	0,30	50	(Estrada et al., 2018)
Yuca	Blanco	25	4,2	5,5	76,36	0,28	56	(Olmos Smythe, 2019)
Papa china	Verde	30	3,5	4,5	77,77	0,30	58	(Roberts y Scott, 2019)

Peso del huevo

En cuanto al peso de los huevos las aves alimentadas con 40% de inclusión de maíz tusilla alcanzan un peso de 60g, sin embargo, las aves alimentadas con 25% de chonta y yuca tienen un peso de 56g, con un 25% inclusión de plátano 50g con 30% papa china tienen un peso de 58g, las cuales estos resultados están en un rango adecuado de clasificando en la clase III. Según Torrado (2018), menciona que los cambios en el peso corporal dependen de la dieta de las gallinas durante la crianza y puesta. De acuerdo con Segura et al. (2020), la metionina y la cisteína son aminoácidos que afectan el tamaño y

el peso del huevo, y en caso de una ligera deficiencia, la primera reacción del ave será una reducción del crecimiento corporal y del plumaje, así como tamaño y peso del huevo.

Según Juárez, Camacho y Quijano (2018), manifiestan que el peso corporal está relacionado con la edad y temperatura de los pollos; la alta temperatura reduce el consumo de alimento y, por lo tanto, el tamaño del huevo. Por otro lado, Pérez et al. (2019), afirman que los huevos pesan entre 60 y 70 gramos dependiendo de la raza y la dieta. El 10,5% del peso del huevo es la cáscara, el 31,5% la yema y el 58,5% la clara. Las cáscaras de los huevos pueden ser de diferentes colores según el tipo de gallina, lo que no afecta la calidad, el sabor o el valor nutricional (Galíndez et al., 2018). Sin embargo, Vera et al. (2020), en el estudio de Troncal sobre huevos comerciales encontraron que las categorías más comunes por peso del huevo eran grandes y extra grandes, categorías similares a las encontradas en este estudio.

Índice de forma

En cuanto al índice de forma los estudios analizados muestran diferencias entre el uso de las diferentes materias primas, siendo superior cuando se utilizó maíz tusilla, plátano y papa china; aunque en todas las dietas utilizadas en diferente porciento de inclusión, fue superior al 74%, lo que determina que son aptos para la comercialización, y estos resultados concuerdan con Preciado et al. (2019), quienes reportaron un índice de forma de 77%. La forma de los huevos comerciales deben ser ovalados, lo cual es necesario para un envasado y transporte óptimo (Periago, 2016).

Los resultados concuerdan con los de Travel y López (2019), quienes estudiaron huevos criollos, en la cual obtuvieron un índice morfológico de 74%. Según Navia (2018), menciona que la forma normal del huevo es ovalada, como lo muestra el índice morfológico, que promedia 74%. Los huevos con este valor tienen una mayor tasa de supervivencia durante la incubación y son más fáciles de transportar y empaquetar. Los huevos son redondos al comienzo de la puesta y se alargan a medida que avanza la puesta debido a la reducción del tono muscular de la glándula calcárea en las gallinas de mayor edad (Travel y López, 2019).

Grosor de cáscara

En cuanto al grosor de la cáscara del huevo en estos estudios no existen diferencias importantes entre ellos, pues oscila entre 0,28 y 0,32 mm, estos valores están

de acuerdo con Olmos (2019), ya que muestra que el grosor de la cáscara de los huevos comerciales debe ser como mínimo 0,28 mm y no más de 0,37 mm. El grosor del huevo es un indicador importante de la calidad externa, ya que evita la entrada de microorganismos.

Malla y Ganazhapa (2017), determinaron que el grosor promedio de la cáscara de los huevos orgánicos está entre 0,25 y 0,40 mm, ya que los huevos más delgados no son aptos para la comercialización debido a su fragilidad, estos resultados se obtuvieron con la alimentación de maíz y plátano.

Según Soler y Bueso (2018), manifiestan que los factores que afectan la calidad de la cáscara es la edad de la gallina, ya que las gallinas que alcanzan su curva máxima de puesta de huevos tienen un tamaño de huevo aumentado y una calcificación insuficiente, estrés por calor y estrés por enfermedades infecciosas que afecta la morfología del huevo y su calcificación.

Calidad interna del huevo

En la Tabla 7 se observa el comportamiento de la calidad interna del huevo en gallinas alimentadas con recursos locales *Zea mays*, *Bactris gasipaes*, *Musa x paradisiaca*, *Manihot esculenta y Colocasia esculenta* en cuanto al índice de albumen, índice de yema y unidades Haugh consultadas de diferentes investigaciones.

Índice de albumen

En dietas utilizando el 30% de plátano el índice de albumen fue de 0,8, mientras el resto de las dietas donde se incluyó la chonta, maíz, yuca y papa china fue de 0,7. Estrada et al. (2018), confirman que el índice de clara o albumen es considerado uno de los indicadores más importantes relacionados con la calidad del huevo, ya que afecta fuertemente el índice de yema, por lo tanto, esto disminuye la altura de las yemas y aumenta el diámetro de las yemas con el tiempo, afectando la calidad de los huevos.

Miguel, Asenjo y Ciria (2017), señalaron que, al comparar las características externas e internas de los huevos de tres gallinas reproductoras, no encontraron diferencias significativas entre las aplicaciones del índice de clara (rango 0,07-0,11), los valores obtenidos en este estudio (rango 0,7-0,8) se encuentran dentro del rango recomendado por estos autores, estos resultados se obtuvo mediante la alimentación de maíz y yuca.

Índice de yema

El índice de yema indica la forma perfecta de la yema y su relación con la frescura y la calidad del huevo, cuanto mayor sea el valor del índice, más fresco será el huevo y más densa será la yema. Si se obtiene un índice superior a 0,42 es porque la altura de la yema disminuye a medida que la membrana vitelina se vuelve más flexible y pierde agua (Raigón, García y Esteve, 2018). En los resultados analizados este índice oscila entre 0,38 a 0,45, siendo este último en dietas con maíz tusilla.

Tabla 7. Comportamiento de la calidad interna del huevo en gallinas alimentadas con recursos locales *Zea mays, Bactris gasipaes, Musa x paradisiaca, Manihot esculenta y Colocasia esculenta.*

Alimentos	% de inclusión	Albumen		Índice de albumen	Vitelo		Índice de yema	Unidades Haugh	Autores
		Ancho cm	Largo cm		Ancho cm	Largo cm			
Maíz tusilla	40	4	5	0,7	3	3	0,45	85,03	(Cayambe, 2018)
Chonta	25	4,5	6	0,7	3	3	0,42	76,34	(Guerra y Molina, 2020)
Plátano	30	4	5	0,8	3	3	0,39	80,00	(Ramírez et al., 2016)
Yuca	25	4,2	5,5	0,7	3,1	3,2	0,38	74,67	(Rodríguez, 2018)
Papa china	30	4,4	5,7	0,7	3,2	3,2	0,38	83,65	(Ojeda, 2021)

Cayambe (2018) manifiesta que el índice de yema está relacionado con el porcentaje de la altura y el diámetro de la yema, debido a que el índice de yema normal es de aproximadamente 0,40-0,42, considerando que la calidad interna de los huevos es buena, es decir, son aptos para productos de consumo, este indicador es muy importante para determinar la calidad del huevo.

Unidades Haugh

Las unidades Haugh son una medida precisa y objetiva para determinar la calidad interna de los huevos, especialmente la calidad de la proteína, pero se debe tener en cuenta que las unidades Haugh disminuyen con el tiempo después de abrir el huevo, además un valor de 50 unidades Haugh indica una calidad de huevo inaceptable para los consumidores, a partir de 70 ya es aceptable, y valores de 90 a 100 indican una calidad de huevo excelente (Verdesoto, 2018).

Las unidades Haugh que se expresan en los diferentes experimentos con recursos locales amazónicos, muestran unidades superiores a 74, llegando a 85; lo que indica huevos con buena calidad aptos para el consumo y la comercialización. No obstante, en la calidad del huevo también influye el tiempo de conservación y almacenamiento del mismo (Guerra y Molina, 2020).

Según Pérez (2020) menciona que entre todos los métodos para medir la calidad interna de un huevo abierto, la unidad Haugh (U.H.) es adecuada porque proporciona un valor preciso para cada huevo en función del peso total del huevo y la altura de la clara, sin embargo, la altura de la clara es uno de los métodos objetivos para evaluar la frescura de la calidad del huevo, donde la altura de la clara depende de varios factores como el envejecimiento, la licuefacción y perdida de agua conducen a una disminución en la densidad de la clara del huevo.

4. CONCLUSIONES

- Los recursos locales como el maíz tusilla (*Zea mays*), papa china *(Colocasia esculenta),* plátano (*Musa pp),* yuca *(Manihot esculenta)* y chonta *(Bactris gasipaes),* muestran composiciones químicas de proteína, fibra y grasa, apta para el consumo de las aves, según sus requerimientos nutricionales, lo cual puede constituir una alternativa de alimentación y sustitución de materias primas para elaborar los balanceados, así como disminuir los gastos en los pequeños y medianos productores avícolas.
- Las investigaciones analizadas con la utilización de recursos locales a diferentes inclusiones en la alimentación de gallinas, no afecta la calidad externa e interna del huevo, siendo de excelente calidad para el consumo y comercialización.

5. BIBLIOGRAFIAS

Acero, D. (2012). Principales plantas útiles de la Amazonia Colombiana. Bogotá: Centro de Investigaciones Macagual- Programa Regional Agrícola. 23p.

Acosta, R. (2014). El cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en Cuba. Cultivos Tropicales. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, La Habana, Cuba. *30*(2), 113-120.

Afanador, A. M. (2014). El banano verde de rechazo en la producción de alcohol carburante. *Revista EIA*, 4(3), 51-68. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S17941237200500 0100005&lng=en&tlng=es.

Aguilar, B. (2016). El cultivo de la yuca (Manihot esculenta Crantz). Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). San José, Costa Rica. 50 p.

Andrade, V. y Vargas, J. (2015). Características físicas del huevo de gallinas criolla y campera (Gallus domesticus) en la región Amazónica de Ecuador. *Revista Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 6(5) 49-54.

Araral, M. (2017). Valoración agronómica y de rendimiento en la cosecha de "papa china" (Colocasia esculenta L.) en el trópico húmedo colombiano. 12-15 pp. Obtenido de http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/1335/1672

Aratat, M., Sinesterra, C. y Hernández, C. (2014). Valoraciones agronómicas y de rendimiento en la cosecha de papa china (Colocasia esculenta L) en el trópico húmedo colombiano. . *Revista de investigación y ambiental*, 5(2) ,169-170.

Arkcoll, D. (2013). Pijuayo una nueva fuente de aceite vegetal de las zonas tropicales húmedas Agric alimentos. Italia: Colección FAO: Producción y protección vegetal.

Baca, L. (2016). La producción de maíz amarillo en el Ecuador y su relación con la soberanía alimentaria (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, Quito, Ecuador. 15-18.

Bastidas, S., Reyes, R., y Peña, E. (2013). Filotaxiay Angulo de Divergencia del Chontaduro (Bactris gasipaes K). Universidad de Nariño Colombia. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 17(1), 124-135.

Cabrerizo, C. (2012). El maíz en la alimentación humana y aves. Quito. *Revista de Ciencias Agricolas* 4(1), 15-20.

Caicedo, Q., Rodríguez, B. y Valle, R. (2014). Una reseña sobre el uso de tubérculos de papa china Colocasia esculenta conservados en forma de ensilaje para alimentar cerdos. *Revista Electrónica de Veterinaria, 15*(1), 1-10.

Caicedo, W. (2015). Valoración nutritiva del ensilado de tubérculos de papa china (Colocasia esculenta (L.) Schott) y su uso en la alimentación de cerdos en crecimiento ceba. Ph.D. Tesis, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba. 3-10.

Caicedo, W., Sanchez, J., Viamontes, M., Tapuy, A., Estrada, C., Flores, A. y Moya, C. (2019). Composición química y digestibilidad aparente de la harina de banano orito verde (Musa acuminata AA) en cerdos de crecimiento. *Cuban Journal of Agricultural Science, 53*(3), 271-279.

Caipoica. (2013). Cultivo de la palma de chontaduro (Bactris gasipaes H.B.K) para palmito. Memorias. Curso. Regional 5. Centro de Investigación El Mira,Tumaco. 78 p.

Carbajal, A. (2014). "Calidad nutricional de los huevos y relación con la salud". *Revista de Nutrición práctica,* 10 (4), 73-76.

Cauca, C. (2012). Estudio y análisis de chontaduro para alimento de animales. Colombia: Cartilla básica. División de Asistencia Técnica Agropecuaria. 3-6 p. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14987/1/TESIS%20Gs.%20139%20%20Estudio%20y%20An%C3%A1lisis%20de%20la%20pulpa%20de%20Chontaduro.pdf

Cayambe, M. J. (2018). Evaluación de la calidad del huevo en gallinas criollas (Gallus domesticus) a diferentes días de conservación (0, 5, 10 y 15) en la amazonía ecuatoriana. Tesis de grado. Facultad de Ciencias de la tierra, Universidad Estatal Amazónica. 5-10.

Ceballos, H. (2012). La yuca en Colombia y el Mundo: Nuevas Perspectivas para un Cultivo Milenerario. In Ospina, B; Ceballos, H. La Yuca en el Tercer Milenio. Sistema Moderno de Producción, Procesamiento, Utilización y Comercialización. *Revistas de Ciencias Agrarias*, 5(2),34-50.

CEI-RD. (2013). Centro de Exportación e inversión de la Republica Dominicana. Perfil económico del plátano. Gerencia de investigación de mercados dominicana exporta. Formato PDF. Obtenido de https://www.ceird.gov.do/ceird/estudios_economicos/estudios_productos/perfiles/platano.pdf.

Cigales, M. y Pérez, O. (2012). Variabilidad de suelos y requerimiento hídrico del cultivo de banano en una localidad del Pacífico de México Avances en investigación Agropecuaria. 21-31 pp. Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/837/83720034003.pdf

Clement, A. (2012). Frutales y plantas útiles en la vida amazónica. Italia: FAO Organizacón de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, p 24.

Colmenares, D., González, S. y Peña, O. (2012). Requerimientos edafoclimáticas del cultivo de plátano y banano. Formato PDF. Obtenido de http://platanoybananoenvenezuela.blogspot.com/2012/05/requerimientos-edafoclimaticos-del.html

Cuca, G. y Ávila, E. (2015). Fuentes de energía y proteínas para la alimentación de las aves. México D.F.: Instituto Nacional de Investigaciones pecuarias SARH. p 8-12.

Dávila, C. y Navia, E. (2014). Estudio de la biología floral del chontaduro (Bactris gasipaes H.B.K.).Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de ciencias Agropecuarias.Palmira. p 81.

Dávila, C. y Ramos, E. (2015). Modelos de Evaluación de Tierras en el Cultivo del Maíz (Zea mays), Considerando el Efecto del Cambio Climático a Escala Nacional, con el Sistema Autorizado (ALES). (Tesis de pregrado).Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 10-30.

Demanet, R. (2017). Ensilaje de Maíz "tiempo entre sellado y apertura". Quito. Obtenido de https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/ensilaje-maiz-tiempo-entre-t41230.htm

Díaz, M. (2012). Manual práctico del cultivo sustentable del plátano. Universidad de Puerto Rico Recinto Universitario de Mayagüez Colegio de Ciencias Agrícolas. Obtenido de http://platano-20.blogspot.com/2011/04/el-platano-concepto.html.El plátano Diana Díaz 2011

Diniz, T., Granja, Y., Oliveira, E. y Viegas, C. (2014). Uso de subproductos del banano en la alimentación animal. *Revista Colombiana de Ciencia. Animal 6*, 194-212.

Driehuis, F. W. (2018). Silage review: Animal and human health risks from silage. J. Dairy Sci. 101(5): 4093-4110. doi: 10.3168/jds.2017-13836.

Enriquez, F. (2014). Plagas, enfermedades y malezas en los cultivos tropicales. Quito. *Revista de Ciencia Agrarias*, 4(5),7-20.

Escalante, M. (2012). Producción y Precio del Banano en la Provincia de El Oro. Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Económicas, Guayaquil. 7-15.

Escobar, D. (2016). Rendimiento del cultivo de maíz Manejo de la Densidad y Distancia entre Surcos en Maíz. (Tesis doctoral). Oaxaca, México. 9-25.

Estrada, M., Galeano, L., Herrera, M. y Restrepo, L. (2018). "Efecto de la temperatura y el volteo durante el almacenamiento sobre la calidad del huevo comercial". *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 23(2): 183 – 190.

Fabre, N. (2015). Causas de pérdidas que se producen en la post cosecha de banano en la zona de Quevedo. Tesis de Grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Quevedo. 7-30.

FAO. (2020). Factibilidad de un proyecto avícola para producción de huevos bajo sistema free-range en Fundo Forrahue, Región de Los Lagos, Universidad Austral de Chile. 15.

Ferreira, F., Caicedo, W., Viáfara, D., Guaman, A., Socola, C. y Moyano, J. (2019). Composición química y digestibilidad fecal en cerdos del fruto de chontaduro (Bactris gasipaes Kunth) fermentado. *Livestock Research for Rural Development, 31*(9), 34-37.

Galíndez, R., Peña, I., Albarrán, A. y Prospert, J. (2018). Peso e indicadores de calidad interna del huevo de cuatro razas de gallinas reproductoras venezolanas, *Revista Zootecnia Tropical*. *32*(2), 207-215.

García, R., Berrocal, J. y Moreno, L. y. (2014). Producción Ecológica de Gallinas Ponedoras. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía.

Gómez, J. y González, G. (2016). Saberes tradicionales agrícolas indígenas y campesinos: rescate, sistematización e incorporación a la IEAS. *Revista Ra Ximha*, 112-117 p. Obtenido de http://www.ejournal.unam.mx/rxm/vol02-01/RXM002000106.pdf

González, M. (2014). Estudio del efecto de diferentes regímenes de acondicionamiento de plantas de Raulí (Nothofagus alpina) a raíz desnuda. Tesis Ing. For. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile. 117 p.

Granados, M. C. (2022). Alternativas de uso del chontaduro (Bactris gasipaes) en la cadena agroalimentaria, una revisión. 56.

Guacho, E. (2014). Caracterización Agro-Morfológica Del Maíz (Zea Mays L.) De La Localidad San José De Chazo (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba, Ecuador.18-20.

Guerra, J. y Molina, R. (2020). Evaluación de la calidad del huevo procedente de tres distribuidoras como propuesta para estandarización de parámetros de calidad del mercado Hondureño. Tesis de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana. 25-30.

Harrin, P. N. (2019). Calidad externa e interna del huevo criollo a diferentes tiempos de conservación. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Agropecuaria, Universidad Estatal Amazónica. 10-17.

Herrera, C. y Bolaños, N. (2013). Química de Alimentos, Manual de Laboratorio. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. 9-13.

Hinostroza, F., Mendoza, M., Navarrete, M. y Muñoz, X. (2014). Cultivo de yuca en el Ecuador. INIAP. Obtenido de https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5214/1/INIAPEEPbd436.pdf

Inca, J., Martínez, D. y Vílchez, C. (2019). Calidad de cáscara en gallinas ponedoras de última fase de producción. *Revista avícola*, 3(1), 6-7. Obtenido de //www.actualidadavipecuaria.com/articulos/calidad-de-càscara-en-gallinas-ponedoras-de-ultima-fase-de-produccion.html.

INEC. (2021). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales. 12p.

INIAP. (2012). Manejo integrado del cultivo del maíz suave. (En línea). Consultado el 16 de Enero del 2014. Obtenido de http://www.unl.edu.ec/agropecuaria/wp-content/uploads/2012/-03/ manejo-de-cultivo-de-maiz_Iniap-GIZ1.pdf.

Jaramillo, M. (2012). Evaluación del rendimiento de tres Variedades de Maíz (Zea maíz), con dos distancias de siembra, en la Parroquia Zumba, Cantón Chinchipe, Provincia de Zamora Chinchipe (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador. 12-23.

Juárez, C. (2016). "Efecto del fenotipo (color de plumaje) sobre el peso del huevo y peso vivo de la gallina de traspatio.". *Archivos de medicina veterinaria* 48(1), 99-107.

Juárez, M., Camacho, M. y Quijano, V. (2018). 'Características del huevo de gallina de traspatio alimentadas con una formulación con o sin Verdolaga (Portulaca oleracea L.)'. *Acta Iberoamericana de Conservación Animal, 4*, 158-160.

Juárez-Caratachea, A. y Salas-Razo, G. (2019). "Producción de huevos en gallinas criollas Cuello Desnudo (Nana) y con emplume normal (nana) en la región del altiplano mexicano". *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 44(3), 287-290.

Kenet, J., Quiel, B. y Botero, R. (2018). La yuca (Manihot esculenta) como suplemento alimenticio para rumiantes y otras especies animales. *Revistas agrarias*, 5(2), 6-10.

Kočárek, M., Artikov, H., Vořišek, K. y Borůvka, L. (2016). La degradación de la pendimetalina en el suelo y su interacción con microorganismos del suelo. *Soil & Water Res*, 11: 213 - 219.

Lambayeque, E. (2016). Obtención y caracterización física y química del almidón de yuca (Manihot esculenta) variedad guayape". Univerdiad Estatal Bolivar. 85-93.

Lasso, R. (2016). Efecto de abono orgánico y densidad de siembra en crecimiento y producción de papa china (Colocasia esculenta L.). Obtenido de http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/1535/1834

Lozada, B. A. y Díaz, M. (2018). Producción del cultivo de papa china (colocasia esculeta) utilizado dos métodos de propagación asexual bajo cuatro niveles de fertilización orgánica. *Revista de Ciencias Agrarias*, 5(9), 8-14.

Malla, C. y Ganazhapa. (2017). "Diseño y construcción de un prototipo de incubación artificial de huevos, con control automático de temperatura y humedad para la Avícola Ganazhapa, en la Parroquia Taquil de la Ciudad de Loja", Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Martínez, G. M., Mosquera, P., Medina, A. y Hinestroza, C. (2015). Recursos promisorios del trópico húmedo para la alimentación animal. Libro producto de investigación, En prensa. p 50.

Martínez, G., Tremont, O. y Hernández, J. (2016). Manual Técnico para la Propagación de Musáceas. *Revista Digital CENIAP Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela*, 4(6), 9-23.

Martínez-Cardozo, C. C. (2016). Composición química y distribución de materia seca del fruto en genotipos de plátano y banano. Corpoica Ciencia Tecnología. 17(2): 217-227.

Matínez, M., Palacios, I. y Medina, H. H. (2016). Composición química del grano de maíz (Zea mays) Chococito del municipio de Quibdó, Chocó, Colombia. *7*(1), 34-45.

Mendoza, A. (2014). Elaboración de harina de papa china (Colocasia esculenta) y banano (Musa x paradisiaca) como suplemento para alimentación animal. (Tesis Grado), Quevedo (Ecuador). 17-20.

Mengod, A. (2016). Tipificación de la calidad del huevo de gallina ecológico y convencional, Universitad Politecnica de Valencia. p. 85.

Miguel, J., Asenjo, B. y Ciria, J. (2017). Descripción del crecimiento de tres tipos genéticos de gallinas españolas y una línea comercial sasso. Efecto del tipo de alojamiento. Universidad de Valladolid. *Revista Área de Producción Animal*, 105 (1): 7 – 16, España.

Miranda, F. (2015). Elaboración y control de calidad de un suplemento alimenticio en polvo a base de la harina de chonta (Bactris Gasipaes Kunth) con harina de soya (Glycine Max) desengrasada. Tesis Bioquímico Farmacéutico. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 15-20.

Miranda, J., Alfredo, M. y Mabel, G. (2013). Ensilaje de yuca (Manihot esculenta Crantz) con caupí (Vigna unguiculata) para la alimentación porcina. *Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 14*(11), pp. 1-12.

Mora, J. y Clement, C. (2013). Aspectos taxonómicos relativos al Pejibaye (Bactis gasipaes H.B.K.). *Revista Biología Tropical, 29*(1), 139-142.

Moreno, A. (2017). Análisis de la productividad de gallinas Hy Line Brown en cría de traspatio en los Municipios de Nindirí y Ciudad Sandino, Nicaragua 2016, Universidad Nacional Agraria. p. 45.

Moreno, J., Blanco, C. y Mendoza, R. (2013). Buenas prácticas agrícolas en el cultivo del banano. Edición y Diseño: COMUNICACIONES AUGURA. 34 p.

Moscoso, J., Gomez, O. y Guevara, V. (2020). Contenido de energía metabolizable y energía neta del maíz, subproducto de trigo, harina de soya, harina de pescado y aceite de soya para pollos de carne. *Scientia Agropecuaria, 11*(3), 335-344.

Moya, J. y Cruz, A. (2017). Factores que afectan la incubabilidad de huevo fértil en aves de corral. *Nutrición Animal Tropical, 11*(1), 16-37.

Natural, R. (2014). Beneficios, Nutrientes Y Propiedades Del Chontaduro. Obtenido de http://www.remediocaseronatural.com/beneficios-nutrientes-y-propiedades-de-la-centaura-menora/

Navia, A. (2018). Factibilidad de un proyecto avícola para producción de huevos bajo sistema free-range en Fundo Forrahue, Región de Los Lagos, Universidad Austral de Chile.

Nilopour, D. (2013). Los 10 factores importantes de como producir alimentos de calidad. *Avicultura Ecuatoriana*, 20-21.

Ogbonna, P. E. y Opata, P. (2015). Effect of planting space on plant population at harvest and tuber yield in taro (Colocasia esculenta L). . *African Journal of Agricultural Research*, 10(5), 308-316.

Ohizua, E. R. (2017). Nutrient composition, functional, and pasting properties of unripe cooking banana, pigeon pea, and sweetpotato flour blends. *Food Sci Nutr*. 5: 750-762.

Ojeda, A. (2021). Comparación física de la calidad externa e interna del huevo de tres razas de gallinas (Campera, Semirrústica y White Leghorn). 5-10.

Olmos Smythe, V. A. (2019). Caracterización de la calidad de los huevos de gallina de campo (Gallus Gallus domestica) producidos por la Agricultura Familiar Campesina de la Región de Los Ríos. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austal de Chile. 15-22.

Ortega, N., Bastidas, P., Artega, G. y Reyes, C. (2013). Caracterización vegetativa del banco de germoplasma de chontaduro (Bactris gasipaes K) de TumacoNariño. *Revista de Ciencias Agrícolas, 17*(1), 90-107.

Ortiz, A. (2019). Cosecha y poscosecha del cultivo de chontaduro (Bactris gasipaes). Centro de Desarrollo Agroindustrial Turístico y Tecnológico del Guaviare. Obtenido de https://es.scribd.com/document/427457146/Informe-Chontaduro-s-d-1#

Paliwal, R. (2017). Origen, evolución y difusión del maíz. Obtenido de http://www.fao.org/docrep/003/X7650S/x7650s03.htm

Pérez, E., Sánchez, A., Lamazares, M. y Grandia, R. (2019). 'El peso corporal y su efecto sobre indicadores bioproductivos en gallinas White Leghorn L33'. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 63(3), 34-50.*

Pérez, M. (2020). El huevo comercial: estructura, composición calidad y manejo Cap XIV. En Buxadé, C. Edit. Avicultura Clásica y Complementaria. Mundi Prensa, Madrid. p.15-20.

Pérez., A. (2018). Caracterización agromorfológica y evaluación del rendimiento de tres cultivares de malanga (Colocasia esculenta, Schott), en Aldea Barrios, Nuevo San Carlos, Retalhuleu.(Tesis de pregrado) Universidad de San Carlos de Guatemala. 5-9.

Periago. (2016). Higiene, inspección y control de huevos de consumo. Universidad de Murcia, Departamento de Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología. 20 p.

Pinos, B. (2016). Estudio y Análisis de la pulpa de Chontaduro (Bactris Gasipaes), Propiedades y Propuesta Culinaria con base en la Gastronomía de la Costa.

Preciado, R., Alazar, M., Gomez, D., Caladez, M., Orozco, E. y Mendez, M. (2019). "Analisis del impacto de diferentes métodos de conservación en la calidad de huevopaea el consumo en el estado de Querétaro". *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET, 7*(9), 1-9.

Raigón, M., García, M. y Esteve, P. (2018). Valoración de la calidad del huevo de granja ecológica e intensiva. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. Universidad Politécnica de Valencia. p. 3-9.

Ramírez, A., González, J., Andrade, V. y Torres, V. (2016). 'Efecto de los tiempos de conservación a temperatura ambiente, en la calidad del huevo de gallinas camperas (Gallus domesticus) en la Amazonía Ecuatoriana'. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 17(12), pp. 1-17.

Ramos, C. G. (2018). Caracterización de mercado del huevo comercial, gallina Lohmann Brown versus el huevo criollo gallina de campo en la provincia de Chimborazo. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 23-27.

Revelo, M. (2012). Proyecto de prefactibilidad para la comercialización de maíz (En linea). Cosultado el 20 de Noviembre del 2013. Obtenido de ttp://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/6982/1/27776_1.pdf

Reyes, C., Bastidas, P. y Peña, R. (2012). Caracterización de frutos de chontaduro(Bactris gasipaes K) de la región de Tumaco Colombia. *Revista de Ciencias Agrícolas,Universidad de Nariño, 17*(1), 45-61.

Roberts, J. y Scott, A. (2019). Calidad externa del huevo: factores relacionados al color de cáscara. Quito-Ecuado. Obtenido de https://actualidadavipecuaria.com/calidad-externa-del-huevo-factores-relacionados-al-color-de-cascara-y-estrategias-para-su-mejora/

Robinson, J. y Galán, V. (2016). Plátanos y bananas .2da edición. Editorial Mundi Prensa Madrid España. pag 321.

Rodríguez, A. (2018). Tipificación de la calidad del huevo ecológico y convencional. Tesis de grado Universidad Politécnica de Valencia, España. *Revista de producción Animal*, 23, 3-13.

Rodríguez, M. y Guerrero, M. (2013). Guía Técnica cultivo de Plátano. Formato PDF. Consultado el 18 de octubre del 2014. Obtenido de http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Platano.pdf

Rojas, J., Vegas, U. y Domínguez, R. (2015). Núcleo para la producción rápida de semilla de banano orgánico en campo en el Perú. 587-593 pp. doi:Memorias de la XIX Reunión Internacional ACORBAT 2010. Medellín, Colombia

Salabarria, R., García, Y., González, L., Sosa, D., Dusteta, J., Scull, I. y Vázquez., A. (2015). Comparación de la composición química y microbiológica de alimentos obtenidos por fermentación de viandas tropicales (boniato, yuca y plátano) con subproductos agroindustriales. *Instituto de Ciencia Animal (ICA). Mayabeque, Cuba*, 6 (7), 26-30.

Salazar, G. (2018). Evaluación de indicadores morfofisiológicos de maíz variedad tusilla, en distancias de siembra y tipos de fertilización, cipca. (tesis de pregrado). Universidad estatal amazónica, Pastaza, Pastaza, Ecuador. 10-20.

Sánchez, L., Labrada, E. y Borguez, G. (2019). Evaluación morfológica de plantas de papa china (Clocasia esculenta), ñame (Dioscorea spp.) procedentes de tubérculos sanos a los cuatro y siete meses de edad. *Revista Granmense de Desarrollo Local*, 3 (1) ,138-143.

Sánchez, M. (2017). “Diagnóstico de la agrobiodiversidad nativa de papa (Solanum spp.) y maíz (Zea mays L.) en 5 comunidades de la provincia de Bolívar" .

Segura-Correa, J., Jerez-Salas, M., Sarmiento- Franco, L. y Santos-Ricalde, R. (2020). Indicadores de producción de huevo de gallinas criollas en el trópico de México. Archivos de Zootecnia. *56*, 309-317.

SENAMHI. (2012). Manual de observaciones fenológicas. Perú. (En línea). Consultado el 20 de Noviembre del 2013. Obtenido de http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agro-clima/efeno logicos/manual_fenologico.pdf.

Sócola, G. (2019). Composición química y digestibilidad aparente de nutrientes del ensilaje de chontaduro (Bactris gasipaes Kunth) en cerdos de recría Landrace x Duroc x Pietrain.

Soler, R. y Bueso, J. (2018). 'Análisis de las alteraciones de la cáscara del huevo de gallina'. *Revista Iberoamericana Interdisciplinar de Métodos, Modelización y Simulación, 10*(2), pp. 137–147.

Suárez, L. y Mederos, V. (2012). Apuntes sobre el cultivo de la yuca (Manihot esculenta Crantz). Tendencias actuales. Cultivos Tropicales. 45p. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362011000300004

Tarazona, A. C. (2018). Adición de niveles de harina de hoja de yuca (Manihot esculenta) en la ración y su efecto sobre los parámetros productivos de pollos de carne en la etapa de acabado en Yurimaguas-2018 [en linea] Facultad de zootecnia. pp. 27-33.

Thompson, B. (2012). Multiplication rapide du bananier plantain (Musa spp. AAB) in situ: une alternative pour la production en masse de rejets. *AgronomieA fricaine, 23*(1), 21-31.

Torrado, E. (2018). "Medición de parametros productivos y económicos de gallinas de postura de la linea BABCOCK BROWN de las semana 43 a la 50 de la granja avícola el silencio en Ocaña", Norte de Santander.

Torres, S. (2012). Guía práctica para el manejo de banano en Chira. Swin, I, . 17-56.

Travel, A. N. y López, E. (2019). "Facteurs physiologiques etenvironnementaux influençant la production et la qualité de l´œuf. Prod. Anim." Productions Animales. *27*, 181-194.

Triana, E. L. (2018). Evaluación de ensilaje a partir de dos subproductos agroindustriales (cascara de naranja y plátano de rechazo para alimentación de ganado bovino. Revista Alimentos Hoy, 22 (31): 37-43.

Ulloa, S. (2014). Manual del cultivo de plátano de exportación. Escuela Politécnica del Ejercito, Departamento de Ciencias de la Vida. Quito: EDI-ESPE. 56-60.

Unterladstaetter, R. (2015). Cultivos para los llanos cálidos de Bolivia. Ed. Lewy libros. Primera Edición. Santa Cruz de la Sierra., Bolivia. 34-37.

Valdéz, J. y Hernández, R. (2014). Guía técnica para la producción de yuca. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo.

Vargas, P., Gavilanes, A. y Lara, J. (2018). 'Caracterización del mercado de huevo comercial (Gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la Provincia de Tungurahua'. *Comercio y Negocio, 2*(6), pp. 50–60.

Vázquez, M. (2017). Calidad del Huevo de qué Depende y cómo la Medimos. Departamento Técnico, Norel México. p 23.

Vera, J., Cepeda, W., Torres, K., Bueno, E. y Mendoza, C. (2020). 'Evaluación de la calidad del huevo marrón comercial del cantón La Troncal, Ecuador'. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 12(2), pp. 771–773.

Verdesoto, C. (2018). Caracterización molecular de aislados proteicos de albumen de huevos de gallina, procedentes de producción ecológica vs producción comercial.

Maestría. Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Estatal de Bolívar. 5-10.

Viáfara, D., Caicedo, W., Pérez, M., Alves, F., Rubio, G., Yanza, R. y Motta, W. (2020). Características químicas del ensilado de raquis de plátano (Musa paradisiaca) y banano orito (Musa acuminata AA) tratado con suero de leche y urea. *Rev Inv Vet Perú, 31*(4), 5-6.

Viamontes, U. y González, W. (2016). Efecto de la aporca y tamaño del cormelo para propagación en el rendimiento y calidad del ñampí tipo eddoe (Colocasia esculenta). *Revista de la Facultad de agronomía*, 6(2), 10-15.

Villar, N. (2012). "La yuca un cultivo muy competitivo". *Revista Tecnoagro*, 7(3)10-16. Obtenido de www.tecnoagro.com.mx/revista/2010/n0-62/un-cultivo-muy-competitivo-la-yuca

Yánez, G. (2013). Guía de producción de maíz de altura. Quito, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Maíz. p. 96.

Yuyama, L. A. (2018). Chemical composition of the fruit mesocarp of three peach palm (Bactris gasipaes) populations grown in central Amazonia Brazil. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 54(1), 49-56.

6. ANEXOS

6.1 Fundamentación teórica

6.1.1 Generalidades de la producción de materias primas locales amazónicas para la alimentación de aves.

La Amazonía ecuatoriana ocupa casi la mitad de su superficie total a nivel nacional, este es un ecosistema frágil pero productivo; la mayoría de los vecinos dedicados a labores agrícolas intentan producir en la zona y crear una tendencia a ser más conscientes del medio ambiente; por razones tales como granjas avícolas no se quedan atrás y avanzan productos más limpios y ecológicos (Nilopour, 2013).

Acero (2012), menciona que diversas de materias primas actualmente son para consumo humano y alimentación de aves, pero la producción de materias primas como maíz, plátano, yuca, chonta es muy nutritiva para las gallinas, dando como resultado carne y huevos de alta calidad. Esto es muy importante para la comunidad, ya que al utilizar estos productos de los alrededores, se puede alimentar a las aves de la finca, lo que aumenta los ingresos económicos de la familia y cubrir otras necesidades.

6.1.2 Principales recursos alimenticios

6.1.2.1 Maíz tusilla (*Zea mays*)

El maíz juega un papel importante en la dieta humana, principalmente en las zonas rurales, y se come de diversas maneras, como humita, tortillas y coladas. El grano blanco o cremoso que es suave para comer (maíz) es el más utilizado, mientras que las mazorcas del grano amarillo se utilizan para la alimentación animal (aves) debido a las diversas formas culinarias del maíz, además el maíz es un elemento estratégico de soberanía alimentaria y seguridad alimentaria con diversos usos y valores socioculturales, principalmente en las zonas rurales (Sánchez, 2017).

6.1.2.2 Chontaduro (*Bactris gasipaes*)

El chontaduro es un fruto promisorio utilizado como sustituto de ciertos alimentos en la nutrición humana y animal debido a su composición química, diversidad genética y rendimiento. Actualmente, el fruto de chontaduro se ha mostrado como un alimento promisorio por su apariencia exótica, rentabilidad y adaptación a zonas tropicales, sin

embargo el chontaduro es muy importante en los hábitos de consumo internacionales donde tiene una gran aceptación, el consumo ha aumentado significativamente lo cual tiene un alto valor nutritivo (Granados, 2022).

6.1.2.3 Plátano (*Musa x paradisiaca*)

El plátano es uno de los productos alimenticios más importantes del país, representa el 6.8% de la producción agrícola total, es una fruta nutritiva que ayuda a mejorar la salud de las gallinas, lo único que se debe hacer es pelar el plátano y cortarlo en trozos o enteros, debido a que las cáscaras de plátano son ricas en fibras dietéticas, proteínas, potasio y aminoácidos esenciales, también son muy importantes en la nutrición humana se pueden usar para hacer bolones, mazamorras y chifles, que son muy sabrosos (Vásquez, 2017).

6.1.2.4 Yuca *(Manihot esculenta)*

La yuca es una planta con alto rendimiento de área foliar, su principal uso en la alimentación humana, animal e industrial radica en sus raíces; los tubérculos son el principal uso de esta planta y las hojas de esta planta son un recurso nutricional alternativo muy importante, al ser una leguminosa puede ser utilizada como alternativa para mejorar la nutrición de los animales, en especial de las aves, por lo que se consideró necesario incluir alimentos locales que proporcionen los nutrientes necesarios para el crecimiento (Tarazona, 2018).

6.1.2.5 Papa china (*Colocasia esculenta*)

La papa china es un cultivo tradicional que juega un papel importante en la supervivencia de los pequeños agricultores, la papa china es rica en fibra, calcio, potasio, hierro, vitamina A, vitamina B1, vitamina B2 y vitamina C. Además, este cultivo es beneficioso desde el punto de vista económico y comercial, ya que tiene una gran demanda en los mercados internacionales como EE. UU., la UE y Centroamérica debido a su valor nutricional y propiedades medicinales (Pérez, 2018).

6.1.3 Composición nutricional de recursos alimenticios desarrollados en la Amazonía ecuatoriana

6.1.3.1 Maíz tusilla

6.1.3.1.1 Origen y distribución

El maíz es nativo de México, y los tipos más desarrollados migraron a otras partes de las Américas, apareciendo en Mesoamérica (México y Guatemala) alrededor de 8000-600. AC. En la ciudad en la década de 1970, la idea más popular fue un precursor de forma domesticada de maíz silvestre. México es el principal centro de diversidad genética, seguido por la región andina, donde el cultivo del maíz se ha desarrollado rápidamente (Paliwal, 2017).

6.1.3.1.2 Descripción botánica

El maíz es una planta monocotiledónea que se cultiva ampliamente en todo el mundo y es uno de los alimentos básicos de muchas poblaciones. Las especies del género Tripsacum pertenecen a la familia Poaceae de la tribu Maydeas, pariente del maíz silvestre (Jaramillo, 2012).

Raíz

Las plantas de maíz tienen tres tipos de raíces, las raíces primarias (raíces de semillas) son raíces pequeñas que emergen de la semilla, luego se forman raíces secundarias, que son raíces adventicias que se forman en los primeros nudos en la base del tallo y finalmente emergen como un contrafuerte o soporte del suelo, las raíces surgen de nudos cercanos a la superficie, brindando estabilidad y evitando la sedimentación (Paliwal, 2017).

Tallo

Tiene un tallo semileñoso, puede alcanzar una altura de dos a seis metros, que forma estructura del meristemo apical, perfil, hojas, nudos y entrenudos. Estructura de 12 a 24 nodos aéreos, erecta, de forma cilíndrica. En el espacio entre la zona del suelo y las inclusiones de la mazorca superior, se aprecia una hendidura en el entrenudo donde se produce la inserción de la mazorca, por encima de la inserción de la mazorca superior el tallo es completamente cilíndrico. La estructura del tallo está formada por la epidermis, capa que la protege, transparente e impermeable al agua, la pared, cuya estructura permite la circulación de nutrientes de componentes duros y sólidos, y la médula ósea, formada por tejido blando y esponjosa, puede acumular nutrientes de reserva (Sánchez , 2017).

Hojas

Las hojas de maíz están formadas por una vaina que se origina en un nudo, esta vaina envuelve el entrenudo, y en la unión entre la vaina y la hoja se encuentra una lígula. Las hojas son de nervios paralelos, largas, lanceoladas, ásperas, puntiagudas, con bordes afilados (Acosta, 2014).

Flores

Estos son los órganos reproductivos y, como especie monoica, el maíz consta de dos órganos reproductivos separados: los estambres largos, que producen de 20 a 25 millones de granos de polen; vainas o inflorescencias femeninas formadas por gruesas brácteas cilíndricas (Cabrerizo, 2012).

Fruto

El fruto es una cariópside y, durante la fecundación, los óvulos se cubren de semillas que se unen para formar la pared del fruto, que consta de tres partes: la pared, el embrión diploide y el endospermo triploide, que es la parte más externa del endospermo y en contacto con la pared del fruto (capa de aleurona) en este extremo cilíndrico fecundado suele denominarse mazorca porque consta de hileras de granos, raquis, pedicelos y cubierta (Guacho, 2014).

Semilla

La semilla de maíz es cariópside, que tiene diferentes partes: la cáscara almidonada, el germen. El pericarpio es la capa que se combina con la cubierta de la semilla llamada pericarpio para formar el pericarpio y constituye del 5 al 6 por ciento del peso total de la semilla. El almidón, la fuente de nutrientes que absorbe el germen para su posterior germinación, representa la mayor parte del peso total de la semilla, representando el 83% de su peso total, un germen o embrión es parte de una semilla, este embrión constituye el 11% del peso total de la semilla, también tiene germen y semilla, que es el embrión de la planta, y los cotiledones u hojas de la semilla (Kato et al, 2014).

6.1.3.1.3 Ciclo vegetativo de maíz

Según Revelo (2012), afirma que el ciclo vegetativo de maíz consta:

Germinación: el período desde la siembra hasta la aparición del coleóptilo, que dura alrededor de 6 a 8 días.

Crecimiento: Después de nacer el maíz, si las condiciones son normales, crecerá una nueva hoja cada tres días. A los 15-20 días después de la nascencia, la planta debe haber desarrollado cinco o seis hojas y dentro de las primeras 4-5 semanas todas las hojas de la planta deben haber desarrollado (INIAP, 2012).

Floración: 25-30 días después de la siembra, las setas comienzan en el interior del tronco y en la base. Después de 4 a 6 semanas desde este punto, comienza la liberación de polen, que dura de 5 a 8 días y puede causar problemas si hay altas temperaturas o las plantas se secan por falta de riego o lluvias (SENAMHI, 2012).

Maduración y secado: Al final de la octava semana después de la polinización, los granos han alcanzado su contenido máximo de materia seca y se consideran fisiológicamente maduros. Entonces suele tener alrededor de un 35% de humedad. A medida que se pierde la humedad, el grano se acerca a su madurez comercial, siendo más influenciado por las condiciones ambientales como la temperatura y la humedad ambiental (INIAP, 2012).

6.1.3.1.4 Clasificación taxonómica

Tabla 8. Clasificación taxonómica de *Zea mays*

Taxonomía	
Reino	Vegetal
División	Espermatofitas
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Monocotiledoneae
Subclase	Glumiflorae
Orden	Poales
Familia	Poaceas o Gramíneas
Tribu	Maydeae
Genero	Zea
Especie	*Zea mays*

Fuente: (Baca, 2016)

6.1.3.1.5 Edafología de maíz

El maíz tiene una gran adaptabilidad y puede crecer en diferentes ambientes dependiendo de la variedad. Como cada variedad tiene sus propios requisitos para el clima del suelo, el maíz puede crecer de 0 a 3100 m.s.n.m (Yánez, 2013).

En cuanto al suelo, el maíz se adapta a diferentes tipos de suelo, pero crece mejor en suelos francos, arcillosos y franco-arenosos con un pH entre 6,5-7,5, el suelo es profundo, rico en materia orgánica y bien drenada. Un buen drenaje evita el agua estancada, que puede contribuir a la pudrición de las raíces y la lixiviación de los minerales absorbidos por las plantas (Kočárek et al., 2016).

El clima es otro factor que afecta el comportamiento del cultivo, el maíz tolera temperaturas: mínima 8 °C, máxima 30 °C, pero la temperatura ideal para el desarrollo de la mazorca está entre 20 y 32 °C. El porcentaje de humedad en el que crece el maíz oscila entre el 80% y el 90% y requiere una precipitación pluvial de 700 a 1300 mm/año. La temperatura ideal para cada ciclo fenológico es: mínima 10 °C para la germinación, máxima 40 °C, óptima entre 20 y 25 °C. Sin embargo, puede soportar un mínimo de 15 °C y un máximo de 40 °C para el crecimiento, con una temperatura óptima de 20 a 30 °C. Durante la floración mín. es 20°C, máx. 30°C, la temperatura óptima es entre 21 y 30°C (Yánez, 2013).

6.1.3.1.6 Importancia económica

El maíz es de importancia económica a nivel mundial como alimento humano, alimento para animales, fuente de varios productos industriales. La producción de maíz para la cosecha ecuatoriana está aumentando a medida que las semillas híbridas de alto rendimiento permiten a los agricultores cosechar más en la misma área. Por lo tanto, la producción de maíz es muy importante en el mundo, con 900,7 mil millones de personas en la Tierra para 2050, la demanda mundial de granos se duplicará y se necesitarán más granos para la alimentación animal debido al crecimiento de la población y una mayor demanda de proteína animal (Baca, 2016).

6.1.3.1.7 Labores culturales

Para Yánez (2013), el trabajo cultural del maíz depende del sistema de producción, la mecanización agrícola y el tipo de cultivo que practique el productor, y el principal trabajo cultural desarrollado para este cultivo en el Ecuador incluye:

Preparación del suelo: Se inicia el análisis del suelo para determinar las condiciones del suelo para determinar: tipo de fertilización, tipo de labranza, número de labranzas, cantidad de materia orgánica incorporada, drenaje y eliminar las malas hierbas y tocones.

Siembra: Elija semillas de alta calidad, resistentes a plagas y enfermedades. La temperatura del suelo debe ser de 12°C y la profundidad de plantación debe ser de unos 5 cm dependiendo del suelo, la humedad y la temperatura.

Época de siembra: El momento de la siembra está determinado por la planificación del cultivo para permitir áreas que requieran agua adicional, ubicación, lluvia, velocidad del viento, luz solar y disponibilidad de riego.

Cantidad: Utilice aproximadamente. 30 kg de semillas certificadas por hectárea. **Calidad:** Se compra semillas certificados autorizados y especializados.

Fertilización: según las características de la zona de producción, fertilizar de manera efectiva según sea necesario; ayuda al suelo pobre y mejora el suelo para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Se recomiendan fertilizantes ricos en P, K y N. Los fertilizantes más utilizados para el cultivo del maíz son: solución nitrogenada, urea y nitrato de amonio y nitrato de calcio (Salazar, 2018).

Raleo: Siembra de dos a tres semillas para asegurar la germinación de una de ellas, aunque hay casos en que germinan las 3 semillas, por lo que existe competencia entre ellas por luz y nutrición cuando las plantas alcanzan una cierta altura de 0,25 m a 0,30 m (Escobar, 2016).

Raspado: Eliminación manual de malezas que compiten con los cultivos, este raspado se realiza de 0 a 45 días después de la siembra, si la población de malezas en el área de siembra es demasiado grande, se recomienda usar un herbicida, la dosis adecuada de acuerdo que indica el técnico (Davila y Ramos, 2015)

Aporque: Acumulación de tierra alrededor de los tallos para sostener mejor la planta y conservar la humedad del suelo, este actividad se realiza 45 días después de la germinación, a una altura de unos 100 cm (Salazar, 2018).

6.1.3.2 Chonta

6.1.3.2.1 Origen y distribución

Originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América. Distribuido desde Nicaragua hasta Brasil y Bolivia, a menos de 1300 msnm. Muy común en Amazonia. Esta planta se ha extendido por la costa pacífica de Colombia desde hace más de tres o cuatro siglos de Centroamérica. También es nativo de la Cordillera de los Andes,

especialmente de las laderas orientales y bosques húmedos de Colombia, Ecuador, Perú, Brasil y Bolivia (Mora y Clement, 2013)

6.1.3.2.2 Descripción botánica

El chontaduro es una planta monocotiledónea perteneciente a la familia arecáceas, se encuentran en bosques tropicales de América Central y del Sur. Está muy extendida en estas zonas y suele ser cultivada por pequeños agricultores en sistemas agroforestales o rara vez en monocultivos (Bastidas, Reyes y Peña, 2013).

Raíz

Posee un sistema radicular fibroso y extenso, muy poco profundo, formado por raíces primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias. Las ramas primarias dan lugar a raíces secundarias: la secundaria da lugar a la terciaria, luego a la cuarta. Debido a que las raíces de chontaduro carecen de pelos que absorban agua, las terciarias y cuaternarias actúan como órganos que absorben agua y nutrientes (Caipoica, 2013).

Tallo

Los tallos de chontaduro pueden alcanzar un diámetro de 20 a 30 cm, una altura de más de 20 metros y una tasa de crecimiento anual de 70 a 130 cm. Cada tallo está formado por nudos y entrenudos. La mayoría de las plantas tienen espinas entre los nudos, de 2 a más de 20 centímetros de largo. Las espinas son fuertes, oscuras y variables en longitud y dirección y actúan como una barrera para la planta contra el daño de animales, pájaros o insectos (Mora y Clement, 2013).

Hojas

El desarrollo de las hojas jóvenes comienza con la germinación de las semillas. Unos días después de la aparición del embrión, la futura planta toma la forma de una espora que encierra completamente las hojas en desarrollo. De este conjunto de primordios foliares (esporas) crece una serie de hojas bifurcadas, que culminan en las típicas hojas pinnadas (folíolos) (Ortega et al, 2013).

Inflorescencia y flores

En el chontaduro, las flores masculinas y femeninas se encuentran en la misma inflorescencia, aunque se encuentran en flores diferentes. Se clasifica como alogénica por

el método de polinización, es decir, la flor femenina requiere polen de una flor masculina de otra planta (Dávila y Navia, 2014).

Racimo y fruto

Un racimo normal puede contener entre 50 y 100 frutos, con rendimientos que pueden variar de 100 a 3.500 kg de frutos al año, cada racimo pesa entre 4 y 7 kg en promedio. Las frutas de chontaduro no tienen un pedúnculo como otras frutas, sino que están unidas directamente a la espiga; varían ampliamente en forma, color y tamaño; dependiendo del tamaño de la fruta (Reyes, Bastidas y Peña, 2012).

6.1.3.2.3 Clasificación taxonómica

Tabla 9. Clasificación taxonómica de *Bactris gasipaes*

Taxonomía	
Tipo	Fanerógamas
Subtipos	Angiosperma
Clase	Monocotiledóneas
Subclase	Micrantinas
Orden	Espadiciflorineas
Familia	Arecaceae
Genero	Bactris
Especie	*Bactris gasipaes*
Nombre común	Chontaduro

Fuente: (Caipoica, 2013)

6.1.3.2.4 Requerimientos edafoclimáticas

Ortiz (2019), afirma que los requerimientos edafoclimaticas de chontaduro constan:

Suelo: Se adapta a suelos ácidos, francos limosos, profundos, arcillosos y bien drenados.
Radiación: 2000 horas de sol al año, 5,4 horas de sol al día.
Temperatura: Zonas cálidas con una temperatura promedio de 26°C a 28°C
Precipitaciones: 2000 a 4000 mm por año.
Humedad relativa: Humedad atmosférica de apoyo a largo plazo con alta concentración (superior al 80 %).

6.1.3.2.5 Importancia económica

Chontaduro es uno de los alimentos tropicales con mayor valor nutricional. Su contenido está entre el 2.5 % y el 4.8 % de la proteína, la cantidad y la cantidad de alta calidad, tiene aminoácidos irremplazables, debido a que es grasa fina y aceites altos insaturados y β-caroteno, fósforo, vitamina A, calcio y hierro, es uno de los alimentos naturales más completos. El chontaduro es un fruto con enormes ventajas: es fuente de ingresos para las familias que lo cultivan y comercializan, sirve de materia prima para la elaboración de diversos productos y brinda diversos beneficios para la salud (Natural, 2014).

6.1.3.2.6 Practicas culturares

Se adapta a la mayoría de los suelos, excepto en áreas propensas a inundaciones o donde el nivel freático es poco profundo, o donde los frutos caen prematuramente y/o quedan muy pequeños y densos (Acero, 2012).

Almacenamiento de semillas: El contenido de humedad de las semillas es del 7-8% y se pueden almacenar en recipientes herméticamente cerrados (p. vidrio o plástico grueso) en un almacén u oficina con aire acondicionado a una temperatura de 12 a 18°C (Arkcoll, 2013)

Tratamiento pregerminativo: primero se remoja en agua tibia a 70-80 °C, luego en agua a temperatura ambiente durante 8 días.

Siembra: Siembra en semilleros con distancia entre hileras de 3 cm, distancia entre hileras de 3 cm y altura de planta de 7 cm, trasplante en bolsas de polietileno y siembra cuando crezcan hasta 30 cm (Clement, 2012).

Profundidad de siembra: Las semillas deben estar cubiertas con el sustrato, alrededor de 0,50 a 1,00 cm. de profundidad (Acero, 2012).

Manejo de la luz: Es una especie que necesita pleno sol durante su vida.

Riego: Mantenga el sustrato constantemente húmedo durante la germinación, no se exceda.

Sustrato: La germinación es una mezcla de 2 partes de tierra negra cernida y 1 parte de arena o cascarilla de arroz quemada.

Recolección: El chontaduro comienza entre los 2,5 y 4 años, cuando la planta alcanza una altura de 3 a 4 m. Las frutas se producen dos veces al año, la mayor producción se concentra en enero-abril y la menor producción es en agosto y octubre (Cauca, 2012).

6.1.3.3 Plátano

6.1.3.3.1 Origen y distribución

Los plátanos son originarios del sureste asiático y pertenecen a la familia musácea con el nombre científico Musa spp. La palabra plátano es de origen latino. Sin embargo, las palabras banana y guineo son de origen africano. El término plátano se usa para referirse a una fruta que se cocina y se come. Los bananos se encontraban entre los primeros frutos cultivados por los agricultores primitivos en los antiguos textos indios, chinos, griegos y romanos (Escalante, 2012).

6.1.3.3.2 Descripción botánica

El plátano es una planta herbácea que crece hasta seis metros de altura con un tallo fuerte, cilíndrico y suculento que se desarrolla a partir de un tallo grande, carnoso y bulboso. (Díaz, 2012).

Raíz

Las raíces son fibrosas y salen del rizoma. En suelos fértiles bien drenados y profundos las raíces se pueden extenderse horizontalmente a 16 pies (González, 2014).

Tallo o pseudotallo

El tallo es un rizoma subterráneo grande y almidonado. Cuando la planta florezca, estará cubierta de botones florales. A medida que madura cada hoja de rizoma, su yema terminal se convierte en una inflorescencia a medida que es expulsada del suelo alargando el tallo hasta que sobresale por encima del pseudotallo (Rojas, Vegas y Domínguez, 2015).

Hojas

Las hojas constan de una estructura tubular llamada vaina, un pecíolo grueso y láminas o láminas, grupos de vainas pseudotallos concéntricos y muy apretados, que pueden tener hasta 40 vainas durante su vida (González, 2014).

Inflorescencia

Inflorescencia en racimos con flores bisexuales y femeninas, en algunos clones con flores masculinas. El número de flores femeninas y el tamaño del racimo dependen de la clonalidad y la nutrición (Martínez, Tremont y Hernández, 2016).

Corona

La corona está abierta, la inflorescencia es pubescente, de 5 a 6 cm de diámetro y la punta cuelga de 1 a 2 metros, tiene unas vainas de brácteas esbeltas, afiladas y de color púrpura cubiertas con un polvo blanco (González, 2014).

Fruto

Se desarrollan a partir del ovario de la flor femenina, aumentando el volumen de tres células en el ovario opuesto al eje central. Los ovarios abortan y salen al mismo tiempo los tejidos del pericarpio o cáscara y engrosan, la actividad de los canales del látex disminuye, cesando por completo cuando el fruto está maduro (Martínez, Tremont y Hernández, 2016)

Semilla

Debido a que las semillas son estériles, porque se han degenerado, las plantas se multiplican por medio de hijuelos radicales. Por razones complejas, la mayoría de los frutos comestibles de Musaceae son estériles (Rojas, Vegas y Domínguez, 2015).

6.1.3.3.3 Clasificación taxonómica

Tabla 10. Clasificación taxonómica de *Musa x paradisiaca*

Taxonomía	
Reino	Plantae
Subreino	Franqueahionta
División	Espermatophyta
Clase	Liliatae
Orden	Zingiberales
Familia	Musaceae
Serie	Eumusa
Genero	Musa
Especie	*Musa x paradisiaca*

Fuente: (González, 2014)

6.1.3.3.4 Factores ambientales

Temperatura

La temperatura ideal para este cultivo ronda los 25°C y por debajo de los 300 metros sobre el nivel del mar. Duración del período de efecto de la altitud Las plantas crecen pero en altitudes desde el nivel del mar hasta los 2000 metros (m.s.n.m) sobre el nivel del mar (Colmenares, González y Peña, 2012).

Agua

Debido a la naturaleza herbácea de la planta, la gran superficie de las hojas y el rápido crecimiento, necesita mucha agua para su correcto desarrollo. Una especie de Una precipitación mensual de 150 a 180 milímetros es suficiente para cumplir con los requisitos de la planta (Torres, 2012).

Luz

Los plátanos crecen en diferentes condiciones de luz. Sin embargo, la iluminación no detiene la formación de hojas de plátano, pero alarga significativamente su ciclo vegetativo, por lo que esta planta prefiere lugares soleados y sin nubes (Torres, 2012).

6.1.3.3.5 Propiedades del suelo para el cultivo de plátano

El cultivo de plátanos requiere un suelo profundo con una textura fértil, buen drenaje y un nivel de pH ligeramente más alto. Ácido a ligeramente alcalino, no mucho carbonato de calcio. Es una planta de crecimiento rápido con raíces pequeñas, el suelo tiene infiltración profunda y débil, mala absorción de agua y alto consumo de agua; tiene una baja resistencia a la sequía y una rápida respuesta fisiológica a la falta de agua. Debido a estos factores, la producción óptima requiere un suministro de agua adecuado y continuo (Thompson, 2012).

Los suelos aptos para el desarrollo del cultivo del banano son aquellos tienen textura: franco arenoso, franco limoso y franco limoso; también deben tener buen drenaje interno y alta fertilidad, y deben tener 1,2-1,5 m de profundidad. Por otro lado, debe tener buenas propiedades de retención de agua, y no se recomienda plantar en un suelo arcilloso al 40%, el plátano requiere de un pH de 6.5; tolera valores de pH entre 5,5 y 7,5 (Rojas, Vegas y Domínguez, 2015).

6.1.3.3.6 Importancia económica

El plátano es un cultivo tropical importante por su valor económico y contribución a la seguridad alimentaria. También se considera una importante fuente de empleo e ingresos para cultivadores y productores en muchos países del mundo. Los plátanos son un alimento de alta energía que se utiliza en la dieta de una gran población en Estados Unidos. Los plátanos se comen de muchas maneras, más comúnmente como harina instantánea para el desayuno, plátanos para el almuerzo y la cena, fritos como plátanos, etc. ((CEI-RD, 2013).

6.1.3.3.7 Labores culturales de plátano

Control de malezas

El control de malezas se puede hacer manualmente con la ayuda de herramienta como machete para sembrar contornos o simplemente útil en las montañas crecientes. También se puede controlar químicamente con herbicidas de contacto o sistémicos, evitando el contacto directo del herbicida con la planta una vez despejado el contorno de la planta. (Cigales y Pérez, 2012).

Deshoje

El deshoje consiste en la eliminación de las hojas que no favorecen el crecimiento de las plantas y racimos de plátano. Esta práctica es muy importante para el control de Sigatoka (Enriquez, 2014).

Deshije

El deshije es una práctica que consiste en cortar a los hijos de agua que estén presentes alrededor del tallo o de la planta madre ya que estos ocupan los nutrientes (Ulloa, 2014).

Enfunde

La protección del racimo de plátano es la práctica de proteger los racimos contra daños mecánicos, ambientales o plagas, que presenta un riesgo de pérdida de la calidad (Fabre, 2015).

6.1.3.4 Yuca

6.1.3.4.1 Origen y distribución

La yuca es un tubérculo originario de climas tropicales, particularmente de América del Sur, con un sabor ligeramente diferente al de las papas, y se usa en recetas de esa región, así como del Caribe, el sudeste asiático y África, lo que la hace versátil y asequible (Gómez y González, 2016).

6.1.3.4.2 Descripción botánica

La yuca es un cultivo perenne de alto rendimiento, las raíces comunes se utilizan como fuente de carbohidratos, el tallo (especia) se utiliza para la propagación vegetativa, sus hojas se utilizan para la producción de harina y el almacenamiento de raíces para el consumo en fresco o la agroindustria o la exportación (Suárez y Mederos, 2012).

Tallo

Dependiendo de la variedad, el tallo puede carecer de 1, 2 o 3 o más ramas primarias, de las cuales 3 predominan en la yuca. El grosor del tallo se mide a 20 cm del suelo y puede ser delgado (diámetro menor a 2 cm), mediano (2-4 cm) y grueso (mayor a 4 cm) (Hinostroza, Mendoza, Navarrete y Muñoz, 2014).

Hojas

Las hojas son el órgano principal de la fotosíntesis, la energía radiante se convierte en energía química. Las hojas son caducas, es decir, envejecen, mueren y caen a medida que se desarrolla la planta (Suárez y Mederos, 2012).

Inflorescencia

Las inflorescencias pueden ser panículas, racimos o una combinación de ambos. Las flores tienen 5 sépalos y 10 estambres. Como cualquier género Manihot, la yuca es monoica, es decir, las brácteas y bractéolas primarias de la misma planta tienen flores unisexuales masculinas y femeninas. Aunque no todas las variedades florecen, las que sí presentan una maduración temprana, lo que favorece la exogamia, por lo que presenta un alto grado de heterosis (Villar, 2012)

Fruto

El fruto es una cápsula de 1 a 2 cm de diámetro, que está provista (seis bordes longitudinales, estrechos y elevados) de una exfoliación semicircular. A medida que las semillas maduran, el exocarpio y el mesocarpio se secan. El endocarpio es duro y se abre repentinamente cuando el fruto está maduro y seco, soltando y dispersando las semillas a distancia (Suárez y Mederos, 2012).

Semilla

Es el medio por el cual las plantas se reproducen sexualmente. Desempeña un papel importante en la mejora de las especies ya que se pueden obtener nuevos genotipos genéticamente superiores. Es un elipsoide en forma de huevo, de aproximadamente 1 cm de largo, 6 mm de ancho y 4 mm de espesor. La testa es lisa y de color negro con manchas grises (Villar, 2012)

Raíz

Las raíces son fibrosas y después de un tiempo una parte de ellas crece debido a la acumulación de almidón, se les llama tubérculos. Este tipo de raíz es morfológica y anatómicamente idéntica a las raíces fibrosas; la diferencia es el cambio de dirección de crecimiento y longitud radial cuando comienza la acumulación de almidón (Suárez y Mederos, 2012).

6.1.3.4.3 Clasificación taxonómica

Tabla 11. Clasificación taxonómica de *Manihot esculenta*

Taxonomía	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Euphorbiales
Familia	Euphorbiaceae
Subfamilia	Crotonoideae
Tribu	Manihoteae
Genero	Manihot
Especie	*Manihot esculenta*

Fuente: (Ceballos, 2012)

6.1.3.4.4 Requerimientos edafoclimaticas

Clima

La yuca es originaria de los trópicos y prefiere climas cálidos y húmedos, se puede cultivar en latitudes de 30° norte y sur. La yuca o mandioca es tolerante a la sequía y generalmente se cultiva en tierras marginales que ya no son fértiles para maíz, arroz u otras especies (Unterladstaetter, 2015).

Altitud

Las plantas de yuca crecen bien a una altitud de 1.200 metros. En el país, las variedades comerciales de yuca se cultivan entre 100 y 500 metros sobre el nivel del mar. En zonas por encima de los 500 metros sobre el nivel del mar, los alimentos frescos tienen mejor adaptabilidad y mayores rendimientos (Valdéz y Hernández, 2014).

Precipitación

Las plantas de yuca requieren de 700 a 1500 mm de lluvia, distribuidas uniformemente a lo largo del ciclo de cultivo. Aunque la yuca ha mostrado tolerancia a la menor precipitación en comparación con otros cultivos, la humedad insuficiente del suelo puede causar amarillamiento del tallo, flacidez y defoliación prematura de las hojas inferiores (Valdéz y Hernández, 2014).

Temperatura

La temperatura óptima para obtener una buena cosecha se ha registrado entre 25 y 30°C. Las temperaturas por debajo de los 25°C prolongan el ciclo del cultivo debido a la reducción del rendimiento y del tamaño de la hoja y favorecen el ataque de Cercospora, que provoca la defoliación. Por otro lado, una temperatura alta de 31 a 34°C aumenta el número y tamaño de las hojas por rama, pero se acorta su vida útil. Temperaturas por debajo de 16 °C y por encima de 34 °C detienen el crecimiento de las plantas (Unterladstaetter, 2015).

Suelo

La preparación del suelo es una de las tareas más importantes en el cultivo de la yuca y requiere que el suelo esté suelto, profundo, bien drenado y libre de obstrucciones para permitir el pleno desarrollo de las raíces y una fácil cosecha (Aguilar, 2016).

El cultivo de yuca puede desarrollarse en cualquier tipo de suelo, incluso limoso y arcilloso, con buen drenaje. Sin embargo, el mayor desarrollo y productividad se obtiene en suelo franco, profundo, plano, poroso y fértil; con un pH entre 5.5 y 7.0 (Valdéz y Hernández, 2014).

6.1.3.4.5 Importancia económica

La yuca es un producto agrícola esencial para la seguridad alimentaria en muchos países del mundo. Es considerado el cuarto producto más importante después del arroz, el trigo y el maíz, también es importante como fuente económica de calorías, especialmente para las personas de escasos recursos. La economía es parte esencial de la dieta de más de mil millones de personas en el mundo (Unterladstaetter, 2015).

6.1.3.4.6 Manejo cultural

Preparación del suelo

La labranza se puede realizar mecánicamente o con tracción animal. El suelo debe estar preparado a una profundidad de al menos 25-40 cm, bien drenado y libre de obstáculos, para que las raíces se desarrollen bien y sean fáciles de cosechar (Valdéz y Hernández, 2014).

Selección y manejo del material de yuca

Cuando se cosecha esquejes de yuca, se selecciona esquejes que estén libres de plagas y enfermedades y empacar de forma compacta en unas 25 unidades para facilitar el transporte. Los esquejes deben almacenarse en un lugar fresco que no esté protegido de la luz solar directa. Como precaución, conviene protegerlas de enfermedades sumergiéndolas en una mezcla de insecticida y fungicida (benomil 3g/L agua, retienen 2-3 g/l agua) durante 5-10 minutos (Valdéz y Hernández, 2014).

Siembra

El cultivo de la yuca se puede realizar de forma manual o mecanizada. Las variables más importantes a considerar al momento de la siembra son: profundidad de siembra de 5 a 8 cm, longitud de la estaca, usar estacas de 15 a 30 cm de largo. Posición de estaca: se puede plantar vertical, horizontal u oblicuamente; la distancia entre plántulas e hileras es de 80 x 80 cm y 100 x 100 cm (Aguilar, 2016).

Control de maleza

El control de malezas se puede realizar de forma manual, mecánica o química. El control manual se utiliza en pequeñas plantaciones e implica el deshierbe con herramientas manuales. El control mecánico implica el uso de implementos tales como un timón giratorio o un enganche tirado por un animal o un tractor. Control químico mediante herbicidas de preemergencia (Ceballos, 2012)

6.1.3.5 Papa china

6.1.3.5.1 Origen y distribución

Según Pérez (2018), menciona que la papa china (Colocasia esculenta (L.) Schott) es originaria de la región Indo-Malasia y forma parte de la dieta nacional de India, Japón y China, desde donde se distribuye mundialmente hasta el Caribe y América a través de esclavos traídos de África. Actualmente se distribuye por toda la región amazónica del Ecuador y es uno de los principales cultivos consumidos por las comunidades indígenas.

6.1.3.5.2 Clasificación taxonómica

Tabla 12. Clasificación taxonómica de *Colocasia esculenta L*

Taxonomía	
Reino	Vegetal
Orden	Alismatales
Genero	Colocasia
Clase	Liliopsida
Familia	Araceae
Especie	Esculenta
Nombre científico	*Colocasia esculenta L*

Fuente: (Lasso, 2016)

6.1.3.5.3 Descripción botánica

La papa china es una planta herbácea del género Colocasia que presenta hojas grandes y sin tallos aéreos provenientes de tubérculos subterráneos estos crecen en climas tropicales y subtropicales durante todo el año, de 1 a 3 metros de altura (Araral, 2017).

Hojas

Las hojas de papa china miden 60 cm de largo y 50 cm de ancho, en la cual su hoja tiene forma corazonada. Las hojas de papa china consisten en tallos rígidos, largos y erectos que surgen del meristemo apical del tubérculo, que forma el pseudotallo (Lasso, 2016).

Pseudotallo

Araral (2017), menciona que el pseudotallo es un conjunto de vainas foliares superpuestas que parecen un tallo.

Inflorescencia

Las inflorescencias se forman a temperaturas inferiores a 25°C, estas inflorescencias aparecen a partir de 8 y 10 meses, en la cual brotan del meristemo apical. Las papas chinas tienen flores unisexuales y la polinización es irregular, por lo que la producción de semillas es baja. Las semillas son de color café y muy pequeñas, y su tiempo de germinación varía de 23 a 26 días dependiendo del tipo de suelo y la humedad (Ogbonna y Opata, 2015)

Raíz

Las raíces se presentan como sistemas radiculares fibrosos de color blanco o amarillo, de 3 a 7 mm de diámetro y de 0,80 a 120 cm de profundidad, dependiendo de las condiciones del suelo y la presencia de materia orgánica (Lasso, 2016).

Cormo

Es una de las partes más importantes de la planta, una base rica en nutrientes y agua, y tiene función de reserva. Su tallo central es cónico o elíptico. El tubérculo central produce tubérculos cilíndricos más o menos delgados que pesan de 30 a 450 g, el cual está recubierto por una cascara fibrosa fuertemente adherida a la pulpa, generalmente de color blanco como la nieve, en algunas variedades puede ser de color rosa, amarillento o incluso anaranjado (Lozada y Díaz, 2018)

6.1.3.5.4 Características ecológicas

Las plantas de papa china crecen a una altitud de 200 a 2300 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 25-30 °C, alta humedad y buen drenaje. El

suelo óptimo es limo o franco arenoso rico en materia orgánica con pH de 4.5 a 7.5 (Viamontes y González, 2016).

Labores culturales

Según Lasso (2016), mencionó que se debe tomar en cuenta para el cultivo de papa china los siguientes aspectos:

Preparación de suelo

Antes de preparar el terreno, se debe tener en cuenta que el terreno tenga una pendiente leve a moderada, sin sombra, maleza, ramas o troncos que dificulten la máxima productividad del terreno (Mendoza, 2014).

Selección de la materia vegetativa

Para sembrar se selecciona cormos que estén libres de heridas y plagas, además hay que tener en cuenta el tamaño de 15 a 20 cm, el peso 30 a 50g, así asegurar productos de buena calidad (Sánchez, Labrada y Borguez, 2019).

Plantación

En el cultivo de papa china, la profundidad de siembra es de 25 a 30 cm, cubriendo de 6 a 8cm y la distancia de plantación es de 1,20 entre hileras y 0,50 entre plantas (Lozada y Díaz, 2018)

Fertilización

En la plantación de papa china la mayoría de los productores utilizan de 2 a 3,5 kg de polinaza, bocashi esto se aplica de 25 a 40 días después de la siembra (Mendoza, 2014).

Aporque

En cuanto al aporque, en el cultivo de papa china se realiza de 60 a 90 días después de la siembra, así asegurar la formación de los cormelos, esto consiste en colocar la tierra alrededor de la planta (Pérez, 2018).

Deshierbe

El deshierbe se realiza frecuentemente en los primeros tres meses, para no afectar el rendimiento del cultivo, esto se puede hacer manualmente, con herbicidas o haciendo

múltiples siembras en diferentes épocas de cosecha, lo que ayudará a mantener el suelo libre de malezas (Viamontes y González, 2016)

Cosecha

La papa china se cosecha cuando las hojas están amarillas, una hectárea de tierra produce en promedio 800 quintales de papa china, de los cuales el 50% son de primera, el 25% de segunda y el 25% de tercera. La cosecha se realiza removiendo la tierra con un azadón o pala también se puede sacar manualmente los cormos (Aratat, Sinesterra y Hernández, 2014).

6.1.4 Calidad del huevo en gallinas alimentadas con recursos locales

6.1.4.1 Características físicas del huevo

Los huevos pueden ser redondos o esféricos y varían en tamaño de pequeños a grandes. Estas características físicas están influenciadas por los genes del pollo. Las enfermedades como afecciones respiratorias crónicas, bronquitis infecciosa, cólera aviar u otras enfermedades respiratorias pueden afectar a los huevos. El calor extremo reduce la ingesta de alimentos, lo que resulta en una reducción del tamaño corporal de huevos (Herrera y Bolaños, 2013)

El color del huevo está relacionado principalmente con la genética de la gallina. Una dieta equilibrada hará que la cáscara de huevo sea más colorida, los carotenoides, principalmente la xantofila, afectan directamente el color de la yema de huevo (Herrera y Bolaños, 2013).

6.1.4.2 Características nutricionales del huevo

Carbajal (2014), manifiesta que la composición nutricional de los huevos se divide entre la clara de huevo, que contiene (88%) proteína, y la yema, que contiene (11%) grasa, colesterol y micronutrientes.

Macronutrientes

Los huevos son un alimento rico en proteínas con un alto valor nutritivo, característica que se da por la calidad biológica que contienen, que se refleja en el aprovechamiento de las proteínas por parte del organismo. El contenido proteico de la

albúmina y la yema de huevo está determinado por la concentración y el equilibrio de los distintos aminoácidos que las componen.

Micronutrientes

Las vitaminas liposolubles de la yema de huevo son: A, D, E, K, colina, ácido fólico y vitamina B12, biotina, ácido pantoténico y vitaminas B1 y B6. Los huevos son una fuente natural de vitamina B2 (riboflavina) y niacina, el 50% de la cual se encuentra en la albúmina.

6.1.4.3 Factores que afectan la calidad del huevo

Periago (2016), manifestó que los factores más importantes que afectan la calidad externa e interna del huevo son:

- Genética de la gallina
- Edad de las aves
- La alimentación
- Falta de minerales y vitaminas

6.1.5 Calidad externa del huevo

6.1.5.1 Peso del huevo

Moya y Cruz (2017), determinaron que el peso del huevo está entre 50 y 70 g, lo cual está relacionado con factores como el peso de la gallina, la edad, la genética y los nutrientes que contiene cada huevo; el peso del huevo es un elemento fundamental para determinar el tiempo de incubación ya que los huevos con peso de 65 gramos tardan de 2 a 3 horas más que los huevos con pesos de 50g en incubar.

6.1.5.2 Índice de forma

Vásquez (2017), menciona que el índice de forma está relacionado con el ancho y largo del huevo, el índice de rotura (los huevos muy largos son susceptibles a daños mecánicos), la clasificación y envasado para la comercialización.

6.1.5.3 Índice de cascara

El índice de cascara determina la firmeza y permeabilidad de un huevo, que está relacionado con los gramos de carbonato de calcio ($CaCO3$) que se encuentra en la

cascara. El porcentaje aceptable es entre 10% y 12%; por tanto, un porcentaje del 5% se considera una corteza muy frágil (García, Berrocal y Moreno, 2014).

6.1.5.4 Grosor de la cascara

Las cáscaras de huevo tienen entre 0,28 y 0,37 mm de espesor, y los huevos de cáscara delgada son propensos a la evaporación, pérdida de peso y entrada de patógenos debido a la porosidad de la cáscara (Pacheco, 2017). En un estudio realizado en pollos criollos en la Amazonía ecuatoriana reportó un espesor de caparazón de 0.39 mm en los primeros 21 días (Andrade y Vargas, 2015).

6.1.6 Calidad interna del huevo

Rodríguez (2018), menciona que los parámetros de calidad interna del huevo se determinan utilizando unidades de Haugh, índice de yema, color de yema, radio y altura de yema, altura y radio de albumina.

6.1.6.1 Calidad de albúmina

La calidad de la albúmina se determina por el método planteado por Raymond Haugh en 1937; el cual se utiliza para estudios de los huevos abiertos, esta medida se basa en el peso del huevo y la altura de la albúmina densa, que se ve afectada por la temperatura interna del huevo, permite evaluar a cada huevo de manera objetiva y precisa (Juárez-Caratachea y Salas-Razo, 2019).

6.1.6.2 Color de yema

El color de la yema está determinado por el caroteno, la xantofilas y otros pigmentos que contiene, la yema clara se debe al bajo contenido de caroteno y vitaminas en la dieta, se presenta más en los huevos con cáscara blanca, y las xantofilas dan yemas de color más intenso las cuales se puede ver en los huevos con cáscara marrón, mientras que el color de la yema también está relacionado con la edad de la gallina, cuanto más viejo es el pollo, más gruesa es la yema (Rodríguez, 2018)

6.1.6.3 Índice de yema

Este indicador está relacionado con la forma de la yema, frescura y calidad del huevo; cuanto más fresco es el huevo, más densa es la yema (Juárez-Caratachea y Salas-Razo, 2019).