



UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO
VICERRECTORADO
DIRECCION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EXTENSIÓN AGRÍCOLA Y POSGRADO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



EVALUACIÓN DE TÉCNICAS APROPIADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES Y AVES DE CORRAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KALLUTACA



PROYECTO FINANCIADO
CON RECURSOS DEL IMPUESTO
DIRECTO A LOS HIDROCARBUROS (IDH)



UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EXTENSIÓN AGRÍCOLA Y POSGRADO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO

**INVESTIGACIÓN EN EVALUACIÓN DE TÉCNICAS
APROPIADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES Y AVES DE
CORRAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KALLUTACA**

PROYECTO FINANCIADO CON RECURSOS
DEL IMPUESTO DIRECTO A LOS HIDROCARBUROS
(IDH)

EL ALTO – BOLIVIA
2022

AUTORIDADES

Dr. Carlos Condori Titirico

RECTOR

Dr. Efraín Chambi Vargas Ph. D.

VICERRECTOR

Dr. Antonio López Andrade Ph. D.

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Ing. Laureano Coronel Quispe

DECANO DE ÁREA CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

Ing. Daniel Condori Guarachi

DIRECTOR CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

Ing. Boris Goycochea

STRIO. EJECUTIVO DE DOCENTES INGENIERÍA AGRONÓMICA

Ing. Edwin Guarachi Laura

COORDINADOR INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN AGRÍCOLA Y POS-GRADO

Ing. Reinaldo Mendoza Segovia

Univ. Luis Quispe Ajahuana

Univ. Wilmer Rodrigo Aruquipa Quispe

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO

Ing. Ph. D. Francisco Flores Lopes

Ing. Romel Mauricio López Ticona

Ing. Diego López Portugal

COMITÉ DE REVISIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

MSc. Lic. Ing. Pedro Mamani Mamani

MSc. Lic. Ing. Rogelio Maydana Apaza

COMITÉ DE REVISIÓN ESTILO Y FORMA

CONVENIO INTERINSTITUCIONAL

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO – SINDICATO AGRARIO DE LA COMUNIDAD DE QUELLANI Y OCOMISTO

DERECHOS RESERVADOS: Universidad Pública de El Alto

DEPOSITO LEGAL: 4-1-484-2022 P.O.

EDITORIAL: INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN – INGENIERÍA AGRONÓMICA

IMPRENTA: TUPAC KATARI

Dirección UPEA: Av. Sucre s/n Zona Villa Esperanza

Diciembre, 2022

PRESENTACIÓN

El Instituto de Investigación, Extensión Agrícola y Posgrado (IINEAP) dependiente de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Pública de El Alto, tiene las atribuciones y capacidades de generar investigaciones para contribuir al desarrollo socioeconómico productivo y brindar soluciones innovando tecnologías de producción que beneficien tanto a estudiantes y familias del área rural, enmarcado en el plan estratégico y líneas de investigación de nuestra carrera.

El presente proyecto de investigación, determina la necesidad y viabilidad de implementar un sistema integral de manejo con técnicas apropiadas en la producción de cuyes y gallinas de postura en el altiplano boliviano, para el beneficio de las familias del Municipio de Laja y El Alto, donde las dos comunidades involucradas, mediante talleres de capacitación y seguimiento técnico puedan replicar estos conocimientos de los resultados en las investigaciones y emprender la producción de huevos de gallina de postura y crianza de cuyes con manejo técnico, con fines de seguridad alimentaria y por ende generar ingresos económicos por los excedentes de la producción en las familias beneficiarias de las comunidades de Ocomisto y Quellani, garantizando una mejor alimentación a la población vulnerable de la región.

La Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Pública de El Alto, mediante el Instituto de Investigación IINEAP, conformado por docentes y estudiantes investigadores, tiene sólidos conocimientos y son capaces de planificar, coordinar y ejecutar proyectos de investigación agrícola pecuaria, para el beneficio de los estudiantes y comunidades involucradas.

Ing. Edwin Guarachi Laura
COORDINADOR
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EXTENSIÓN AGRÍCOLA
INGENIERÍA AGRONÓMICA

AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES

A la Universidad Pública de El Alto (UPEA), por el apoyo mediante el financiamiento del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH) para la ejecución del presente proyecto de investigación.

A la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICyT) de la Universidad Pública de El Alto, por todo el seguimiento administrativo y financiero en el desarrollo del presente proyecto de investigación.

A la Carrera de Ingeniería Agronómica de la UPEA por coadyuvar en la ejecución, culminación y cierre del proyecto de investigación.

A las comunidades de Ocomisto Municipio de El Alto, Comunidad Quellani Municipio de Laja del Departamento de La Paz, por el apoyo en la realización del proyecto de investigación y permitir la capacitación de las familias beneficiarias.

A los docentes y estudiantes investigadores por hacer posible el desarrollo de los temas de investigación y la capacitación y asistencia técnica de campo hacia los beneficiarios.

Ing. Reinaldo Mendoza Segovia
DOCENTE INVESTIGADOR
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EXTENSIÓN AGRÍCOLA
INGENIERÍA AGRONÓMICA

ÍNDICE DE TEMAS

1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Delimitación del problema.....	2
1.3. Formulación del problema.....	2
1.4. Objetivos de la investigación.....	2
1.5. Resultados esperados del proyecto.....	3
1.6. Población directamente implicada.....	3
1.7. Planteamiento de la hipótesis.....	4
1.8. Justificación del proyecto.....	4
2. MARCOTEÓRICO.....	5
2.1. Gallinas de postura.....	5
2.2. Producción de huevo a nivel nacional.....	5
2.3. Propiedades de los huevos.....	8
2.4. Sistemas de producción de las gallinas de postura.....	9
2.5. Consumo de alimento de las gallinas de postura.....	10
2.6. Requerimientos nutricionales en gallinas de postura.....	11
2.7. Crianza y manejo del cuy.....	12
2.8. Sistemas de crianza de los cuyes.....	14
2.9. Tipos de alimentación del cuy.....	15
2.10. Requerimiento nutricional en la crianza de cuyes.....	17
3. METODOLOGÍA Y MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN	18
3.1. Localización del proyecto.....	18
3.2. Tipo de estudio.....	18
3.3. Diseño de las investigaciones.....	18
3.4. Metodología de capacitación.....	19
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	20
4.1. Valoración de avance / Descripción del desarrollo de las acciones realizadas.....	20
4.2. Valoración de avances en relación con los resultados previstos del proyecto.....	21
4.3. Generación de información científica con trabajos de investigación, que validen la crianza de cuyes híbridos y gallinas de postura en condiciones de altura.....	22
4.4. Difusión de tecnología del sistema de crianza de animales menores, validada a productores de la zona.....	54
4.5. Interacción social a través de asistencia técnica en manejo de aves de corral y cuyes, así como capacitación en temas referidos a alimentación, sanidad, infraestructura, mejora genético y control reproductivo a familias involucradas en el proyecto.....	55
4.6. Aplicación de conocimientos técnicos en la implementación de módulos de producción familiar, semi-empresarial y empresarial.....	55
4.7. Establecimiento de un plantel de cuyes reproductores de alto valor genético a fin de promover el interés de productores del Municipio de Laja y El Alto.....	56
4.8. Consumo de carne de cuy en las comunidades de Quellani y Ocomisto, a través de la promoción, producción y valoración por su alto valor nutricional.....	56

4.9. Conformación de organizaciones de mujeres productoras de carne de cuy con fines comerciales en los municipios de Laja y El Alto.....	57
4.10. Difusión del trabajo de investigación mediante la publicación de documentos técnicos.....	57
5. CONCLUSIONES.....	58
6. RECOMENDACIONES.....	59
7. BIBLIOGRAFÍA.....	60
8. ANEXOS.....	61

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Población implicada en el proyecto.....	3
Cuadro 2. Bolivia: Evolución de la producción de huevo.....	6
Cuadro 3. Valor nutricional del huevo.....	9
Cuadro 4. Requerimiento nutricional en gallina de postura.....	11
Cuadro 5. Características fisiológicas del cuy.....	14
Cuadro 6. Requerimiento nutricional.....	17
Cuadro 7. Población efectivamente implicada en el proyecto.....	21
Cuadro 8. Impacto del proyecto.....	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gallina línea Hy – Line Brown.....	7
Figura 2. Cuyes del Tipo I.....	12
Figura 3. Cuy del Tipo II.....	12
Figura 4. Cuy del Tipo III.....	13
Figura 5. Cuy del Tipo IV.....	13
Figura 6. Taller de capacitación Comunidad Quellani Municipio de Laja.....	54
Figura 7. Taller de capacitación Comunidad Ocomisto Municipio El Alto.....	54
Figura 8. Práctica en el control de enfermedades y vitaminización en Gallinas y cuyes.....	55
Figura 9. Implementación de crianza a nivel familiar en las comunidades...	55
Figura 10. Entrega de gallinas mejoradas en presencia de UPEA Televisión...	56
Figura 11. Entrega de cuyes a familias beneficiarias.....	56
Figura 12. Producción de huevo en Ajtaphi con autoridades.....	56
Figura 13. Reunión de conformación de organización de mujeres.....	57
Figura 14. Mujeres protagonistas en la crianza de cuyes y gallinas en sus comunidades.....	57
Figura 15. Entrega de certificados de capacitación a promotores mujeres...	57

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Artículos científicos de las diferentes tesis de investigación del proyecto.....	61
Anexo 2. Socialización del proyecto de nuestras autoridades a las comunidades.....	63
Anexo 3. Entrega de alimento balanceado para la crianza de cuyes y gallinas de postura a los beneficiarios.....	64
Anexo 4. Presentación de talleres de capacitación en presencia de la prensa de UPEA TV en las comunidades.....	64
Anexo 5. Entrega de cuyes mejorados a familias beneficiarias por el Decano del área Ing. Laureano Coronel.....	64
Anexo 6. Elaboración de trípticos de capacitación en gallinas de postura	65
Anexo 7. Elaboración de trípticos de capacitación en manejo de cuyes...	65
Anexo 8. Certificados de capacitación entregados a promotores de las comunidades.....	65
Anexo 9. Compartimento de la merienda comunitaria con la producción de huevos.....	66
Anexo 10. Faeneo de cuy, capacitación.....	66
Anexo 11. Degustación del plato lechón de cuy con autoridades y docentes de la carrera de agronomía.....	66
Anexo 12. Carta de intención con beneficiarios directos.....	67
Anexo 13. Planilla de registro.....	68
Anexo 14. Acta de entrega.....	70
Anexo 15. Planilla de registro.....	71
Anexo 16. Acta de entrega.....	73
Anexo 17. Declaración de conformidad - Beneficiarios directos.....	74

RESUMEN

El presente proyecto de investigación desarrolló la parte investigativa en la Estación Experimental de Kallutaca perteneciente a la carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto, localizada en la Provincia Los Andes, Segunda Sección del Municipio de Laja, al oeste del Departamento de La Paz. La parte de asistencia técnica y capacitación se desarrolló en la comunidad de Ocomisto Municipio de El Alto y la comunidad de Quellani del Municipio de Laja. En las investigaciones se plantearon cuatro tesis: 1.- Efecto de tres niveles de "DL-metionina" en la producción de aves de postura de la línea (Hy Line Brown) en la fase de inicio en el centro experimental de Kallutaca, se aplicó niveles de 0.340, 0.240 y 0.140 gramos de metionina en la ración de las aves, el mejor tratamiento fue el de 0.340 gramos, logrando mejorar la calidad, tamaño y cantidad de huevos producidos; 2.- Evaluación del efecto de tres niveles de "DL-metionina" en la producción de aves de postura de la línea (Hy Line Brown) en las fases dos y tres, en la estación experimental de Kallutaca, los niveles aplicados en la ración fueron de 0 (testigo), 0.140, 0.240 y 0.340 gramos de DL-metionina, el tratamiento con mayor índice en el porcentaje de postura fue la aplicación de 0.340 gramos con 73% de índice productivo y con un peso promedio del huevo de 56.3 gramos; 3.- Evaluación de índices productivos en la incubación artificial de huevos de gallina criolla procedentes de dos poblaciones, Santa Fe, municipio la Asunta y Quellani, municipio de Laja en el centro experimental de Kallutaca, la investigación se realizó en los meses de junio a julio del 2022 a una altitud de 3901 msnm, donde se evaluó el índice productivo de huevos criollos procedentes de la comunidad de Quellani del Municipio de Laja y comunidad de Santa Fe del Municipio de Asunta, como resultados se obtuvo un 57.8% de eclosión completando el desarrollo dentro el cascarón y eclosionar los pollitos en huevos procedentes de la Comunidad Quellani frente al de la Comunidad Santa Fe; 4.- Aplicación de diferentes niveles de levadura en la ración alimenticia del cuy en etapa de engorde en la Estación Experimental de Kallutaca, los resultados obtenidos en la ganancia de peso final a los 60 días, el nivel al 3% de levadura logro una ganancia de peso promedio de, 1042.2 gramos por cuy en comparación al 6% de aplicación. En el desarrollo de capacitaciones e implementación de módulos familiares de crianza de gallinas de postura y cuyes se logró trabajar con 20 familias de la Comunidad Ocomisto y 30 familias de la Comunidad Quellani, realizando talleres de capacitación, asistencia técnica, conformación de promotores y organización de mujeres productoras.

ABSTRACT

The present research project developed the investigative part at the Kallutaca Experimental Station belonging to the Agronomic Engineering career, Public University of El Alto, located in the Los Andes Province, Second Section of the Municipality of Laja, west of the department of La Paz and the part of technical assistance and training was developed in the community of Ocomisto Municipality of El Alto and the community of Quellani Municipality of Laja. In the investigations, four theses were raised: 1.- Effect of three levels of "dl-methionine" in the production of laying birds of the line (hy line brown) in the initial phase in the experimental center of Kallutaca, was applied levels of 0.340, 0.240 and 0.140 grams of methionine in the poultry ration, the best treatment was 0.340 grams, managing to improve the quality, size and quantity of eggs produced; 2.- Evaluation of the effect of three levels of "dl-methionine" on the production of laying birds of the line (hy line brown) in phases two and three, at the Kallutaca experimental station, the levels applied in the ration were 0 (control), 0.140, 0.240 and 0.340 grams of DI-methionine, the treatment with the highest index in the laying percentage was the application of 0.340 grams with 73% productive index and with an average egg weight of 56.3 grams; 3.- Evaluation of productive indices in the artificial incubation of Creole hen eggs from two populations, Santa Fe, La Asunta municipality and Quellani, Laja municipality in the Kallutaca experimental center, the investigation was carried out in the months of June to July 2022 at an altitude of 3901 meters above sea level, where the production rates of Creole eggs from the community of Quellani Municipality of Laja and the community of Santa Fe Municipality of Asunta were evaluated, as a result a 57.8% hatching was obtained, completing the development within the shell and hatching of the chicks in eggs from the community of Quellani compared to that of the community of Santa Fe; 4.- Application of different levels of yeast in the food ration of guinea pigs in the fattening stage at the Kallutaca experimental station. The results obtained in the final weight gain at 60 days, the 3% level of yeast achieved an average weight gain of 1042.2 grams per guinea pig compared to 6% application. In the development of training and implementation of family modules for raising laying hens and guinea pigs, it was possible to work with 20 families from the Ocomisto community and 30 families from the Quellani community, conducting training workshops, technical assistance and training of promoters and organization of women producers.

1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de INVESTIGACIÓN EN EVALUACIÓN DE TÉCNICAS APROPIADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES Y AVES DE CORRAL, pretende coadyuvar a mejorar la seguridad alimentaria, economía familiar y asociativa de las familias de la Comunidad Ocomisto del Municipio de El Alto y a la Comunidad Quellani perteneciente al Municipio de Laja, mediante la crianza de cuyes y gallinas de postura, para fortalecer un mejor conocimiento en el manejo se realizó tesis de investigación en la alimentación y manejo de cuyes y gallinas, en las diferentes etapas, para obtener resultados innovadores de manera que puedan ser replicados en las comunidades beneficiarias y estudiantes de la carrera.

El proyecto, mediante talleres de capacitación teórico práctico, realizó la réplica de estos resultados de la investigación a 20 familias de Ocomisto y 30 familias de Quellani, innovando en el manejo de cuyes y gallinas de postura a nivel familiar, asistencia técnica y monitoreo durante todo el desarrollo del proyecto, con el objetivo de que las familias mejoren su seguridad alimentaria mediante la disponibilidad de alimento por la producción de huevos y carne de cuy.

Tomando en cuenta que en el área rural de Bolivia, la desnutrición crónica afecta a 4 de cada 10 niños y se ha estancado durante los últimos años, las consecuencias o causas básicas de la desnutrición se atribuyen a la inseguridad alimentaria que presentan en el hogar, sobre todo por el escaso aporte de proteínas de origen animal y vegetal, además del limitado acceso al agua, saneamiento y servicios de salud.

En el área rural del altiplano, la crianza del cuy y gallinas de postura es de mucha importancia, por la gran demanda que tiene la carne de cuy y huevos de gallina, por su bajo costo de inversión y la facilidad para su crianza, pero las inadecuadas prácticas de manejo de los animales repercuten en la baja producción y calidad de los mismos, lo que impide a las familias poder expandir su crianza y generar ingresos económicos.

1.1. Planteamiento del problema

Una de las dificultades que presentan las familias en la crianza de cuyes y gallinas, es el desconocimiento de nuevas alternativas en alimentación y manejo, lo que repercute la cantidad y calidad de crías que puedan dar para poder incrementar su producción, por ello la alimentación y el manejo juega un rol muy importante en la crianza de estos animales.

La cría y manejo de cuyes y gallinas de postura en el altiplano se realiza bajo condiciones rústicas o manejo tradicional a nivel familiar, en el caso de los cuyes estos son criados tradicionalmente en cocinas cerca del fogón, debido al calor que generan estos ambientes, aprovechan el alimento que se desecha en las cocinas y restos de las cosechas. Las gallinas de postura son criadas al aire libre o traspatio fuera del hogar, donde son alimentados con desechos y otros alimentos provenientes del hogar, muy rara vez consumen alimento balanceado.

1.2. Delimitación del problema

En la cría de cuyes y gallinas se han detectado los siguientes problemas:

- Las familias que se dedican a la crianza de cuyes y gallinas no cuentan con conocimientos sobre técnicas y manejos adecuados que les permita incrementar la productividad de sus animales.
- Las familias no logran completar el proceso de reproducción efectiva por el mal manejo, repercutiendo en la degeneración de líneas mejoradas en cuyes y gallinas.
- No se cuenta con puntos de abastecimiento de material genético de multiplicación y refrescamiento garantizado (centro de producción de líneas mejoradas en cuyes y gallinas).

La falta de promoción y consumo de carne de cuy constituyen uno de los problemas fundamentales en las zonas de cría y manejo de estos animales.

1.3. Formulación del problema

La falta de conocimiento por parte de las familias en el manejo técnico, nuevas alternativas de reproducción y alimentación repercuten en el bajo rendimiento productivo de carne y huevo en estos animales.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la implementación de un sistema integral de técnicas apropiadas en la producción y alimentación de cuyes y aves de corral en la Estación Experimental de Kallutaca, para beneficio de las familias de los municipios de Laja y El Alto.

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar la implementación de incubadoras en condiciones de Altiplano, para producción de pollitos BBs de gallina criolla.
- Evaluar la productividad de líneas de cuyes mejorados, en la Estación Experimental de Kallutaca.
- Desarrollar técnicas de manejo de cuyes y gallinas de postura en un sistema de crianza familiar en los municipios de Laja y El Alto.

- Desarrollar una tecnología apropiada el mejoramiento productivo de animales menores, en unidades familiares en las comunidades, a partir de resultados de las tesis.

1.5. Resultados esperados del proyecto

- Generación de información científica con trabajos de investigación, que validen la crianza de cuyes híbridos y gallinas de postura en condiciones de altura.
- Difusión de tecnología del sistema de crianza de animales menores a productores de las zonas beneficiarias del proyecto.
- Interacción social a través de capacitación, asistencia técnica en manejo de aves de corral y cuyes, a familias involucradas en el proyecto.
- Aplicación de conocimientos técnicos en la implementación de módulos de producción familiar, semi-empresarial y empresarial.
- Establecimiento de un plantel de cuyes reproductores de alto valor genético a fin de promover el interés de productores de los municipios de Laja y El Alto.
- Mejorar el consumo de carne de cuy en las familias de las comunidades de Quellani y Ocomisto, a través de la promoción y consumo por su alto valor nutricional.
- Promover la organización de mujeres productoras de carne de cuy con fines comerciales en los municipios de Laja y El Alto.
- Difusión del trabajo de investigación mediante publicación de documentos técnicos.

1.6. Población directamente implicada

Cuadro 1. Población implicada en el proyecto

Grupos:	Total
Familias:	50
Comunidades:	2
Municipios	2
Estudiantes universitarios	100
TOTAL:	154

Beneficiarios directos

Las dos comunidades beneficiarias son:

- Comunidad Quellani Municipio de Laja con 30 familias.
- Comunidad de Ocomisto Municipio de El Alto con 20 familias.

Beneficiarios Indirectos

La Carrera de Ingeniería Agronómica, se benefició con una base de datos que orientará la actividad de futuros profesionales a la producción de animales menores (cuyes y gallinas de postura).

1.7. Planteamiento de la hipótesis

Las técnicas de manejo y alimentación en cuyes y gallinas de postura, establecidas con el proyecto de investigación en las comunidades beneficiarias de Ocomisto y Quellani, no logran mejorar las capacidades de conocimiento y manejo.

1.8. Justificación del proyecto

Aspecto general

El Instituto de Investigación, Extensión Agrícola y Posgrado de la Carrera de Ingeniería Agronómica mediante el proyecto: Evaluación de técnicas apropiadas en la producción de cuyes y aves de corral en la Estación Experimental de Kallutaca pretende generar alternativas innovadoras en desarrollo de la producción con la realización de investigaciones, de manera que los resultados obtenidos puedan ser replicados en las familias beneficiarias ayudando a mejorar la producción y productividad en la crianza de cuyes y gallinas de postura.

Aspecto tecnológico y económico

La réplica de los resultados de las investigaciones a los productores de las comunidades mediante capacitaciones, asistencia técnica y monitoreo constante de sus módulos de crianza familiar, ayudó a mejorar la eficiencia productiva y económica de sus granjas, propiciando mayores ganancias de sus ingresos económicos.

Aspecto social

Las comunidades de Quellani y Ocomisto son zonas aptas para la crianza de cuyes y gallinas de postura, el objetivo, mejorar la cantidad y calidad de camadas de líneas de cuyes mejorados e incrementar la producción de huevos de gallina, hace que la alimentación familiar mejore y que los ingresos económicos sean mayores para los productores. Asimismo, estas innovaciones en el manejo técnico de crianza repercutirán favorablemente en toda la cadena de producción y comercialización, favoreciendo el desarrollo de la región.

Importancia del proyecto

La importancia del desarrollo del proyecto con temas de investigación en la crianza de cuyes y gallinas de postura y la réplica de resultados a las familias, radica en proponer una nueva estrategia para el mejoramiento y optimización del comportamiento productivo de las granjas en las comunidades beneficiarias.



2. MARCO TEÓRICO

2.1. Gallinas de postura

La actividad en la avicultura se desarrolla con mucha intensidad, ya que contribuye en muchos aspectos en la nutrición y alimentación poblacional. En la actualidad la pecuaria busca mayores beneficios en la producción, utilizando diferentes tipos de alimentos, sin alterar el alto valor nutritivo.

2.2. Producción de huevo a nivel nacional

En Bolivia se produjo alrededor de 2.232 millones de huevos al año hasta la gestión 2021, manteniendo una tendencia decreciente desde el 2019, afectada por la crisis política de ese año y agravada por la pandemia del Covid-19. El consumo per cápita anual es de 195 huevos por persona, el segundo más bajo en Latinoamérica. Los principales departamentos productores de huevos son Santa Cruz 49%, Cochabamba 42% y el resto de los departamentos 9%. (ADA, 2021).

Cuadro 2. Bolivia: Evolución de la producción de huevo
(Expresado en miles de Unidades)
AÑO: 2000 – 2021

Año	TOTAL PRODUCCIÓN ANUAL	CHUQUISACA	LA PAZ	COCHABAMBA	TARIJA	SANTA CRUZ	BENI	PANDO
2000	800,463,234	3,232,303	11,022,657	206,550,002	12,992,967	559,880,524	3,236,930	1,081,684
2001	819,194,550	3,401,792	11,491,075	211,940,000	13,165,264	572,403,510	3,261,910	1,088,344
2002	835,410,108	3,888,699	10,952,726	214,520,006	12,216,315	585,200,000	4,523,474	1,151,664
2003	812,708,089	4,268,831	11,691,200	220,959,999	12,354,834	554,986,000	4,138,976	1,250,893
2004	852,188,330	4,347,572	12,209,654	228,870,002	12,475,137	585,756,947	4,264,788	1,179,740
2005	934,454,745	4,594,466	14,746,006	297,820,302	14,781,841	592,969,593	4,845,731	1,268,830
2006	1,054,218,199	4,910,788	15,655,831	327,690,000	15,805,643	681,120,285	4,640,517	1,028,331
2007	1,139,376,265	5,221,266	17,779,255	362,009,999	20,939,150	722,396,084	5,228,741	1,742,914
2008	1,271,596,499	5,470,873	18,239,706	402,010,001	19,554,120	815,174,097	5,331,940	1,632,727
2009	1,415,647,671	6,732,252	24,189,058	546,283,820	26,742,148	797,678,323	5,934,489	1,889,699
2010	1,398,983,596	6,167,393	24,370,580	572,882,506	26,590,380	755,027,607	6,037,187	1,981,989
2011	1,431,490,545	7,040,777	25,808,035	580,715,195	28,634,521	774,207,826	7,009,630	2,096,270
2012	1,451,443,683	7,108,574	25,939,477	598,234,152	29,305,212	775,361,841	6,886,294	2,130,105
2013	1,471,396,820	6,584,310	27,608,880	641,359,452	29,344,795	751,088,603	6,801,977	2,169,677
2014	1,506,128,748	9,943,479	30,948,648	657,316,225	31,755,346	758,835,495	7,484,377	2,328,842
2015	1,570,221,378	8,830,653	31,402,029	673,272,999	30,616,848	810,206,763	7,008,227	2,245,526
2016	1,792,161,049	10,250,146	35,397,622	755,883,580	35,109,421	937,530,264	7,749,177	2,393,560
2017	2,277,500,903	12,628,391	43,530,581	955,817,101	44,300,460	1,198,774,970	9,420,978	2,930,482
2018	2,242,499,688	12,434,314	42,861,592	941,127,860	43,619,639	1,180,351,890	9,276,194	2,885,446
2019	2,276,137,183	12,620,829	43,504,515	955,244,778	44,273,933	1,198,057,169	9,415,337	2,928,727
2020	2,279,774,002	12,661,022	43,674,123	956,473,169	44,394,772	1,199,979,060	9,490,401	2,973,413
2021	2,303,511,272	12,798,763	44,259,275	966,293,911	44,871,248	1,212,423,209	9,608,184	3,017,163

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2021).

2.2.1. Población de gallinas ponedoras en el Departamento de La Paz

El censo avícola realizado por el INE (2013), menciona que en el Departamento de La Paz existen 23 granjas de gallinas de postura comercial, con una población de 28.670 aves, que representaría el 100% de la producción a nivel departamental y el 12.2% de la producción a nivel nacional.

2.2.2. Origen de las gallinas

Sánchez (2003), afirma que las aves de corral pertenecen al orden de las Galliformes, la gallina doméstica común o pollo, pertenece a la familia Phasianidae, y su nombre científico es Gallus Gallus. También menciona que el origen de las aves de corral se sitúa en el sudeste de Asia; el naturalista Charles Darwin las considera descendientes de una única especie silvestre, denominada gallo Bankiva, que vive en estado salvaje, desde la India hasta las Filipinas.

2.2.3. Producción de aves de postura

Según SIIP (2021), la avicultura fue uno de los pilares sobre los que se ha basado el progreso de numerosas sociedades modernas, esta actividad genera importante beneficio económico. Asimismo, indicó que el sector avícola a nivel nacional actualmente genera 630 millones de dólares y representa el 3% del PIB Nacional. Genera 80 mil empleos directos, que hace que el sector avícola nacional sea el principal de la producción de proteínas animal.

2.2.4. Línea Hy – Line Brown

La línea Hy – Line Brown es el resultado de una larga historia de innovación genética y conocimiento industrial de la Hy – Line australiana. Los beneficios de la Hy – Line Brown incluyen una buena conversión alimenticia, adaptabilidad y buena producción de huevos. Los huevos presentan un buen color de cáscara marrón, gran resistencia, tamaño y calidad interna (Hall, 2005).

Sánchez (2003), indica que estas líneas son robustas de temperamento tranquilo con una buena viabilidad y que tienen cabida en numerosos mercados del mundo, con una buena producción de huevo, es apropiada para sistemas de alojamiento alternativo y que representa esta línea de postura el 16.7% de la población de aves a nivel nacional.



Figura 1. Gallina línea Hy – Line Brown

2.2.5. Características productivas de la Hy-Line Brown

Mamani (2017), cita que la línea comercial que mejor se ha adaptado a condiciones del altiplano, es la Hy-Line Brown; esta línea de postura presenta las características de una buena ponedora, de temperamento poco nervioso y con cuerpo mediano, considerada como una gallinas semi-pesada, de color café-colorado (canela), su peso alcanza los 2200 a 2400 gramos, tiene una viabilidad del 96 al 98%. En el periodo de postura que va de la semana 20 a la 80 con un porcentaje de producción del 94 – 96%.

2.3. Propiedades del huevo

Definición de huevo

Sholtyssek (1995), afirma que el huevo de ave es un embrión en vías de ser fecundado, que se encuentra dentro de un conjunto de capas protectoras, ricas en compuestos nutritivos. Monje (1997), también indica que el huevo de las aves, se llama huevo amniótico, porque es un embrión, que se encuentra envuelto en varias capas de membranas. El huevo propiamente dicho es un gameto femenino, que puede o no estar fecundado, y está recubierto por una capa rica en albumina, y protegida por una cáscara.

Sánchez (2003), define que el huevo como una estructura sumamente importante llamada huevo amniótico, que requiere decir que se trata de una envoltura que rodea el embrión y está formada por varias membranas anexas. La más importante es el amnios, que es una bolsa llena de líquido dentro de la cual se desarrolla el embrión.

Características del huevo de la gallina

Murillo (2008), indica que el huevo en promedio pesa 58 g y tienen un volumen de 53 cm³ del total, 39 g corresponden a agua (67%), 7 g de proteínas (12%), 6.2 g de lípidos (10.7%), 0.3 g de hidratos de carbono (0.5%), 2 g de calcio (3.4%), y el resto a minerales, oligoelementos y otros. La totalidad de los lípidos que contiene el huevo se encuentran en la yema (3.3 g), y clara (3.5 g), prácticamente todos los minerales y calcio están presentes en la cáscara del huevo de gallina.

Valor nutritivo del huevo

Contreras (2007), el huevo es un alimento de elevado valor nutritivo y con un aporte de energía no muy elevado (84 Kcal/unidad de tamaño medio). La proteína es de máxima calidad, por su elevado poder biológico.

Cuadro 3. Valor nutricional del huevo

Nutrientes	Huevo entero	Yema de huevo	Clara de huevo	Requerimientos diarios*
Proteína (g)	12,9	16,1	11,1	55
Grasa (g)	11,2	31,9	0,2	70
Hidratos de carbono (g)	0,7	0,3	0,7	390
Energía (Kj)	646	1.459	208	
Colesterol (mg)	396	1.260	0	
Lecitina (mg)	2.700	6.790	-	
Potasio (mg)	147	138	154	2.000
Hierro (mg)	2,1	7,2	0,2	10
Fósforo (mg)	216	590	21	1.400
Vitamina A (mg)	0,27	0,88	-	1
Vitamina B1 (mg)	0,1	0,29	0,02	1,3
Vitamina B2(mg) Vitamina	0,31	0,4	0,32	1,7
B6 (mg)	0,08	0,3	0,012	1,8
Vitamina D (mg)	0,003	0,006	-	0,005

Fuente: Dussaillan, (2017).

2.4. Sistemas de producción de las gallinas de postura

Sistema intensivo

En la actualidad existe un nuevo enfoque y aprovechamiento de la explotación de aves, lo que permiten incrementar la producción, gracias a la aparición de técnicas modernas, con los llamados Sistemas Productivos Intensivos, donde las gallinas son criadas en jaulas toda su vida productiva, aprovechando al máximo la densidad de aves por metro cuadrado (Mamani, 2017).

Hoy en día, las grandes empresas prefieren el sistema de jaulas para los galpones de producción, aunque son de mayor costo inicial, así se tiene mayor control de la producción de cada ave y permiten tener una mayor densidad de aves en cada galpón (Mamani, 2017).

Sistema semi intensivo

Vargas (2012), manifiesta que los galpones son rústicos elaborados con materiales de la región como ramas, listones de madera o guadua, tejas de cartón, zinc o aluminio, paja u otros materiales.

En esta modalidad de explotación, los animales cuentan con un área libre y otra área cubierta o cerrada. En el área libre es deseable que haya vegetación, para que las aves pastoréen; en el área cubierta o cerrada se encuentran los comederos, bebederos y nidales para que las aves duerman y se protejan de la lluvia y el sol. Es común en las zonas rurales donde son explotadas como una actividad complementaria junto a otras tareas agropecuarias como fuente de economía correspondiendo a las mujeres esta tarea (Molina, 2013).

Sistema extensivo

Los animales se encuentran libres y en los alrededores de la casa donde encuentran su alimento (por ejemplo, semillas, minerales, insectos y hierbas); y tienen nidos donde ponen y empollan los huevos, así como lugares para descansar y dormir (percheros). La familia productora invierte poco tiempo en su manejo y en algunos casos, suministra a las aves maíz quebrado, masa de maíz y sobras de comida (Villanueva, 2015).

2.5. Consumo de alimento de las gallinas de postura

Las gallinas ponedoras durante su alimentación deben recibir alimentos para producción con un contenido de 17% de proteína a la edad de 18 semanas cuando las aves entra a la etapa de pre postura, las aves deben consumir 13 kilogramos de alimento balanceado por cada 100 aves por día promedio (Ortiz, 2013).

El aspecto de mayor importancia en avicultura es el alimento, tomando en cuenta que debe ser en cantidad y calidad de acuerdo a los requerimientos nutricionales en las diferentes etapas para que se tenga un buen rendimiento en la producción de huevo, es por eso que el alimento que posee estas características se la denomina balanceado por contener proteínas, energías, vitaminas y minerales (Ortiz, 2013).

2.6. Requerimientos nutricionales en gallinas de postura

Cuadro 4. Requerimiento nutricional en gallina de postura

Nutriente	Iniciador	Crecimiento	Pre-Postura
Peso cambio dieta Semanas edad	460g 1--3	1080g 4--8	1440g 17--5% post
E. Metaboliz., Kcal/Kg	2900	2720-2800	2720-2800
Proteína cruda, %	20.000	14.50	17.50
Calcio, %	1.05	0.90	2.00
Fósforo disponible %	0.48	0.37	0.45
Sodio, %	0.18	0.16	0.16
Cloro, %	0.20	0.16	0.16
Ácido linoleico, %	2.00	1.00	1.00
Aminoácidos totales			
Lisina, %	1.20	0.63	0.83
Metiolino, %	0.48	0.34	0.36
Metionina+cistina, %	0.83	0.60	0.68
Treonina, %	0.80	0.50	0.60
Triptofano, %	0.23	0.16	0.20
Arginina, %	0.00	0.00	0.00
Isoleucina, %	0.83	0.60	0.74
Valina, %	0.89	0.53	0.64
Aminoácidos digeribles			
Lisina, %	0.98	0.53	0.70
Metionina, %	0.39	0.28	0.24
Metionina+cistina%	0.68	0.50	0.56
Treonina, %	0.65	0.40	0.49
Triptofano, %	0.19	0.13	0.16
Arginina, %	0.00	0.00	0.00
Isoleucina, %	0.68	0.50	0.61
Valina, %	0.76	0.46	0.55

Fuente: Management Guide Lohmann Brown Classic (2014).

2.7. Crianza y manejo del cuy

El cuy es un animal conocido con varios nombres según la región (cuye, curi, conejillo de indias, rata de América, guinea pig, etc.), se considera nocturna, inofensiva, nerviosa y sensible al frío. Los cuyes nacen con los ojos abiertos, cubiertos de pelo, caminan y comen al poco tiempo de nacidos por su propia cuenta. A la semana de edad duplican su peso debido a que la leche de las hembras es muy nutritiva. El peso al nacer depende de la nutrición y número de la camada y viven por un lapso aproximado de 8 años. Su explotación es conveniente por 18 meses debido a que el rendimiento disminuye con la edad. El cuy se ha adaptado a una gran variedad de productos para su alimentación que van desde los desperdicios de cocina y cosechas hasta los forrajes y concentrados. La alimentación es un aspecto importante en la crianza de cuyes ya que de esto depende el rendimiento y calidad de los animales (Castro, 2002).

2.7.1. Clasificación de los cuyes según la forma del pelo

Cuando se habla de cuyes no se puede especificar si son razas completas o líneas de cruces que han tenido estos animales desde hace muchos años de manera incontrolada. En el Perú los programas establecidos por la gobernación han obtenido nuevas especies de cuyes a excepción de aún precisar razas. Por eso los cuyes se han clasificado por tipos, tomando en cuenta características como el pelaje y la conformación del cuerpo (López, 2005).

Huanuco (2016), señala que los tipos de cuyes se clasifican de acuerdo al aspecto del pelaje:



Figura 2. Cuy del Tipo I

Es de pelo corto, lacio y pegado al cuerpo, siendo el más difundido y el característico cuy peruano productor de carne por su rusticidad y reproducción. Existen de colores simples claros, oscuros o combinados.

Fuente: Chauca, (1997).

Figura 3. Cuy del Tipo II

Es de pelo corto, lacio pero forma rosetas o remolinos a lo largo de todo el cuerpo. No es tan precoz como otros tipos. Existen de diversos colores y por lo general, en cruzamientos con otros tipos se pierde fácilmente, presentan buen comportamiento de productor de carne.

Fuente: Chauca, (1997).





Figura 4. Cuy del Tipo III

Su pelo es largo y lacio o landoso y puede presentar rosetas. Es poco difundido, pero bastante solicitado por la belleza que muestra. No es buen productor de carne. Suele ser utilizado como mascota.

Fuente: Chauca, (1997).

Figura 5. Cuy del Tipo IV

Presenta el pelo ensortijado, sobre todo después del nacimiento, aunque se va perdiendo a medida que crece el animal, pues se torna erizado. Su forma de cabeza y cuerpo es redondeada, de tamaño medio. Tiene buena implantación muscular con grasa de infiltración. El sabor de carne de este tipo es destacada. Tiene buenos parámetros de productor de carne.

Fuente: Chauca, (1997).



2.7.2. Líneas de cuyes

Línea San Luís

Son cuyes ecuatorianos que se caracterizan por su prolificidad. Con un tamaño de camada en promedio de cuatro, buena conversión alimenticia, ganando peso de 1.322 g en 84 días, con aumento promedio diario de 12.8 g (Rico, 2003).

Rico (2003), hace referencia que esta línea (San Luís), presenta algunas características propias, como superior tamaño de camada al nacimiento y destete, mayor repetición de manifestación de celo post nacimiento y mínimo intervalo entre partos, respecto a otras líneas de cuyes.

Línea Perú

La línea Perú es considerada una familia pesada, con desarrollo musculoso evidente, es prematuro y eficiente convertidor de alimento. El tono de su manto es Alazán con blanco puede ser variado o fajado, por su pelo liso corresponde al Ejemplar 1. Puede o no poseer torbellino en la cabeza, con orejas caídas, ojos negros no obstante existen individuos con ojos rojos. No es un animal polidáctilo, existe superioridad de animales con 4 dedos en los miembros anteriores y 3 en los posteriores (FONCODES, 2010).

Cuadro 5. Características fisiológicas del cuy

CARACTERÍSTICAS	DETALLE
Fertilidad promedio	95%
Tamaño de camada (1er parto)	2.22 crías
Tamaño de camada (promedio por parto)	2.61 crías
Empadre parto	108 días
Periodo de gestación	68 días
Gestación post parto	54.55 %

Fuente: Rico, (2003). Manejo Técnico de la Crianza de Cuyes en la Sierra del Perú

Línea Andina

Se caracteriza por su alta prolificidad y alta incidencia de gestación post parto. La línea andina se adapta a diferentes ecosistemas, desde el nivel del mar hasta los 3500 metros sobre el nivel (Amador, 2002).

Los cuyes de línea andina son del Tipo I, con el pelo pegado al cuerpo, pueden poseer remolinos en la cabeza, sin embargo, los cuyes con esas características se consideran menos del 7% y es de tono blanco. Desde su inicio, ha sido la línea más prolífica y productiva, con partos de 1 a 6 crías, siendo los partos de 3 y 4 crías más comunes.

Línea Inti

Se caracteriza por poseer un pelaje lacio y corto, además de presentar color bayo (amarillo) en todo el cuerpo o combinado con blanco. Posee el cuerpo en forma redondeada, línea que mejor se adapta al nivel de los productores logrando los más altos índices de sobrevivencia.

Es una raza intermedia entre el Perú y la Andina; es un animal prolífico y fácilmente se adapta a los diferentes pisos altitudinales (Rico, 2003).

2.8. Sistemas de crianza de los cuyes

Sistema familiar o tradicional:

Este tipo de crianza permite mejorar la seguridad alimentaria de la familia y es el más difundido en la zona rural, aunque su forma de alimentación es inadecuada por la ingesta de residuos de cocina y algunos pastos que se producen en la zona. El ambiente de crianza normalmente es la cocina, donde la fuente de calor es el fogón que los protege de los cambios bruscos de temperatura (Chauca, 1997).

- Las características de esta crianza son las siguientes:
Alimentación inadecuada
- No hay control en el empadre
- Alta consanguinidad
- Alta mortalidad
- Pocas crías por parto
- Alta incidencia de enfermedades y parasitosis
- Competencia por alimento y espacio
- Predominancia de cuyes criollos

Sistema familiar – comercial:

Castro (2002), menciona que este sistema nace de una crianza familiar bien llevada o manejada donde la cantidad de animales es por encima de los 50 cuyes, la producción es para el consumo familiar y los excedentes se destinan a la venta, lo que genera pequeños ingresos económicos:

- Genera ingreso adicional a la familia
- Puede involucrar mayor mano de obra familiar
- Los insumos y alimentos provienen de campos propios y de terceros

Sistema de crianza comercial:

Este sistema de crianza requiere la inversión de recursos económicos, para la construcción de la infraestructura, adquisición de reproductores, implementación de forrajes, alimento balanceado, botiquín veterinario y mano de obra, entre otros; es indispensable evaluar los costos de producción para obtener un producto económicamente rentable.

Este tipo de crianza, está orientado para generar o incrementar la productividad; para ello, se brinda las condiciones adecuadas como las pozas para un empadre controlado, buena ventilación, buena iluminación al interior del galpón y temperatura adecuada, entre 15 a 20 °C con humedad por debajo del 75% para obtener un resultado óptimo (Castro, 2002).

2.9. Tipos de alimentación del cuy

El cuy es un animal que se caracteriza por ser herbívoro. Posee requerimientos nutricionales que se obtienen de una óptima combinación alimenticia y junto a un factor reproductivo determinan la rentabilidad. Los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos

esenciales, minerales y vitaminas. Estos requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico y medio ambiente donde se desarrolla la crianza (FONCODES, 2010).

2.9.1. Alimentación con forraje

El forraje, por su calidad nutritiva se comporta como un excelente alimento; sin embargo, no satisface los requerimientos nutritivos del cuy, esto dependería del lugar donde se realiza la crianza, es por eso que se recomienda la combinación de forrajes proteicos y energéticos, suministrando forraje en cuyes de engorde con 250 g por día (Rico, 2003).

2.9.2. Alimentación mixta

La calidad nutritiva de los forrajes es muy variada, razón por la cual debe complementarse la dieta con concentrado para lograr un máximo adicional. Se ha demostrado una mayor producción cuando se administra forraje y concentrado en la dieta alimenticia; ya que un cuy bien alimentado mejora su producción (CARE, 2010).

El consumo de concentrado se regula según la calidad y cantidad de forraje disponible. La administración de concentrado debe ser adecuada en cada etapa productiva para que cubra los niveles de energía que normalmente los forrajes no cumplen.

Las principales ventajas que se obtienen con este sistema son: mayores incrementos de peso, mejor conversión alimenticia, altos parámetros reproductivos y animales de mejor calidad (CARE, 2010).

2.9.3. Alimentación a base de concentrado

No es muy recomendable por los costos que implica. El utilizar concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes, principalmente la fibra y vitamina C. Es indispensable la administración constante de agua. En este sistema se requiere que la cantidad de concentrado a suministrar diariamente sea de 9% a 10% de su peso vivo según el método de adaptación, que debe ser lento, aunque no resulta eficiente por la susceptibilidad digestiva de los cuyes (Rico, 2003).

2.10. Requerimiento nutricional en la crianza de cuyes

Cuadro 6. Requerimiento nutricional

Nutriente	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
ED ¹	(Cal/kg)	2800	3.000	2.800
Fibra	(%)	8-17	8-17	10
Calcio	(%)	1.4	1.4	0.8-1.0
Fósforo	(%)	0.8	0.8	0.4-0.7
Magnesio	(%)	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Potasio	(%)	0.5-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

3. METODOLOGÍA, MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN

3.1. Localización del proyecto

El desarrollo del proyecto de investigación experimental (tesis) se realizó en la Estación Experimental de Kallutaca perteneciente a la Universidad Pública de El Alto, localizada en la Provincia Los Andes, Segunda Sección del Municipio de Laja, al Oeste del Departamento de La Paz. Situada a 16°31'28" de latitud sur, 68°18'30" de longitud oeste, a una altitud de 3,901 metros sobre el nivel del mar y distante a 15 km de la ciudad de El Alto (Ceja).

Las condiciones climáticas del Centro Experimental de Kallutaca, corresponde a la clasificación del altiplano, seco húmedo. La incidencia de helada se presenta en los meses de mayo a agosto, con una temperatura promedio anual de 7,1°C, con masas de aire frío provenientes del norte, principalmente en verano e invierno. Presenta una precipitación pluvial promedio que alcanza 613.1 mm por año, por los meses de septiembre a abril (SENAMHI, 2018).

La parte de socialización, capacitación, asistencia técnica e implementación de módulos de crianza a nivel familiar, se realizaron en la comunidad Quellani Municipio de Laja distante a 22 km de la ciudad de El Alto y la comunidad de Ocomisto perteneciente al Municipio de El Alto a una distancia a 12 km desde la ciudad.

3.2. Tipo de estudio

Las investigaciones realizadas durante el desarrollo del proyecto, fue de carácter cuantitativo experimental con un enfoque analítico y descriptivo, se analizó datos para resolver la problemática ya planteada en un periodo corto de tiempo, además haciendo un análisis de cada caso y en la cual se describen los diferentes tratamientos aplicados en los estudios, donde se obtuvieron resultados que confirmen o rechacen la hipótesis establecida; apoyado en el método científico (A. Chávez 2005).

3.3. Diseño de las investigaciones

El diseño que se utilizó es de tipo experimental el cual es una técnica estadística que permite identificar y cuantificar las causas de un efecto dentro de un estudio experimental, manipulándose deliberadamente una o más variables vinculadas a las causas para medir el efecto que tienen en otra variable de interés.

El diseño que se utilizó en los trabajos de investigación, fueron el Diseño Completamente al Azar (DCA) y T de Student, con los cuales se probó si las hipótesis planteadas permiten.

3.4. Metodología de capacitación

Socialización del proyecto: Para la socialización fue fundamental coordinar con los dirigentes de las dos comunidades de Quellani y Ocomisto, donde se quedó una fecha para la reunión de socialización del proyecto.

La reunión de socialización tuvo la presencia de las bases y dirigentes de las comunidades, donde la entidad ejecutora Carrera de ingeniería Agronómica de la Universidad Pública de El Alto explicó el alcance, objetivos y tiempo de ejecución del proyecto, concluido la socialización se logró acuerdos como el cumplimiento de los beneficiarios de participar en las capacitaciones de forma activa, quedando fechas y horario para permitir la participación de todos los beneficiarios de las comunidades.

Capacitación teórica: La metodología de capacitación fue participativa, desarrollando sesiones grupales, reflexiones y dinámicas, con el fin de generar dinamismo y fortalecer el proceso de aprendizaje e incentivar nuevas actitudes y valores como: la iniciativa, la creatividad y disciplina en la crianza de cuyes y gallinas de postura.

Las sesiones de capacitación se realizaron dos veces por mes en cada comunidad, utilizando medios didácticos como presentaciones en diapositivas, videos de crianza, afiches de capacitación y otros materiales, posibilitando a las familias involucradas una mejor apropiación de los conocimientos en la crianza.

Capacitación práctica: Estas se realizaron para fortalecer el conocimiento de los beneficiarios vinculando la teoría con la práctica, donde se realizó la demostración del diseño e implementación de las jaulas y pozas, demostración en el sexaje de los cuyes, reconocimiento de líneas en los animales, cantidad de suministro de alimento, vitaminización de cuyes y gallinas.

Asistencia técnica: La asistencia técnica fue de forma personal con el beneficiario para compartir información, conocimientos, instrucción, formación de habilidades, transmisión de conocimientos prácticos y servicios.

El proceso de la asistencia técnica en el módulo de cuyes y gallinas fue personalizada trabajando con los beneficiarios de acuerdo al cronograma establecido, tiempo donde se realizó de forma práctica el diseño e implementación de sus módulos de crianza, guía y recomendación en la alimentación y control de enfermedades.

El objetivo de la asistencia técnica fue maximizar la calidad de la implementación y el impacto del proyecto mediante el apoyo personalizado a las familias para aumentar su capacidad en el desarrollo de la crianza y producción de acuerdo a la necesidad y prioridades del beneficiario.



4. RESULTADOS DISCUSIONES

4.1. Valoración de avance / Descripción del desarrollo de las acciones realizadas

Durante el desarrollo de ejecución del proyecto se trabajó con 75 familias del Municipio de Laja comunidad Quellani y Municipio de El alto Comunidad Ocomisto en la Capacitación e implementación de módulos a nivel familiar en la crianza de cuyes y gallinas de postura, como nuevos emprendimientos para mejorar su seguridad alimentaria y generar ingresos económicos.

Para fortalecer su conocimiento y capacidades de las familias beneficiarias, se realizó talleres de capacitación teórica y práctica en el manejo, control de enfermedades, comercialización de las carne de cuy, adecuación de jaulas y pozas para la crianza de cuyes y gallinas de postura. En el proceso de capacitación se formó 20 promotores entregándoles sus certificados de capacitación y conclusión de los cursos.

Se realizó la entrega a las familias beneficiarias de animales y aves (cuyes y gallinas de postura) con sus respectivos alimentos balanceados para la crianza y manejo, con el objetivo de implementar pequeños módulos de crianza a nivel familiar, beneficiando de forma directa a 30 familias de la Comunidad Quellani y 20 familias de la Comunidad de Ocomisto.

Se logró la conformación de dos organizaciones productoras de cuyes y gallinas de postura en las comunidades de Ocomisto y Quellani con el objetivo de mejorar la crianza a nivel comercial y mediante sus representantes puedan acceder o solicitar fondos a entidades públicas y privadas para continuar con el desarrollo de estos emprendimientos de manera más competitiva.

Paralelo a las capacitaciones se realizó cuatro investigaciones (Tesis) en el tema de manejo, alimentación, y reproducción de cuyes y gallinas de postura con la finalidad de encontrar nuevas alternativas de crianza que beneficien al productor lograr mayor éxito con menor tiempo y costo.

4.2. Valoración de avances en relación con los resultados previstos del proyecto

Cuadro 7. Población efectivamente implicada en el proyecto

CARACTERÍSTICAS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Familias de las comunidades	35	40	75
Estudiantes de las carrera	60	40	100
Total	95	80	175

BENEFICIARIOS POR COMUNIDADES	DIRECTOS	INDIRECTOS	TOTAL
Comunidad Quellani	30	15	45
Comunidad Ocomisto	20	10	30
Total	199	207	75

Fuente: Elaboración propia en base a registros de asistencia

4.2.1. Formas, niveles, procesos de participación de los beneficiarios

En el desarrollo del proyecto durante su ejecución se logró importantes procesos de participación de nuestros beneficiarios de las comunidades, del total de 175 productores, el 53% son mujeres que participan de la iniciativas de emprendimientos productivos como es la crianza de cuyes y gallinas de postura, mujeres y hombres, fueron participes activos de las reuniones, capacitación, asistencia técnica y la conformación de su organización, en la iniciativa de mejorar sus crianza de animales menores y promoción de sus productos en ferias.

4.2.2. Congruencia y apropiación local de las familias

El trabajo se realizó con las familias de las comunidades involucradas, en las diferentes actividades en temas de producción pecuaria, es decir la crianza de cuyes y gallinas de postura, asumiendo su responsabilidad y necesidad de mejorar y dinamizar su actividad productiva, mostrando un mayor interés al desarrollo, tomando como ejemplo que algunos productores de su comunidad están emprendiendo este manejo a mayor escala con buenos resultados mejorando su calidad de vida de sus familias con la generación de ingresos económicos.

Destacar especialmente la apropiación de los enfoques (seguridad alimentaria y generación de ingresos), metodologías, y posicionamientos, más allá del fortalecimiento de capacidades técnicas.

Las familias productoras de las comunidades se han apropiado de las actividades realizadas en el manejo de nuevas técnicas de manejo y producción en animales menores, viendo siempre el respeto a la tierra y medio ambiente, combinando los saberes locales con los técnicos, respetando sus creencias para tener una mayor confianza entre productor y técnico.

4.2.3. Impacto logrado con el proyecto

Cuadro 8. Impacto del proyecto

PRODUCTO:	CANTIDAD:
Conformación de organizaciones productoras	2
Familias beneficiarias directamente	50
Realización de talleres de capacitación teórico práctico a comunidades	7
Estudiantes involucrados en el proyecto	100
Capacitación de productores como promotores	20
Familias capacitadas en la crianza de cuyes y gallinas de postura	75
Implementación de módulos de crianza de cuyes y gallinas de postura a nivel familiar	50
Investigaciones realizadas en cuyes y gallinas de postura	4

Fuente: Elaboración propia

4.3. Generación de información científica con trabajos de investigación, que validen la crianza de cuyes híbridos y gallinas de postura en condiciones de altura

EFFECTO DE TRES NIVELES DE "DL – METIONINA" EN LA PRODUCCION DE AVES DE POSTURA DE LA LINEA (HY LINE BROWN) EN LA FASE DE INICIO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE KALLUTACA

Effect of three levels of "DL – Methionine" in the production of laying birds of The Line (Hy Line Brown) in the start-up phase in The Experimental Center of Kallutaca

Guarachi, Marco¹, Gutiérrez, Eddy², Carita, Edwin³

¹Investigador de la carrera Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

²Ex - Docente de la materia de Manejo de Ganado, carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

³Ex - Docente del instituto de Investigación, carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

Abstract

The present research aims to evaluate the effect of three levels of DL-Methionine in the production of laying birds of the line (Hy Line Brown) in the peak laying phase applying the levels of 0.34g, 0.240g and 0.140g in the Experimental Center of Kallutaca on the premises of the Agronomic race - UPEA. A total of 128 pullets were worked from week 5 and 4 treatments and 4 repetitions were assigned, making a total of 16 experimental units, using the completely randomized DCA experimental design. The trial lasted 12 weeks from inception phase to peak posture. At the end of the phase, it was evaluated: percentage of laying, morphological index, average egg weight, average daily gain, and feed conversion, percentage of mortality and production costs. The results obtained were subjected to statistical analysis (SAS 92). The best option for the incorporation of DL-Methionine in the feeding of laying hens was at 0.340g, managing to improve the quality, size and quantity of eggs produced, the results of which reported significant differences for all response variables. Therefore, the use of DL-Methionine as a supplement in the hens' diet, due to a greater availability of protein due to the daily contribution of this methionine by-product. For all the above, the use of DL-Methionine as a supplement in the feeding of laying birds can be indicated. In order to carry out other investigations with levels higher than 0.340g of DL-Methionine to verify if the use is the optimal level or there are other alternatives.

Key Words: Protein, production, supplement, nutritional value, chickens.

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de tres niveles de DL-Metionina en la producción de aves de postura de la línea (Hy Line Brown) en la fase de postura pico aplicando los niveles de 0.34g, 0.240g y 0.140g en el Centro Experimental de Kallutaca en los predios de la carrera Agronómica.

- UPEA. Se trabajó con un total de 128 pollonas a partir de la semana 5 y se asignaron 4 tratamientos y 4 repeticiones haciendo un total de 16 unidades experimentales, utilizando el diseño experimental completamente al azar DCA. El ensayo duró 12 semanas desde la fase inicio hasta la postura pico. Al final la fase, se evaluó: porcentaje de postura, índice morfológico, peso promedio del huevo, ganancia media diaria, conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad y costos de producción. Los resultados obtenidos fueron sometidos al análisis estadístico (SAS 92). La mejor opción para la incorporación de DL-Metionina en la alimentación de gallinas ponedoras fue el T4 al 0,340g logrando mejorar la calidad, tamaño y cantidad de huevos producidos, cuyos resultados reportaron diferencias significativas para todas las variables de respuesta. Por lo tanto, la utilización de DL-Metionina como suplemento en la dieta de las gallinas, debido a una mayor disponibilidad de proteína por el aporte diario de este subproducto. Por todo lo expuesto se puede indicar la utilización de DL-Metionina como suplemento en la alimentación de aves de postura. A fin de realizar otras investigaciones con niveles superiores a 0,340g de la DL-Metionina para verificar si la utilización es el nivel óptimo o existen otras alternativas.

Palabras Claves: Proteína, producción, suplemento, valor nutricional, gallinas.

Introducción

La actividad en la avicultura se desarrolla con mucha intensidad, ya que contribuye en muchos aspectos en la nutrición y alimentación poblacional. En la actualidad la pecuaria busca mayores beneficios en la producción, utilizando diferentes tipos de alimentos, sin alterar el alto valor nutritivo.

En Bolivia se produce alrededor de 1.200 millones de huevos al año, del cual el 70% proviene de Santa Cruz. El consumo per cápita anual es de 110 huevos. La Paz es el mayor consumidor, los departamentos productores son Santa Cruz, Cochabamba, La Paz, Tarija y Chuquisaca. Hasta el año pasado, cerca de 200 millones de huevos se importaban a Perú y algunos países del Medio Oriente y el resto para el abastecimiento del mercado interno. Una gallina puede producir aproximadamente 320 huevos al año, dependiendo de su alimentación, raza o línea, entre otros aspectos.

La variedad Hy-Line Brown es la productora de huevo marrón que existe en el mundo. Produce 260 huevos marrón intenso durante un lapso de 74 semanas y alcanza alrededor del 95% de su máxima producción. Estas características combinadas con un apetito moderado, la mejor calidad del huevo y viabilidad excelente dan el equilibrio perfecto que se traduce en ganancias (Hy-Line Brown, 2019).

La metionina es uno de los aminoácidos esenciales e importantes ya que contiene azufre y otros compuestos esenciales dentro de la producción de huevos y desarrollo de las gallinas, se encuentra deficiente en la soya por ello es necesario cubrir este requerimiento por medios sintéticos como la DL - metionina, el cual proviene de la

AHM o hidroxianálogo de metionina, ligeramente diferenciadas por el compuesto hidroxilo, de igual manera ambas proporcionan cantidades equivalentes de metionina suplementaria convirtiéndose en DL - metionina en las aves para su posterior aprovechamiento como componente proteico (Hy line Brown, 2015).

Esta investigación se refirió a la aplicación de tres niveles de DL - metionina (aminoácido) en la alimentación de aves de postura de la línea Hy - line brown en la primera fase de postura, para mejorar la calidad y tamaño del huevo a comercializar, además de comprobar los beneficios en el desarrollo de las aves, determinando de esta manera el nivel más óptimo para una buena producción.

Materiales y métodos

La presente investigación, se realizó en el Departamento de La Paz - Bolivia; en el Centro Experimental de Kallutaca perteneciente a la carrera de Agronomía de la Universidad Pública de El Alto, situada a 16°31'28"S, 68°19'30"W, con una altitud de 3,901 m.s.n.m. a una distancia de 25 Km de la ciudad de La Paz (Site. Google, 2021).

El tipo de vegetación natural que presenta la región de Kallutaca está conformada por: Thola (*Parastrephia lepidophylla*), gramíneas como Paja Brava, Chillihua (*Festuca dolychophylla*), Crespillo (*Calamagrostis* sp.) y Grama (*Muhlenbergia* sp.) Cola de Ratón (*Hordeum muticum*) Cebadilla (*Bromus lenatus*), LLantén (*Plantago* sp.) pilli (*Hypochoerita taraxacoides*) y Alfombrilla (*Lucilia areioidea*), Chiji (*Disticha*), Totorilla (*Scirpus*), entre otras, (Huanca, 1996).

Material Biológico

- 128 gallinas de postura de 20 semanas de edad, de la línea Hy Line Brown.
- 1 Bolsa de DL-METIONINA en polvo
- Alimento balaceado pre postura
- Alimento balaceado postura
- Medicamentos

Material de evaluación

- Seleccionador de huevos
- Balanza analítica (peso de huevos y metionina)
- Balanza de 30 kg de capacidad (peso de alimento)
- Romana (peso de las aves)
- Calibrador o Vernier
- Regla metálica
- Bolígrafo y lápiz

Metodología

Procedimiento experimental

Durante la investigación estuvieron conformadas por gallinas de postura de la Línea Hy Line Brown de 17 semanas de edad, considerando grupos de 8 gallinas por unidad experimental, siendo necesarias un total de 128 gallinas ponedoras, distribuidos en 4 tratamientos y 4 repeticiones. Dicha evaluación se realizó hasta la primera fase (postura pico) de acuerdo al objetivo de estudio en evaluar los efectos de tres diferentes niveles de DL- Metionina como aditivo en la alimentación, para mejorar la producción de huevos en gallinas ponedoras.

Preparación del galpón

En esta etapa se procedió primero a las refacciones del galpón, tales como: cementado de rajaduras y desniveles, reparación de puertas y ventanas, reparando rajaduras, limpieza de sistemas de drenaje, desinfección del ambiente y materiales, sistema eléctrico y

el equipamiento necesario para la recepción de las pollitas. y para el desarrollo completo del procedimiento experimental.

Bioseguridad

Se procedió al fumigado del galpón con una preparación de lavandina (hipoclorito de sodio) y agua en una relación de 1000 cc por 1000 l, con la ayuda de una mochila aspersor se procedió a fumigar paredes, techo, puertas y ventanas complementadas con el lavado de todos los implementos como comederos, bebederos y baldes, utilizando detergente y lavandina. Por último, se realizó al encalado del piso en el área de la cama de viruta de madera donde serían recibidas las pollitas, esto en una relación de 1 Kg de cal viva/4m²; esta actividad fue realizada 14 días antes de la llegada de las pollonas. Además de la constante limpieza de todo el alrededor del galpón, vale decir el deshierbe de un metro alrededor del mismo y la limpieza del piso de cemento que rodeaba al galpón.

Pesaje de las aves

El pesaje de las aves se realizó al inicio de la investigación hasta el final de la fase de producción, para lo cual se utilizó la balanza de 5 kg de capacidad y una precisión de 1 g. la producción de huevo se controló diariamente a razón de dos veces por día a las 10:00 y 15:00 horas, se colocó en maples con capacidad de 30 huevos cada una, para luego ser contados y pesados.

Construcción de jaulas

Para la división de las jaulas por unidades experimentales fue de 40 cm de alto x 50 cm de largo x 50 cm de ancho estuvieron totalmente limpias. Se construyó 16 jaulas para cada

tratamiento, cuyas dimensiones se calcularon en función a la cantidad de gallinas por tratamiento.

Acondicionamiento de las unidades experimentales

Se determinaron las dimensiones en función a la cantidad de gallinas por tratamiento según la densidad requerida en crianza en piso (8 gallinas/m²), también se consideró el pasillo para darle el alimento y el pesaje.

Se implementaron comederos bebederos y nidales por unidad experimental.

Distribución de aves por tratamientos Transcurridas las 20 semanas de edad se distribuyeron 8 gallinas por unidad experimental en espera de su pre-postura y posterior postura, haciendo un total de 128 pollonas en toda la evaluación, cada unidad experimental contaba con un área de 1 m² y sus respectivos implementos (comedero, bebedero y nidal).

Al distribuir las gallinas a las unidades experimentales se procedió a suministrarles agua con azúcar para reducir los efectos del estrés causados por la distribución, con una relación de 1 g/20 l, en horas de la mañana durante 3 días. El cambio del alimento de crecimiento a postura se realizó a la semana 20.

Alimentación y suministro de agua

El suministro del alimento, se realizó dos veces al día, la mitad de la ración a horas de la mañana y la segunda por la tarde (9:00 a.m. y 15:00 p.m.)

La cantidad del alimento suministrado con DL-Metionina fue a partir de la semana 20 hasta la semana 33 que se refiere a la postura pico.

Con respecto al suministro de agua, esta se la realizó de manera constante, ya que cuenta con una distribución automática, teniendo mucho cuidado en que ésta se encuentre fresca y limpia para el total consumo de las gallinas.

Suministro de la metionina

El suministro de la metionina inicio en la semana 20 por 6 semanas después de su llegada.

Los tratamientos aplicados fueron diferentes niveles de DL- Metionina; Los cuales se detallan a continuación:

- T1: 0 g DL-Metionina/día/gallina
- T2: 0,140 g DL- Metionina/día/gallina
- T3: 0,240 g DL-Metionina/día/gallina
- T4: 0,340 g DL-Metionina/día/gallina

El pro biótico en estudio o DL-Metionina en polvo se suministraba diariamente en las dosis establecidas, teniendo primero que pesar las diferentes dosis y mezclarlas diariamente con la ración de alimento que se les proporcionaba diariamente.

Recolección de huevos por unidad experimental

Se realizó dos veces por día, según los tratamientos establecidos. La primera recolección fue por las mañanas luego de suministrarles alimento; y la segunda por las tardes.

Medición y pesaje de los huevos

La medición se tomó 4 huevos al azar por tratamiento, en cuanto se refiere a peso, diámetro y el largo de huevo. Para su clasificación por tamaño, se utilizó una clasificadora de huevos; para el peso, se utilizó una balanza

electrónica, para medir el diámetro y largo del huevo, se utilizó un vernier a escala milimétrica.

Procedimiento experimental

La toma de datos se efectuó para cada variable de respuesta de manera diaria y semanal durante 3 meses exactos, desde la etapa de pre-postura hasta la postura pico.

Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó en el estudio fue el Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, debido a las condiciones ambientales uniformes controladas que se tuvo en el galpón (Ochoa 2006).

Tratamientos % de Niveles DL-Metionina

T1:	0g (Testigo) DL-Metionina/día/gallina
T2:	0,140g DL-Metionina/día/gallina
T3:	0,240g DL-Metionina/día/gallina
T4:	0,340g DL-Metionina/día/gallina

Tratamientos de estudio de niveles de alimentación durante la investigación

Se utilizaron tres niveles de DL-Metionina y un testigo como tratamientos con 4 repeticiones, haciendo un total de 16 unidades experimentales.

Variables de respuesta

En las variables de respuesta podemos indicar con la aplicación de DL-metionina de acuerdo a la siguiente lista:

- Porcentaje de postura
- Peso de huevo
- Índices zootécnicos
- Índice morfológico
- Peso promedio de aves
- Conversión alimenticia
- Porcentaje de mortalidad
- Análisis económico

Resultados y discusión

El trabajo de investigación se inició a partir de la semana 20 (etapa inicio) hasta la semana 33 (fase de postura pico), la cual detallamos los siguientes resultados:

Porcentaje de postura

El cuadro 1, muestra el análisis de varianza entre tratamientos, estos reportan diferencias significativas en el porcentaje de postura de la etapa de inicio.

Análisis de varianza porcentaje de postura

FV	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Nivel de DL-Metionina	3	1,76	0,59	0,11	0.04*
Error	12	60,33	5,03		
Total	15	62,09			

C.V.: 2,43%

El coeficiente de variación presenta un valor en porcentaje de postura de 2,43% el cual indica que los datos son confiables.

Prueba de medias Duncan para el porcentaje de postura por tratamiento

Nivel DL-Metionina	N	Media	Significancia
T4 (0,340g)	4	94,01	A
T3 (0,240g)	4	93,60	B
T2 (140g)	4	93,57	B
T1 (0g)	4	91,63	C

En la prueba Duncan el cuadro 2, indica que la aplicación de DL-Metionina en niveles de 0,340g del T4 anotó 94,01%, superior a los tratamientos T3 con 93,57% , T2 con 93,57% y testigo con 91,63%, siendo este último valor con menor porcentaje de postura, estadísticamente indica que al adicionar DL- Metionina entre tratamientos influyen el porcentaje de postura, dato obtenido por (UNAM, 2001) indica que, la adición de DL-Metionina en la alimentación de las aves de postura mejora el porcentaje de postura, peso del huevo, gramos de huevo por ave día, entre otros, mejorando de esta manera todos los aspectos productivos de las aves, los cuales son afectados por la presencia de taninos en el sorgo.

Resultados descritos por (HALL, 2005), señala que las aves de postura en un estudio realizado, alcanza un porcentaje de postura pico al 93%, con la adición de materias verdes en la ración al cabo de las 28 semanas, esta diferencia se puede atribuir a la calidad del alimento suministrado y la duración de la etapa productiva.

Asimismo (Duran, 2006), afirma que el punto pico de producción es un valor muy variable y se alcanza en el momento de máxima producción, los factores que lo determinan son de carácter medio ambientales, nutricionales y genéticos.

Índice morfológico (calidad de huevo)

Los resultados del índice morfológico de las gallinas de postura se detallan en el cuadro 13, producto del ANVA donde se observa que existe diferencia altamente significativa entre los niveles de uso del estudio.

Análisis de varianza para el índice morfológico

FV	GL	SC	CM	F-VALOR	Pr>F
Nivel DL-Metionina	3	2,26	0,753	8,011	0.007**
Error	12	1,13	0,094		
Total	15	3,39			

C.V.: 0,92%

El coeficiente de variación anota un valor de 0,92%, e indica que los datos son confiables. Además, se observa que el promedio índice morfológico es de 84.09.

Pruebas de medias de Duncan para el índice morfológico

Nivel DL-Metionina	N	Media	Significancia
T4 (0,340g)	4	75,63	A
T3 (0,240g)	4	73,68	B
T2 (140g)	4	73,91	B
T1 (0g)	4	68,88	C

En relación al cuadro 4, la prueba de medias de Duncan ($p < 0,05$), determina que los niveles del índice morfológico en la calidad del huevo en el T4 (0,340 g DL-Metionina) y T0 (0 g DL-Metionina) son completamente diferentes, siendo el índice de 75,63 superior estadísticamente con respecto al testigo 68,88 ambos resultados son diferentes al T3 (0,240 g DL-Metionina) con 73,68 pero este valor fue similar al T2 (0,140 g DL-Metionina) de 73,91, e indica que existe diferencia entre tratamientos.

Al respecto, (OCW, 2011), menciona que los huevos de gallina miden por término medio 4.2 cm de ancho y 5.7 cm de longitud por lo que le corresponde un índice morfológico de 74. Los resultados obtenidos en

lo relación a la variable de índice morfológico, muestran que los valores obtenidos son aceptables dentro de los parámetros considerados de buena calidad en la producción de huevo de consumo.

Al respecto (Sholtyssek, 1996), señala que la importancia del índice morfológico, radica en que al tomar en cuenta la forma de los huevos, se atribuye un porcentaje máximo en la incubación y su forma homogénea facilita el embalado y transporte de los huevos disminuyendo las pérdidas

Peso promedio del huevo

El cuadro 5, se detalla el análisis de varianza entre peso promedio del huevo donde reportan diferencia significativa estadísticamente entre los diferentes niveles o dosis de aplicación de metionina el mismos que muestra que existe diferencia en el peso promedio del huevo entre tratamientos.

Análisis de varianza para la variable peso huevo

FV	GEL	SC	CM	F-VALOR	Pr>F
Nivel DL-Metionina	3	2,666	0,889	0,508	0,031*
Error	12	21,013	1,751		
Total	15	23,679			

C.V.: 2,34%

El coeficiente de variación presenta un valor en peso promedio del huevo de 2,34%, el cual indica que los datos son confiables en la presente investigación.

Pruebas de medias de Duncan para el peso promedio del huevo

Nivel DL-Metionina	N	Media	Significancia
T4 (0,340g)	4	58,36	A
T3 (0,240g)	4	58,33	A
T2 (140g)	4	57,99	B
T1 (0g)	4	57,40	C

Según el cuadro 6, el peso promedio de huevo por tratamiento a la semana 21, establece que el T4 con un nivel de 0,340 g DL-Metionina es dato similar al T3 (0,240 g DL-Metionina) con 58,33, ambos resultados son completamente diferente al testigo T1 con 57,40, pero diferente al T2 con 57,99 al 140 g de DL-Metionina. por tanto, el nivel de DL - Metionina afecta en el peso promedio de los huevos producidos. Esto es corroborado por (Watsett, 2000) indica que a medida que aumenta la producción de huevos las unidades tienden a aumentar de peso, el mismo autor indica, que la calidad de alimento es decisiva para este efecto.

Al respecto (Duran F. , 2006), obtuvo como promedio general para el peso del huevo 60.11 g, señala que un huevo de gallina promedio suele pesar entre 55 y 60 g. Así mismo (Cuevas, 2001), obtuvo como resultado un peso promedio de 60.4 g en un estudio realizado entre fuentes de DL - metionina (DLM) e Hidroxianalogo de metionina acido 2 - hidróxi - 4 metilbutanoico (HMB), esto explicó que para los niveles de suplementación de DLM, detectó una diferencia estadística de (Pr < 0.01) en favor de la suplementación logrando pesos de 58.5 g para 0%, para 0.112% de 61.7 g y 0.223% de 61.6 g.

En lo que respecta a la variable peso del huevo, es muy importante saber y aclarar que la influencia de la DL-Metionina sobre ésta se atribuye también a otros factores nutricionales adicionales para la mejora de esta variable, según (El Sitio Avícola, 2011) los factores nutricionales que tienen una influencia muy significativa en el tamaño de huevo durante la postura que son: nivel de energía, ácido linoléico, aceite o grasa adicional y nivel de aminoácidos digestibles. La gallina necesita un consumo diario mínimo de energía metabolizable de 280 kcal/kg para asegurar un adecuado tamaño de huevo; para mejorarlo, especialmente al inicio de producción, es recomendable que la dieta contenga no menos de 1,5% de ácido linoleico y grasa adicional, en especial aceites vegetales hasta un nivel de 4%; acompañados de niveles adecuados de aminoácidos indispensables. El nivel de metionina tiene a su vez un efecto específico en peso de huevo, más allá del efecto del resto de los aminoácidos.

Ganancia media diaria

De acuerdo al cuadro 17, esta muestra el análisis de varianza para la ganancia media diaria, donde destaca que $F_c > F_t$; en este sentido se determina que existe diferencia significativa entre tratamientos.

Análisis de varianza para la ganancia media diario

FV	GEL	SC	CM	F-VALOR	Pr>F
Nivel DL-Metionina	3	98,283	32,761	8,107	0,043*
Error	12	48,500	4,041		
Total	15	136,783			

C.V.: 16,03%

El coeficiente de variación establece el valor de 16,03 %, e indica que los

datos son confiables, ya que se encuentra dentro de los parámetros establecidos, el cual reporta un manejo técnico adecuado en las gallinas de postura.

Esta diferencia se debe a la aplicación de la DL-Metionina que contiene aminoácidos esenciales y tiene varias funciones importantes en la nutrición principalmente la síntesis de la proteína. El cuerpo sintetiza continuamente proteínas que pueden depositarse en el huevo, en la proteína corporal o en la proteína de las plumas, o en proteínas funcionales como las enzimas.

Prueba de medias Duncan para la ganancia media diaria

Nivel DL-Metionina	N	Media	Significancia
T4 (0,340g)	4	13,43	A
T3 (0,240g)	4	12,03	B
T2 (140g)	4	11,99	B
T1 (0g)	4	8,70	C

En relación al cuadro 8, la prueba de medias de Duncan ($p < 0,05$), determina que los niveles de la ganancia media diaria el T4 (0,340 g DL-Metionina) y T1 (0 g DL-Metionina) son completamente diferentes, siendo la ganancia de 13,43 superior estadísticamente con respecto al testigo 8,70 ambos resultados son diferentes al T3 (0,240 g DL-Metionina) con 12,03 pero este valor fue similar al T2 (0,140 g DL-Metionina) de 11,99, esto indica que existe diferencia entre los tratamientos.

De acuerdo al estudio realizado por (Brown, 2014), es primordial fomentar el crecimiento en la madurez sexual. Un peso vivo demasiado bajo al inicio de la puesta traerá caídas post-pico, riesgo de elevada mortalidad

en producción con posibilidad de aparición de prolapsos.

Al respecto (Buxade, 2000), el consumo de alimento por parte del ave, va a depender de factores tales como: las características propias del pienso, la forma de presentación, las condiciones ambientales, el estado de la nave y de las instalaciones (comederos, bebederos, distribución de los mismos), el nivel de ingestión de agua, el estado sanitario de las aves.

Conversión alimenticia

Se observa en el cuadro 19, el análisis de varianza para conversión alimenticia, muestra alta significancia entre los tratamientos a diferentes niveles de la DL-Metionina en la dieta de las gallinas.

Análisis de varianza, para conversión alimenticia

FV	GEL	SC	CM	F-VALOR	Pr>F
Nivel DL-Metionina	3	0,269	0,089	17,05	<.0001**
Error	12	0,059	0,005		
Total	15	0,328			

C.V.: 3,99%

El coeficiente de variación alcanzo un valor de 3,99%, e indica que los datos son confiables y establece que las unidades experimentales tuvieron un buen manejo por ser ≤ 30 .

Prueba de medias de Duncan para conversión alimenticia con DL-Metionina

Nivel DL-Metionina	N	Media	Significancia
T4 (0,340g)	4	2,10	A
T3 (0,240g)	4	2,66	B
T2 (140g)	4	3,33	C
T1 (0g)	4	3,43	C

En relación al cuadro 10, esta muestra que para 1 kg de huevo de cada tratamiento la conversión alimenticia en la prueba de comparación de medias establece que el T4 a un nivel de 0,340 g DL-Metionina registro 2,01 kg fue completamente diferente al T1 de 3,43 kg, pero similar al T2 de 3,33 kg, diferentes al T3 y T4 valores 2,66kg y 2,10kg, respectivamente.

Se asume que la incorporación de DL-Metionina, cualquiera que sea la dosis, no solo sirve como un componente de proteína del cuerpo, sino que también participa en el desarrollo del tracto digestivo y el rendimiento del crecimiento.

Además, tiene la función de aumentar la masa muscular, el desarrollo de plumas y mejorar la producción de huevos en las aves de corral.

Los valores obtenidos son similares a los encontrados por (Lijeron, 2014), quien obtuvo como resultado apropiado 2.16 kg/kg correspondiente a un nivel de 1% de ph'asa, convirtiéndose en la más apropiada para las aves de postura; ya que representa un menor gasto de alimento para producir 1 kg de huevo.

Por otro lado, (Isa Brown, 2010) menciona que los requerimientos de aminoácidos son en gran medida dependientes del índice de conversión del alimento, y por tanto de la edad. Por el cual, en pollitas jóvenes, los requerimientos expresados en mg de aminoácidos por g de crecimiento,

Porcentaje de mortalidad

En el presente trabajo de investigación no registro mortalidad en ninguno de los tratamientos, esto debito a un buen manejo y nutrición de las gallinas.

Al respecto según Bunchasak y Silapasorn (2013). Informaron de que en el estudio de aves la mortalidad se redujo cuando estas gallinas fueron apoyadas con metionina en la alimentación.

Costos de producción

De acuerdo al análisis económico, para el presente estudio se

tomaron en cuenta los parámetros económicos en la producción de aves de postura, obteniendo el valor del precio final del producto, la obtención del beneficio de producción y la relación beneficio costo por tratamientos a partir de la suplementación de DL-Metionina en diferentes niveles.

Análisis de los costos de producción en gallinas por tratamiento (Expresado en bolivianos)

DETALLE	TRATAMIENTOS			
Egresos				
COSTO DE TRATAMIENTO	T1 (0G DL-METIONINA)	T2(0,140G DL-METIONINA)	T3 (0,240G DL-METIONINA)	T4 (0,340G DL-METIONINA)
Costo de pollos	1440,00	1440,00	1440,00	1440,00
Costo de alimento consumido	1002,00	1002,00	1002,00	1002,00
Costo de alimento DL-Metionina	0,00	11,15	22,29	46,43
Costos varios	150,00	150,00	150,00	150,00
TOTAL DE COSTOS	2592,00	2604,15	2616,29	2641,43
Ingresos				
Costo del huevo	0,70	0,70	0,75	0,80
Cantidad del huevo	2464,00	2528,00	2560,00	2624,00
Costo total del huevo Bs	1724,80	1769,60	1920,00	2099,20
Total de Ingresos	1724,80	1769,60	1920,00	2999,20
Utilidad	867,20	834,55	696,29	542,23
B/C	0,67	0,68	0,73	0,79

El cuadro 11, muestra el valor del precio final de las ventas de huevo, presupuesto utilizado en los ensayos a partir de los costos variables para 126 pollas de la Línea Hy Line Brown utilizando diferentes niveles de DL-Metionina a partir de la semana 21 hasta la semana 33 postura pico, haciendo un total de 12 semanas de investigación, los egresos establecidos por los costos de producción y los ingresos obtenidos

en la venta de huevos. Por tanto, se indica los resultados obtenidos en beneficio/costo donde no existe rentabilidad, esto debido al elevado costo del alimento.

Conclusiones

Luego de analizar las diferentes variables productivas en gallinas de la Línea Hy Line Brown, se concluye:

En relación a la utilización de DL-Metionina como suplemento en la dieta de la gallina ponedora de Línea Hy Line Brown, el porcentaje de postura presentó la mejor producción de huevo el T4 durante 12 semanas de evaluación con 94,01% a un nivel de 0,340 g DL-Metionina fue significativamente superior al testigo T1 anotó 91,63 %, valores aceptables dentro de los parámetros de producción de huevos con la adición de la DL-Metionina en la alimentación de las aves de postura mejorando el porcentaje de postura, peso del huevo, gramos de huevo por ave día.

En cuanto al valor del índice morfológico o calidad de huevos se puede evidenciar en las aves que consumieron las dietas con el 0,340 g y 0,240 g DL-Metionina alcanzaron mejor rendimiento en peso, yema y cascara de huevo en relación al testigo, probablemente algunos componentes de la DL-Metionina tengan un efecto favorable para mejorar la calidad de huevo que refleja no solo en la calidad nutricional del huevo, sino también en la parte económica.

Se determina la ganancia media diaria en la fase postura pico el T4 (0,340 g DL-Metionina) muestra algunos componentes de aminoácidos esenciales ya que presenta principalmente la síntesis de la proteína que se encuentra en la DL-Metionina, técnicamente es una opción más para proporcionar una mejor

calidad de huevo, tamaño de huevo, rendimiento productivo.

En cuanto a la conversión alimenticia el T4 obtuvo el mejor resultado, requiriendo 2,10 kg de alimento para la producción de 1 kg de huevo, esto se debe a la incorporación de la DL-Metionina que participa en el desarrollo del tracto digestivo y el rendimiento del crecimiento y mejora la producción de huevos en las aves de corral.

Durante la evaluación se ha obtenido un índice de cero mortalidades, debido al suplemento de la DL-Metionina.

Al analizar la variable relación beneficio/costo, podemos indicar, que no son rentables entre tratamientos por ser menor o igual a 1, esto debido a la investigación en la primera fase de inicio de postura hasta la postura pico (21 a la 33 semana).

Agradecimientos

A la Universidad Pública de El Alto, Facultad de Ciencias Agrarias, carrera de INGENIERÍA AGRONÓMICA por acogerme como universitario de esta prestigiosa casa superior de estudios y por haberme dado la oportunidad de realizar la presente investigación en sus instalaciones.

A las diferentes autoridades del CENTRO EXPERIMENTAL DE KALLUTACA, que en aquel momento me acogieron con consejos y aliento en toda la etapa de investigación.

A los Docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Agronomía, por los conocimientos y

experiencias impartidas en los años de mi formación académica.

Manifiesto mi más sincero agradecimiento, al Ing. M. Sc. Eddy Diego Gutiérrez Gonzales y al Ing. Edwin Carita Tarqui; por el asesoramiento, guía y orientación en la realización del trabajo de investigación, sin los cuales no hubiera sido posible llegar a su culminación.

Referencias bibliográficas

- BROWN, H.-L. (2014). Guía de Manejo Comercial. Revista Hy-Line International. Ed. West Demoinés. Iowa – Estados Unidos pp 10– 30.
- BUXADE, C. C. (2000). La Gallina Ponedora, Sistema de Explotación y Técnicas de Producción. Ediciones Mandí Prensa, Madrid, España. Pp. 328 – 342.
- CUEVAS, A. (2001). Comportamiento productivo en gallinas de postra con la adición en la dieta de do fuentes de metionina sintética. Universidad Nacional Autónoma de México. Veterinaria Méx. Obtenido de rmp@servidor.unam.mx
- DURAN, F. (2006). Manual de Explotación de Aves de Corral Ed. Grupo Latino Ltela. , Impreso en Colombia, Grupo Latino @ yahoo.com.org. Pp 816.
- EL SITO AVICOLA. (2011). Tendencias Avícolas Mundiales 2011. www.elsitioavicola.com/articles/2144/tendencias-avacolas-mundiales-2011.
- GUARACHI, E. (2011). Balance Hídrico en el Cultivo de Papa Bajo Condiciones de Drenaje sukakollus. . La Paz – Bolivia.: Tesis Lic. Ing. Agr. Bolivia UPEA, Kallutaca, 96 p.
- HALL, R. (2005). Zukunftger Verkaufrepresentant fur Malasia (en línea). Consultado 26 de septiembre de 2021. Pp. 56. http://www.bar.nutri/Nut_DEC574.
- HUANCA, R. (1996). Estudio Microclimáticos de los SukaKollu y su Influencia en la
- HY – LINE BROWNHY (2015). Hy line Australian Pty Ltd. <http://www.hyline.com.au/brown.shtml>.
- HY – LINE BROWN. (2019). Guía de Manejo Comercial. Revista Hy-Line International. Ed. West Demoinés. Iowa – Estados Unidos pp 17– 19. WWW.HYLINE.COM.
- OCW. (2011). Open Courseware Universidad de Murcia. Boletín Informativo. <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario-1/practicas-1/protocolos-control-de-calidad-huevos.pdf>.
- SHOLTIYSSEK. (1996). Manual de Avicultura Moderna Universidad Hohenhein Escuela Superior de Agricultura Ed. Acribia Zaragoza – España. Pp. 67 – 476.
- UNAM. (2001). Uniersidad Autonoma de México. Presentación PDF – Crianza de Aves de Postura, 2001. http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/pollos/m2_5.pdf.
- WATSETT, M. (2000). Estudio de Producción de Gallinas Negras Universidad de la Molina Lima – Perú. 136 pág. (Consulta: 04 de septiembre, 2021). Obtenido de <http://www.youblisher.com/p/268891-MANUAL-DE-GALLINA-PONEDORA>

EVALUACION DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE “DL – METIONINA” EN LA PRODUCCION DE AVES DE POSTURA DE LA LINE (HY LINE BROWN) EN LAS FASES DOS Y TRES, EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE KALLUTACA.

EVALUATION OF THE EFFECT OF THREE LEVELS OF “DL – METHIONINE” IN THE PRODUCTION OF LAY BROWS (HY LINE BROWN) IN PHASES TWO AND THREE, IN THE KALLUTACA EXPERIMENTAL STATION.

Canaviri Wilmer¹,

¹Investigador de la carrera Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

Abstract

The present research work was carried out in the kallutaca experimental station dependent on the UPEA agronomy career, the research work consisted in the evaluation of the effect of three levels of DL-methionine on the production of laying birds of the line h and line Brown in phases two and three for the evaluation had a number of 132 laying birds of 32 weeks of age. The evaluated treatments were T1 (0 g / control), T2 (0.140 g), T3 (0.240 g) and T4 (340 g) of DL-methionine in the ration, in order to improve production, and provide better eggs. quality, the variables that were taken for the evaluation were: percentage of laying, average egg weight, morphological index, average bird weight, feed conversion and economic analysis. Regarding the percentage of position, T4 presented the highest index with 78.66%, which is very favorable, followed by T2 with 75.25%, T3 with 75.08% and lastly, T1 with 73.93% respectively. Regarding the average weight of eggs, the result was where T4 (0.340 g of DL-methionine) that obtained 57.3 g, obtained greater weight, followed by T3 (0.240 g of DL-methionine) with 56.38 g, T2 (0.140 g of DL-methionine), which obtained 56.32 g, and lastly T1 (0 g of DL-methionine / control) obtained 55.45 g respectively. For the morphological index, T2 and T3 obtained the best morphological index, similar to each other, with more rounded shapes with values of 74.79 and 74.73 successively, unlike T1 and T4 with 75.45 and 75.9, which are also similar, and have a more elongated shape. Regarding the average weight per birds, we observe that T4 is close to the expected range with a weight of 1785.45 g, followed by T1 with a weight of 1783.82 g, T3 with 1731.98 and lastly T2 with a weight of 1709.8 g. Regarding feed conversion, the most efficient treatment was T4, which only needed 1.92 kg of feed, followed by T3 with 1.95 kg, T2 with 1.96 kg and T1 with 1.98 kg of feed to produce 1 kg of egg. Regarding the costs of partial production, T4 with (0.340 g of DL - methionine), presented higher profitability with Bs 1.27 which means that from 1 Bs invested we have a gain of 0.27 Bs, followed by T2 (0.140 g of DL-methionine), with Bs 1.22, T3 (0.240 g of DL-methionine) with Bs 1.20 as last T1 (0 g of DL-methionine / control) with Bs 1.17.

Keywords: poultry, production, index, methionine,

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en la estación experimental de kallutaca dependiente de la carrera de agronomía UPEA, el trabajo de investigación consistió en la evaluación del efecto de tres niveles de DL – metionina e la producción de aves de postura de la line hy line Brown en las fases dos y tres para la evaluación se contó con un numero de 132 aves de postura de 32 semanas de edad. Los tratamientos evaluados fueron T1 (0 g / testigo), T2 (0.140 g), T3 (0.240 g) y T4 (340 g) de DL – metionina en la ración.

con el propósito de mejorar la producción, y brindar huevos de mejor calidad, las variables que se tomaron para la evaluación fueron: porcentaje de postura, peso promedio del huevo, índice morfológico, peso promedio de ave, conversión alimenticia y análisis económico. En cuanto al porcentaje de postura el T4 presento el mayor índice con una 73% lo cual es muy favorable, siguiéndole el T2 con 71.11%, T3 CON 70% y como último el T1 con 64.5% respectivamente. En cuanto al peso promedio de huevos, el T4 (0.340 g de DL – metionina) obtuvo 56.3 g de mayor peso, siguiéndole el T3 (0.240 g de DL – metionina) con 54.5 g, T2 (0.140 g de DL – metionina), que obtuvo 53.89 g, y como último el T1 (0 g de DL – metionina / testigo) obtuvo 53.2 g respectivamente. Para el índice morfológico el T4 y T1 obtuvieron el mejor índice morfológico similares entre si presentan formas más redondeadas con valores de 71.81 y 71.61 sucesivamente, a diferencia del T2 y T3 con 71.51 y 69.67 que también son similares presentan una forma más alargada. En cuanto al peso promedio por aves, el T4 se acerca al rango esperado con un peso de 1.78 kg seguidamente el T3 con un peso de 1.73 kg, T1 con 1.72 kg y como último lugar el T2 con un peso de 1.71 kg. En relación a la conversión alimenticia el tratamiento más eficiente fue el T4 que solo necesito de 1.96 kg de alimento seguido del T3 con 2.03 kg, T2 con 2.05 kg y T1 con 2.07 kg de alimento para producir 1kg de huevo. Con respecto a los costos de producción parcial el T4 con (0.340 g de DL – metionina), presento mayor rentabilidad con Bs 1.27 lo cual nos quiere decir que de 1 Bs invertido tenemos una ganancia de 0.27 Bs, seguidamente el T2 (0.140 g de DL – metionina), con Bs 1.22, T3 (0.240 g de DL – metionina) con Bs 1.20 como último el T1 (0 g de DL – metionina / testigo) con Bs 1.17.

Palabras clave: avicultura, producción, índice, metionina.

Introducción

La avicultura ha cobrado mucha importancia en los últimos años, a nivel empresarial y al interior de la unidad familiar, es una actividad que se desarrolla con mucha intensidad, ya que contribuye en muchos aspectos en la nutrición y alimentación de la humanidad, actualmente la actividad pecuaria busca mayores beneficios en producción, utilizando diferentes tipos de alimentos, sin alterar el alto valor nutritivo y poder alcanzar una producción eficiente (Rubin de celis 2006).

Al realizar el empleo del alimento mucho depende principalmente del sistema de producción, la infraestructura, precio de os insumos, ciclo productivo, raza, clima, estado sanitario y fisiológico, los alimentos más utilizados en un sistema de producción intensivo son el maíz

por su elevada fuente de energía y la torta de soya por el aporte de aminoácidos esenciales y proteínas.

Actualmente la producción de huevos establece su desarrollo en gallinas con características productivas de las que se crían 30 años atrás. Las gallinas ponedoras tienen la capacidad genética de producir 300 huevos en promedio.

La variedad Hy - Line Brown es la productora de huevo marrón más balanceada del mundo. Produce 260 huevos marrón intenso durante un lapso de 74 semanas y alcanza alrededor del 95 % de su máxima producción y comienza una postura temprana con huevos de un tamaño óptimo. Estas características combinadas con una eficiencia alimenticia sin igual, la mejor calidad de huevo en el mercado y con una excelente viabilidad dan el mercado perfecto lo que significa mayores

ganancias para el productor avícola (Hy Line Brown).

La metionina es uno de los aminoácidos esenciales de importancia ya que contiene azufre y otros compuestos esenciales dentro de la producción de huevos y desarrollo de las gallinas, se encuentra deficiente en la soya por ello es necesario cubrir este requerimiento con la DL – metionina, el cual proviene del hidroxianálogo de metionina ligeramente diferenciadas por el compuesto hidroxilo, de igual manera ambas proporcionan cantidades equivalentes de metionina suplementaria convirtiéndose en DL – metionina en las aves para su posterior aprovechamiento como componente proteico (Hy Line Brown, 2015).

El presente trabajo de investigación estableció y determinó la forma más eficiente de producción, aplicando conocimientos y criterios técnicos, se basó en la utilización de DL – metionina (aminoácido) en aves de la línea Hy – Line Brown en las fases dos y tres de postura; para mejorar la calidad y tamaño de huevo a comercializar.

Materiales y métodos

Material biológico

En el presente trabajo de investigación se utilizaron 132 gallinas de postura de la línea Hy Line Brown.

Material de campo

- 16 jaulas
- Viruta (cama), de 10 cm de altura
- Mochila aspersor
- 16 Comederos tipo tolva de plástico
- 16 Bebederos de plástico circular
- 16 Nidales dobles de madera de 30 cm de alto (30 de

- ancho X 35 de largo)
- Maples para huevo
- Termómetro de máximas y mínimas
- 8 Baldes de plástico
- Cal viva
- Formol

Material de evaluación

- Balanza analítica (peso de huevos)
- Balanza de 20 kg de capacidad (peso de alimento)
- Calibrador o Vernier
- Regla metálica
- Seleccionador de huevos

Material de gabinete

- Planillas de registro
- Libreta de notas
- Equipo de computadora
- Cámara fotográfica
- Papel bond tamaño carta
- Impresora
- Calculadora
- Programa estadístico

Diseño experimental

Debido a las condiciones ambientales uniformes y controladas se utilizará un diseño completamente al azar (DCA). Se muestra a continuación el Modelo Lineal Aditivo para dicho diseño (Ochoa 2009).

Modelo lineal estadístico

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

Dónde:

Y_{ij} = Es la observación del tratamiento.

μ = Media general.

a_i = Efecto del tratamiento i .

E_{ij} = Error experimental del tratamiento i , de la repetición j .

Tratamientos de estudio

TRATAMIENTOS	
T1	0g (Testigo)
T2	0.140g
T3	0.240g
T4	0.340g

Se utilizaron tres niveles de DL-Metionina y un testigo como tratamientos con 4 repeticiones haciendo un total de 16 unidades experimentales.

Resultados y discusión

Cuadro 1. Análisis de varianza para porcentaje de postura

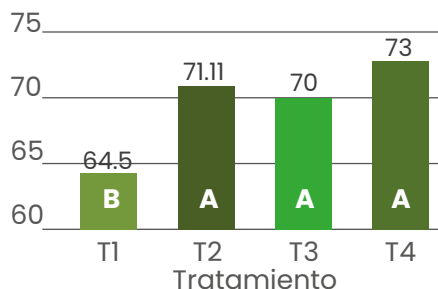
FV	SC	GL	CM	F	P-VALOR
Modelo	397,99	3	132,7	2,59	0,07
Tratamiento	397,99	3	132,7	2,59	0,07
Error	1846,39	36	51,3		
Total	2244,38	39			

Coefficiente de variación= 10,29%

En cuadro 1, el análisis de varianza del porcentaje de postura de los diferentes tratamientos no presenta diferencias significativas ($p < 0.05$), ya que la probabilidad respecto a F es mayo (0.49), esto se debe a la alta producción que presenta en la fase 2 y 3.

Tras el cálculo del ANVA presentado en el cuadro 1, se obtuvo un coeficiente de variación de 10.29% por esta razón se afirma que los tratamientos fueron manejados correctamente y nos muestra que nuestros datos son confiables ($cv < 30\%$).

Figura 1. Porcentaje de postura



En la figura 1, se muestra el porcentaje de postura por tratamientos, donde T1 (0 g de DL – metionina / testigo) presenta un porcentaje de postura de 64.5%, seguido del tratamiento T2 (0.140 g de DL – metionina), que obtuvo un porcentaje de 71.11%, T3 (0.240 g de DL – metionina) con un porcentaje de 70% y por ultimo T4 (0.340 g de DL – metionina) con un porcentaje de 73% de postura, en esta variable el T4 obtuvo el mayor porcentaje en producción de huevos mientras que el T1, T2 y T3 presentaron menores relaciones que el T4.

En un estudio que realizo la universidad la Salle (2010), de los parámetros productivos en gallinas ponedoras de la línea hy – lie Brown en tres modelos de producción piso, jaula y pastoreo obtuvo como porcentaje de postura 76.63% por lo tanto el T4 se aproximan al porcentaje estimado, mientras que el T2, T3 y T1 estan por debajo del estimado.

Peso promedio del huevo

El análisis de varianza (ANVA), para peso promedio del huevo se muestra en el siguiente cuadro:

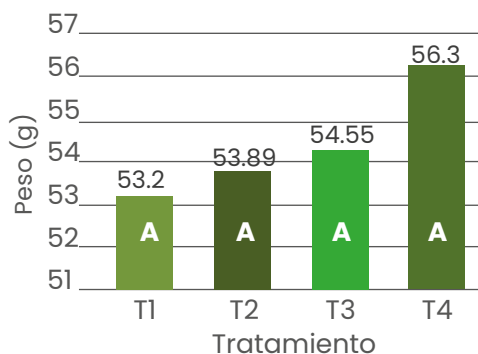
Cuadro 3. Análisis de varianza para peso de huevo

FV	SC	GL	CM	F	P-VALOR
Modelo	52,68	3	17,56	1,85	0,16
Tratamiento	52,68	3	17,56	1,85	0,16
Error	341,32	36	9,48		
Total	394	39			

Coefficiente de variación= 5,65%

El cuadro 3, en el análisis de varianza del peso de los distintos tratamientos no presenta diferencias significativas en cuanto a los tratamientos que presentaron los niveles de DL – metionina ($p < 0.05$), teniendo un coeficiente de variación de 5.65% lo que nos indica que nuestros datos son confiables ($cv < 30\%$).

Figura 2. Peso promedio del huevo



La figura 2, establece los niveles de DL – metionina utilizados en la dieta de cada tratamiento y estos presentan pesos similares, donde T1 (0 g de DL – metionina / testigo) obtuvo 53.2 g seguido del tratamiento T2 (0.140 g de DL – metionina), que obtuvo 53.89 g, T3 (0.240 g de DL – metionina) con 54.55 g y por ultimo T4 (0.340 g de DL – metionina) que obtuvo 56.3g, por tanto, el nivel de DL – metionina no afecta en el peso promedio de los huevos producidos.

Duran, (2016), señala que un huevo de gallina promedio suele pesar entre 55 y 60 g.

Al respecto los autores de Grupo Latino (2006), mencionan que el peso del huevo se debe a cuatro factores principales: la línea y raza, cantidad de alimento y manejo.

Índice morfológico

El análisis de varianza (ANVA), para el índice morfológico se muestra en el siguiente cuadro:

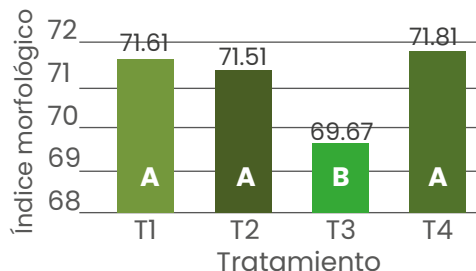
Cuadro 3. Análisis de varianza para índice morfológico

FV	SC	GL	CM	F	P-VALOR
Modelo	31,57	3	10,52	1,24	0,31
Tratamiento	31,57	3	10,52	1,24	0,31
Error	306,24	36	8,51		
Total	337,81	39			

Coefficiente de variación= 4,10%

En el cuadro 3, se observa el análisis de varianza para el índice morfológico; en la cual nos presenta que no existe diferencias significativas en cuanto a tratamientos ($p > 0.05$), el coeficiente de variación nos indica que los datos son confiables puesto que logro obtener 4.10% por lo tanto en menor al 30%.

Figura 3. Índice morfológico



La figura 3, establece que para el índice morfológico T1 (0 g de DL – metionina / testigo) presenta un valor de 71.65, seguido del tratamiento T2 (0.140 g de DL – metionina), que obtuvo 71.51, T3 (0.240 g de DL – metionina) con 69.67 y por ultimo T4 (0.340 g de DL – metionina) que obtuvo 71.81.

Concluyendo que T2 y T4 presentan formas más redondeadas mismas que llegan a aproximarse al parámetro sugerido por Scholtyssek (1996), el cual nos indica que los

huevos de gallina miden por término medio 4.2 cm de ancho y 5.7 cm de largo, cual corresponde a índice morfológico de 74.

Peso promedio de aves

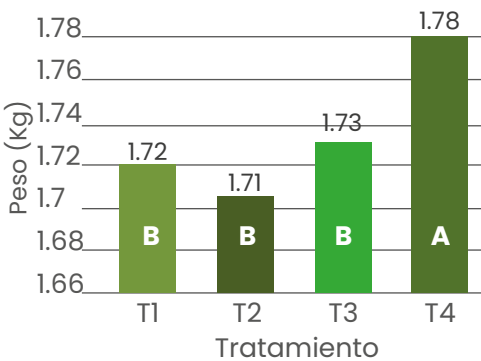
Cuadro 4. Análisis de varianza para el peso promedio

FV	SC	GL	CM	F	P-VALOR
Modelo	0,03	3	0,01	3,75	0,02
Tratamiento	0,03	3	0,01	3,75	0,02
Error	0,01	36	0		
Total	0,13	39			

Coefficiente de variación= 2,98%

Los resultados obtenidos del cuadro 4 para el peso promedio del ave en las fases 2 y 3 de postura, el análisis del tratamiento muestra que existen diferencias significativas entre los diferentes tratamientos ($p < 0.05$), teniendo un coeficiente de variación de 2.98% lo que nos indica que nuestros datos son confiables ($cv < 30\%$).

Figura 4. Peso promedio de aves



La figura 4, para el peso promedio por aves se muestran los siguientes resultados T1 (0 g de DL – metionina / testigo) presenta un peso de 1.72 kg, seguido del tratamiento T2 (0.140

g de DL – metionina), que obtuvo un peso de 1.71 kg, T3 (0.240 g de DL – metionina) con 1.73 kg y por ultimo T4 (0.340 g de DL – metionina) que obtuvo 1.78 kg respectivamente.

Hy line Brown (2015), nos indica que los rangos de peso por ave son de 1.84 a 2.03 kg, por lo tanto, el T4 es el único que se acerca a ese rango de peso.

Conversión alimenticia

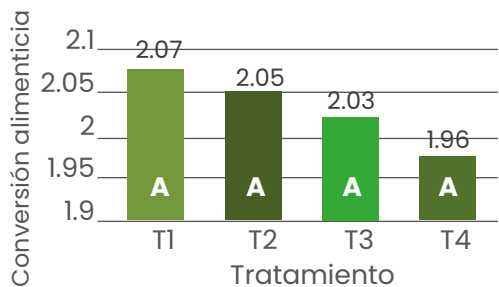
Cuadro 5. Análisis de varianza para conversión alimenticia

FV	SC	GL	CM	F	P-VALOR
Modelo	0,08	3	0,03	1,9	0,15
Tratamiento	0,08	3	0,03	1,9	0,15
Error	0,49	36	0,01		
Total	0,57	39			

Coefficiente de variación= 5,79%

Según el cuadro 5, el análisis de varianza de la conversión alimenticia de los diferentes tratamientos no presenta diferencias significativas ($p < 0.05$), teniendo un coeficiente de variación de 5.79% lo que nos indica que nuestros datos son confiables ($cv < 30\%$).

Figura 5. Conversión alimenticia



La figura 5, nos muestra que para producir 1 kg de huevo cada tratamiento necesita de: T1 (0 g de

DL – metionina / testigo) 0.07 kg de alimento, seguido del tratamiento T2 (0.140 g de DL – metionina), requirió de 2.05 kg de alimento, T3 (0.240 g de DL – metionina) necesito de 2.03 kg y por ultimo T4 (0.340 g de DL – metionina) requiere de 1.96 kg.

Grupo latino (2006), indican que la conversión alimenticia en aves de postura es de 2.2 kg/kg para la producción de huevos.

Análisis económico parcial

Los parámetros económicos son muy importantes en la producción de aves de postura lo cual te permiten establecer criterios económicos antes de seguir con la actividad.

Cuadro 6. Análisis económico por tratamiento considerando egresos, ingresos y beneficio/costo

TRATAMIENTO	NIVELES DE DL-METIONINA	EGRESO	INGRESO	B/C
T1	0g de DL-	1031,25	1207	1,17
T2	0,140g de DL-	1046,95	1282,5	1,22
T3	0,240g de DL-	1058,17	1271	1,20
T4	0,340g de DL-	1069,39	1354	1,27

Según el cuadro 6, se puede observar que T1 (0 g de DL – metionina / testigo) obtiene Bs 1.17 tratamiento T2 (0.140 g de DL – metionina), obtiene Bs 1.22, T3 (0.240 g de DL – metionina) obtuvo Bs 1.20, y el T4 (0.340 g de DL – metionina) obtuvo Bs 1.27.

Por lo tanto, todos los tratamientos presentan rentabilidad, pero el T4 y T2 son los que obtuvieron una mayor rentabilidad.

Conclusiones

Durante el proceso de evaluación del efecto de tres niveles de DL – metionina en la producción de aves

de postura de la línea (hy line Brown) en las fases de postura dos y tres en el centro experimental de kallutaca, se llegó a las siguientes conclusiones:

En cuanto a los índices productivos el t4 (0.340 g de DL – metionina), tubo mejor respuesta para peso promedio del huevo con 56.3 g, con un porcentaje de postura de 73% mientras que los demás tratamientos tuvieron valores x debajo.

En tanto al valor del índice morfológico de los huevos (IM=74) presentan forma normal redondeada los tratamientos T4 (0.340 g DL – metionina) y T1 (0.240 g de DL – metionina), ya que presentaron valores de 71.81 y 71.61 respectivamente.

Para el peso promedio por ave se tiene que el T4 alcanzo un peso de 1.78 kg esto quiere decir que en ese tratamiento se obtuvo mejores ganancias de peso, esta variable es importante en la producción de aves de postura, por norma se exigen aves que presenten pesos menores a 1.8 kg (aves ligeras).

En cuanto a la conversión alimenticia el T4 tuvo mejor resultado requiriendo .1.96 kg de alimento para la producción de 1kg de huevo.

Según los resultados obtenidos el T4 con un nivel de 0.340 g de DL – metionina obtuvo mejores respuestas en cuanto al índice de producción.

En relación a la conversión alimenticia el tratamiento más eficiente fue el T4 que solo necesito de 1.96 kg de alimento seguido del T3 con 2.03 kg, T2 con 2.05 kg y T1 con 2.07 kg de alimento para producir 1kg de huevo.

La evaluación económica parcial se realizó mediante el análisis de

relación beneficio/costo, por lo cual el T4 con (0.340 g de DL – metionina), presento mayor rentabilidad con Bs 1.27 lo cual nos quiere decir que de 1 Bs invertido tenemos una ganancia de 0.27 Bs, seguidamente el T2 con Bs 1.22, T3 con Bs 1.20 como último el T1 con Bs 1.17.

Según el cuadro 6, se puede observar que T1 (0 g de DL – metionina / testigo) obtiene Bs 1.17 tratamiento T2 (0.140 g de DL – metionina), obtiene Bs 1.22, T3 (0.240 g de DL – metionina) obtuvo Bs 1.20, y el T4 (0.340 g de DL – metionina) obtuvo Bs 1.27.

Agradecimientos

A los docentes de la carrera de ingeniería agronómica, por los conocimientos y experiencias impartidas en los años de mi formación académica

Referencias bibliográficas

- Grupo Latino. 2006 Manual de Explotación en Aves de Corral. Ed. Volvamos al capo Ltda. Colombia.
- Duran, F. 2006. Manual de Explotación de Aves de Corral. Ed Grupo Latino Ltda. Colombia. Pp. 816
- Hy Line Brown. (2015). Hy line Australian Pty Ltd. Obtenido de <http://www.hyline.com.au/brown.shtml>.
- INE, MDRyT, 2019 disponible en: https://www.ine.gob.bo/index.php/wpfd_file/bolivia-produccion-de-huevo-de-aves-postura-por-departamento-segun-anos-1984-2019/
- OCHOA, R. T. 2007. Diseños Experimentales, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés La Paz, Bolivia.
- Rubin de Celis, S. 2006. Evaluación de género e ingresos

familiares en un sistema semi intensivo de producción de aves de postura en la provincia caranavi. (Tesis Lic. Ing. Agr.). UMSA

SHOLTYSSEK, 1996. Manual de Avicultura Moderna. Universidad Hohenhein. Escuela Superior de Agricultura. Ed. Acribia. Zaragoza-España

EVALUACIÓN DE INDICES PRODUCTIVOS EN LA INCUBACIÓN ARTIFICIAL DE HUEVOS DE GALLINA CRIOLLA PROCEDENTES DE DOS POBLACIONES, SANTA FE, MUNICIPIO LA ASUNTA Y QUELLANI, MUNICIPIO DE LAJA. EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE KALLUTACA

Evaluation of productive indexes in the artificial incubation of creole hen eggs from two populations, Santa Fe, la Asunta municipality and Quellani, Laja municipality. in the experimental center of Kallutaca

Sosa Lesmis.¹, Quispe, Nora.²

¹Investigador de la carrera Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

²Docente de la materia de mejoramiento animal, carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

Abstract

Incubating Creole eggs within the highlands area has its complications much more if it is to incubate them with a machine, but it is not impossible, the objective was to evaluate the production rates in artificial incubation of Creole chicken eggs from two regions. The experiment was carried out at the Kallutaca experimental station at 3901 msnm. In the month of June and July 2022, having incubated eggs from the population of Quellani, it was possible to obtain a 57.8% hatching, that is to say that of all the fertile eggs introduced in the incubator, 57.8% completed the development within the shell and achieved crack the shell and get out of it. On the other hand, the eggs from the Santa Fe community presented a hatching rate of 48.3%.

Keywords: artificial incubation, fertile eggs, hatching.

Resumen

Incubar huevos criollos dentro de la zona del altiplano tiene sus complicaciones mucho más si se trata de incubarlos con una máquina, pero no es imposible, el objetivo fue evaluar los índices productivos en incubación artificial del huevo de gallina criolla procedentes de dos regiones. El experimento se realizó la estación experimental de Kallutaca a 3901msnm. en el mes de junio y julio del 2022 al haber incubado huevos procedentes de la población de Quellani se logró obtener un 57.8 % de eclosión es decir que de todos los huevos fértiles introducidos en la incubadora el 57.8% completo el desarrollo dentro del cascaron y logro picar el cascaron y salir de él. Por otra parte los huevos procedentes de la comunidad santa fe, presentaron un 48.3% de eclosión.

Palabras clave: incubación artificial, huevos fértiles, eclosión.

Introducción

En la producción avícola, las incubadoras de huevo se utilizan para dar vida a los pollos de engorde o postura, reemplazando a la gallina en su proceso natural

de incubación, manteniendo unas condiciones ambientales controladas de temperatura y humedad relativa, así como un movimiento oscilante de los huevos creando las mejores condiciones para el desarrollo del embrión, el cual, en un tiempo

aproximado de veintiún días, estará listo para eclosionar del cascarón y comenzar su vida productiva.

El desarrollo de la industria aviar, estaría al margen de su apogeo actual, si estos equipos no participaran dentro del proceso; la gallina no siempre llega a la clueques (disposición del animal de incubar los huevos), por lo tanto, el porcentaje de producción si se dependiera de estos animales sería muy bajo, además de los altos costos que esto acarrea.

La incubadora de huevos permite producir pollos en cualquier época del año, sin límites de producción, solo las impuestas por el equipo y por supuesto a un costo mucho menor.

Perez (2019) realizó la comparación de los parámetros de incubación de huevos fértiles de reproductoras livianas (Ib-63- Ib-64) en la planta de incubación Santa Isabel en la localidad de cristal mayu del departamento de Cochabamba.

Plata (2014) logró implementar tecnología artificial para la incubación de huevos de gallina para determinar la eficiencia de dicha incubadora realizó pruebas obteniendo resultados favorables esto se llevó a cabo en la UMSA ciudad de La Paz.

En la producción de aves criollas se encuentran dificultades como ser: bajo rendimiento, poca cantidad de huevos. bajo porcentaje en la reproducción por tal razón es necesario usar técnicas y equipos para su explotación y aprovechamiento.

También se conoce que algunas gallinas han logrado adaptarse muy bien a nuestra región y logrado multiplicarse limitadamente, el huevo de estas gallinas ya tiene

la información genética para desarrollarse en nuestro entorno, entonces usando la incubación artificial se aprovechara el potencial genético de estas aves.

Materiales y métodos

El presente trabajo se desarrolló en el departamento de La Paz - Bolivia. Específicamente en el centro experimental de Kallutaca ubicado en el municipio de Laja. Con coordenadas 16°31' 10" latitud sur y 68°19' 03" longitud oeste a una altitud de 3901 msnm. El experimento se realizó en el ambiente de aves de postura en los meses de Junio y Julio donde se usaron 4 incubadoras automáticas de capacidad de 30 huevos cada una, las cuales contaban con control automática de temperatura, volteo automático y en cuanto a la humedad fue de manera manual variando la cantidad de agua dentro de dos vasos de 250 ml y con ayuda de un higrometro.

Antes de cargar los huevos en las incubadoras se procedió a la desinfección, la incubadora con una solución de hipoclorito de sodio en una dosis de 0.5ml por litro de agua el cual se aplicó por aspersión en los componentes internos de la incubadora y para los huevos con una dosis de 0.25ml. por litro de agua tibia esta aplicada por inmersión dentro del preparado por unos 20 Segundos. luego se procedió al enjuague con agua de grifo también tibio.

Se utilizó cuatro incubadoras, para acomodar 60 huevos provenientes de la población Santa fe del Municipio de la Asunta en dos incubadoras cada una de 30 huevos de capacidad y 60 huevos de la población de Quellani municipio de Laja en dos incubadoras de 30 huevos cada una. Cada huevo fue pesado y etiquetado con un número antes de ser puesto en las incubadoras.

Las condiciones programadas de las incubadoras fueron: la temperatura 37.5-38.0 C° (Hodgest 1998) es decir que la temperatura se mantuvo dentro de ese rango.

Para la humedad aproximadamente en lo 55% HR (Garza 2006) esto se logró introduciendo un vaso lleno de agua, en la incubadora, desde el día 1 al 19 que es la fase de incubación volteo fue programado cada 2 Hrs. (Garza 2006) desde el día 1 hasta el día 19. Para los últimos tres días la condición de la incubadora debe cambiar, temperatura se bajó 5C° y la humedad aumento hasta un 15% HR y el volteo se apaga, a esto se conoce como programación para nacedora. En ambas etapas la ventilación fue de 17 y 25cm²/min. (UECAN 2003).

A los 19 días de incubación se realizó la ovoscopia el cual consistió en realizar una observación a tras luz con la finalidad de cuantificar la fertilidad del lote, a la par se realizó las modificaciones ya mencionadas para la fase de nacedora.

El día 21 se observó y cuantificó la eclosión de los huevos, donde los pollitos bbs se encontraban mojados se los dejo dentro de la nacedora para que el plumon seicara completamente, después de aproximadamente 24 horas fueron pesados y llevados a una criadora donde se les suministro agua y alimento y una temperatura ambiente de 32C°.

Día 22 en este día se procedió a vaciar las incubadoras, los huevos que no eclosionaron fueron abiertos para cuantificar infertilidad, mortalidad embrionaria, huevos bomba y para refutar lo que se observó en la ovoscopia, vaciadas las incubadoras se procedió a retirar los restos de cascara, pluma, sangre y eses fecal, luego de limpiar con agua y detergente se procedió a desinfectar y a secar la humedad que quedo, una

vez seco la incubadora puede ser usada de nuevo.

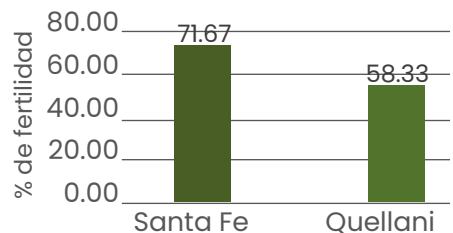
Para finalizar los pollitos bb fueron evaluados y observados por una semana lo que se cuantifico fue su mortalidad en la primera semana de vida.

Resultados y discusión

Huevos fértiles

En cuanto a la fertilidad de los huevos se obtuvo para los, procedentes de Santa Fe un 71.66% y para los de la comunidad, Quellani tenemos un 58.33%. Realizada la prueba de diferencia entre proporciones se obtuvo un valor de $p=0.12$ el cual es mayor que el 0.05 nivel de significancia, lo que nos indica que no existe diferencia significativa.

Figura 1 Porcentaje de fertilidad

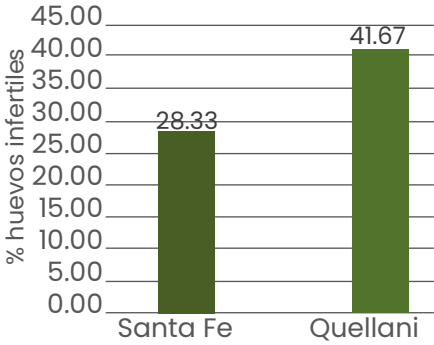


Huevos infértiles

En la incubación artificial de los huevos se cuantificó todos aquellos que no estaban fertilizados, de los 60 huevo de Santa Fe el 28.33% fueron huevos infértiles y de Quellani el 41.66%. Realizada la prueba de diferencia entre proporciones se obtuvo un valor de $p=0.122$ el cual es mayor que el 0.05 nivel de significancia, lo que muestra que no existe diferencia significativa entre las muestras.

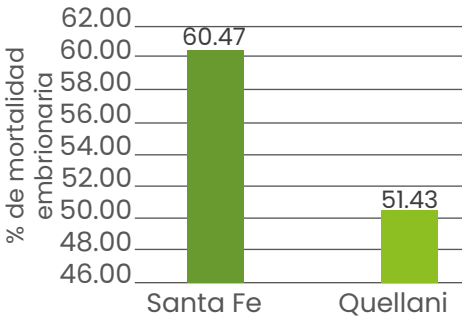
Figura 2 porcentajes de huevos infértiles

Mortalidad embrionaria



La mortalidad embrionaria se presentó en ambos grupos. Ambas muestras fueron estadísticamente similares ya que el valor de $p=0.423$ es mayor a al valor del nivel de significancia de 0.05 los porcentajes que mostraron considerando solo el total de los huevos fértiles fueron los siguientes: Para los procedentes de Santa Fe es de 60.46% y para los de la comunidad de Quellani un 51,42%.

Figura 3 Porcentaje de mortalidad embrionaria

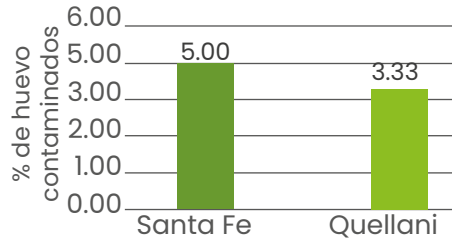


Huevos bomba o contaminados

Ambas muestras presentaron huevos contaminados o infectados del total de los huevos incubados de Santa Fe, el 5% presentó este problema y la muestra de la comunidad de Quellani tuvo un 3% del total de los huevos, por otra parte el valor de $p=0.648$ es mayor que el

valor del nivel de significancia, lo que nos indica que no existe diferencia estadística entre ambas muestras

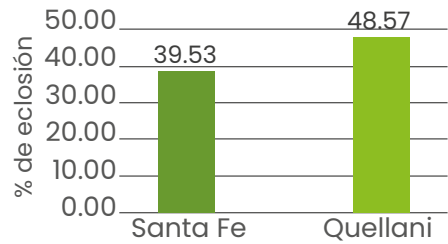
Figura 4 Porcentaje de huevos bomba



Eclosión

El porcentaje de eclosión o nacimiento de los pollitos en ambas muestras no tiene una diferencia significativa ya que presentó un valor de $p=0.423$ el cual es mayor que el nivel de significancia, por otra parte, los porcentajes obtenidos, considerando solo el total de los huevos fértiles fueron: para la muestra de Santa Fe un 39.53%. Para los provenientes de Quellani un 48.57%. De pollitos nacidos.

Figura 5 Porcentaje de eclosión

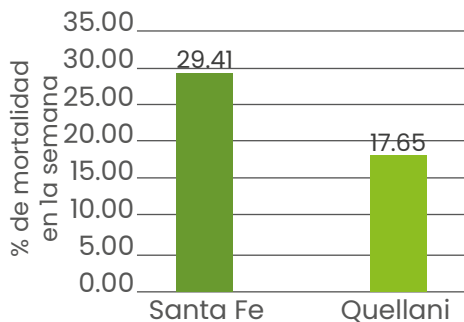


Mortalidad en la primera semana de vida

De todos los pollitos nacidos se cuantifico los que murieron en la primera semana de vida, los pollitos de Santa Fe presentaron un 29.41% de mortalidad, también se observó que la muestra de los pollitos de Quellani presentaron una mortalidad de 17.64% realizada la prueba de diferencia entre proporciones se determinó que no existe diferencias

significativas ya que el valor de $p=0.414 > 0.05$ nivel de significancia.

Figura 6 Porcentaje de mortalidad en la primera semana de vida



Conclusiones

Los valores de los índices productivos obtenidos del experimento muestran que es posible realizar la incubación artificial a 3901msnm. ya que se obtuvo unos porcentajes de eclosión de 39.53% para los huevos de Santa Fe y 48.57% para los de Quellani es necesario mencionar que estos valores obtenidos se pueden mejorar aplicando técnicas de manejo para gallina criolla y mejorando el manejo del huevo fértil.

Cuando observamos la fertilidad de las muestras nos encontramos que en ambas poblaciones no se aplican ningún tipo de manejo o técnica de crianza ya que ambos presentaron porcentajes menores de 72% de fertilidad.

La mortalidad embrionaria supero el 50% esto se debe a diversos factores entre los cuales encontramos al manejo del huevo fértil, la edad de los reproductores, la alimentación de los reproductores y también los parámetros de incubación con la temperatura, la humedad el volteo y la ventilación. También es un factor el diseño de la incubadora ya que la mayoría de estas máquinas están diseñadas para zonas cálidas o templadas estos problemas también afectan al porcentaje de eclosión

La mortalidad en la primera semana de vida muchas veces se da a causa de enfermedades, pero en el caso de los pollitos criollos estos nacen con mejores defensas, en el experimento la mortalidad fue por aplastamiento ya que en los meses de junio y julio las temperaturas son muy extremas.

Agradecimientos

Al instituto de investigación extensión agrícola y posgrado – UPEA (IINEAP). por la oportunidad de realizar este trabajo y por el apoyo, la facilitación de las incubadoras y en ambientes para el experimento.

A la M. Sc. Lic. Ing. Nora Francisca Quispe Quispe por su gran ayuda y colaboración en cada momento de consulta y soporte en la elaboración de la tesis.

Al Lic. Ing. Reinaldo Mendoza Segovia por la oportunidad de realizar mi tesis.

A Dios que me dio la vida el conocimiento y la oportunidad de crecer en mi vida profesional.

Referencias bibliográficas

- Garza de la Fuente, 2006. Control de factores críticos en la avicultura. Disponible en: http://ameveacolombia.org/datos/Embriodiagnostico_DVR%5B1%5D_MEDELLIN_PDF.
- Plata chana, J. 2014. Tecnología artificial para la incubación de huevos de gallina. Tesis lic. Ciudad de La Paz. Bolivia. UMSA.126 p.
- Pérez Revilla, X K. 2019. Comparación de los parámetros de incubación de huevos fértiles de reproductoras livianas (Ib-63- Ib-64) en la planta de incubación Santa Isabel

en la localidad de cristal
mayu del departamento
de Cochabamba. diplomado
en sanidad y producción
aviar.ciudad de
Cochabamba,
Bolivia,UMSS.37p.

UECAN, Instituto de Investigaciones
Avícolas, Minagri (2004).
Resultados de la producción
de huevos en el mes de
Junio del 2004 y acumulado
del año, (mimeo). No 31: 8. La
Habana. Cuba.

[https://avicultura.com/bolivia-
sube-la-demanda-de-huevo-pero-
baja-la-de-carne-de](https://avicultura.com/bolivia-sube-la-demanda-de-huevo-pero-baja-la-de-carne-de)

APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE LEVADURA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES, ETAPA DE ENGORDE EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KALLUTACA

Application of different levels of yeast in the feeding of guinea pig, fattening stage at the Kallutaca experimental station

Mendoza Reinaldo.¹, Quispe Luis.², Aruquipa Wilmer.²

1 Docente Investigador, carrera Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto- Bolivia.

2 Auxiliar investigador, carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en la Estación Experimental de Kallutaca perteneciente a la carrera de Ingeniería Agronómica de la universidad Pública de El alto en los meses de mayo a agosto de la gestión 2022, situado a 3901 msnm. Donde se implementaron 27 cuyes de la línea Perú en etapa de recría, utilizando el diseño estadístico completamente al azar, los tratamientos a evaluar fueron la aplicación de diferentes niveles de levadura en la ración alimenticia del cuy en etapa de engorde, aplicando 3%, 6% y 0% como testigo. Los resultados obtenidos de la investigación son: En la ganancia de peso final a los 60 días de evaluación la mayor ganancia de peso fue el nivel al 3% de levadura aplica en la ración con 1042.2 g de peso promedio por cuy, seguido del nivel 6% de levadura con 953g y con el menor peso por animal fue el testigo donde no se aplicó levadura: El consumo de alimento en cuyes , muestra que por cada 90g racionado por día cuy durante la evaluación el consumo promedio fue de 68 g para el nivel 3%, 64g para el nivel 6 y con un 66.3g para el testigo en el consumo de alimento diario por cuy, teniendo como referencia que el restante es desperdiciado y realizado el análisis de beneficio/ costo por tratamiento en la crianza de cuyes en etapa de engorde aplicados diferentes niveles de levadura, se tiene con mejor rentabilidad al tratamiento con nivel de aplicación del 3% con un beneficio de 1.14 lo que nos indica que por cada boliviano invertido se tiene una ganancia de 0.14 centavos, seguido del nivel de aplicación del 6% con una rentabilidad del 1.06, siendo el testigo 0% de aplicación con un B/C de 0.94 el mismo que nos indica una perdida en el tratamiento

Palabras clave: Niveles de levadura, ración alimenticia, etapa de engorde.

Abstract

The present research work was carried out at the Kallutaca Experimental Station belonging to the Agronomic Engineering career of the Public University of El Alto in the months of May to August of the 2022 management, located at 3901 meters above sea level. Where 27 guinea pigs from the Peru line were implemented in the rearing stage, using a completely random statistical design, the treatments to be evaluated were the application of different levels of yeast in the feed ration of the guinea pig in the fattening stage, applying 3%, 6 % and 0% as control. The results obtained from the investigation are: In the final weight gain at 60 days of evaluation, the highest weight gain was the level of 3% yeast applied in the ration with 1042.2 g of average weight per guinea pig, followed by level 6 % of yeast with 953g and with the lowest weight per animal was the control where yeast was not applied: Feed consumption in guinea pigs shows that for every 90g rationed per day guinea pig during the evaluation

the average consumption was 68 g for the level 3%, 64g for level 6 and with 66.3g for the witness in the consumption of daily food per guinea pig, having as a reference that the rest is wasted and the analysis of benefit / cost per treatment in the raising of guinea pigs in stage of fattening applied different levels of yeast, there is better profitability for the treatment with an application level of 3% with a benefit of 1.14, which indicates that for each Bolivian invested there is a profit of 0.14 cents, followed by the level of application of 6% with a profitability of 1.06, being the witness 0% of application with a B/C of 0.94, the same one that indicates a loss in the treatment

Keywords: Yeast levels, feed ration, fattening stage.

1. Introducción

La explotación de cuyes, es una actividad tradicional en familias campesinas de las regiones Andinas o altiplano de nuestro país, permitiendo mantener un nivel de seguridad alimentaria a familias del área rural, (FAO. (2002).

La explotación y la crianza del cuy (*Cavia porcellus*), se ha convertido en una de las más importantes opciones de alimentación en nuestro país en especial a familias del área rural, donde los productores buscan crear y optimizar las técnicas de crianza y manejo que hasta la fecha lo hacen de manera rustica y la alimentación es con forraje local y desechos de cocina.

La creciente necesidad globalizada de contar con alternativas de alimentación en la sociedad y el déficit de proteína animal que tiene nuestro país, ha dado origen a la investigación de nuevas técnicas y fuentes alimentarias que sean capaces de suplir estas necesidades, buscando otras fuentes de proteína animal que siendo a la vez de buena calidad y estén al alcance de la gente rural y campesina. (De Zaldívar, L. 2007).

Los productores de cuyes, experimentan altas pérdidas económicas en los criaderos de cuyes, por el desconocimiento

de nuevas tecnologías viéndose obligados tener bajos parámetros productivos y reproductivos con animales sin que hayan cumplido con la edad fisiológica y vida útil reproductiva, recibimiento precios que no compensan los costos de producción. La utilización de la levadura en la ración alimenticia del cuy es una opción, siendo accesibles para los pequeños y medianos productores. El empleo de la levadura, es una alternativa, ya que estos pueden ser elaborados, empleando materias primas, condición que abarata los costos de producción.

Con la presente investigación se pretende dar una solución a un problema que afronta la nutrición y alimentación de cuyes por la falta de forraje verde en determinadas épocas del año, incorporando una nueva alternativa de manejo en la alimentación de cuyes mediante la utilización de la levadura durante la etapa de engorde del cuy.

2. Materiales y métodos

El desarrollo de esta investigación se realizó en la gestión 2022 en los meses de mayo a agosto, en el centro Experimental de Kallutaca de la carrera de Ingeniería Agronómica - Universidad Pública del El Alto UPEA, provincia Los Andes, que se encuentra a 13.5 Km, de la oficina central de UPEA, las coordenadas

de Latitud Sur 16°31'26.64", Longitud Oeste 68°18'31.48", a una altitud de 3906 m.s.n.m.

La Estación Experimental de Kallutaca presenta un clima frío, la temperatura máxima promedio es de 17.5 °C, la temperatura media oscila entre 9.5 °C, la temperatura mínima promedio desde - 5°C., con una precipitación promedio de 435.6 mm y humedad relativa de 76% en promedio, SENAMHI (2019).

El material biológico utilizado, fueron 27 cuyes de la línea Perú en etapa de recría, que fueron evaluados durante la etapa de engorde, los mismos alimentados con ración alimenticia en base a diferentes niveles de aplicación de levadura.

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 9 jaulas metálicas (50x 40 cm), instalando 3 cuyes por jaula separados por sexo.

El modelo lineal aditivo para el análisis es el sugerido por (Ochoa, 2016). al ser un trabajo realizado en una granja y ambiente controlado, donde las unidades serán cuyes de la línea Perú en etapa de engorde, el diseño experimental se realizó bajo un diseño Completamente al azar, donde los tratamientos fueron el nivel de levadura aplicada en la ración alimenticia de los cuyes con 3, 6 y 0%, cada tratamiento con tres repeticiones.

Las variables de respuesta o estudio fueron ganancia de peso, consumo de alimento y beneficio costo.

3. Resultados y discusión

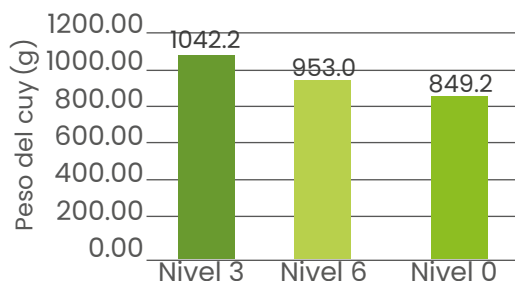
Ganancia de peso final

Según la prueba Duncan de comparación de medias figura

1 en la ganancia de peso final, el tratamiento que obtuvo mayor ganancia de peso fue el nivel al 3% de levadura aplica en la ración con 1042.2 g de peso promedio por cuy, seguido del nivel 6% de levadura con 953g y con el menor peso por animal fue el testigo donde no se aplicó levadura.

Tejada (2009) y Macedo (2013) encontraron efectos favorables sobre la velocidad de crecimiento de los cuyes jóvenes usando las levaduras en la ración alimenticia. Al parecer esta tendencia no es aplicable a las madres lactantes, las cuales no se ven favorecidas con el uso de las levaduras en el cambio del peso vivo.

Figura 1 Promedio ganancia de peso a los 3 meses de aplicación de la levadura.



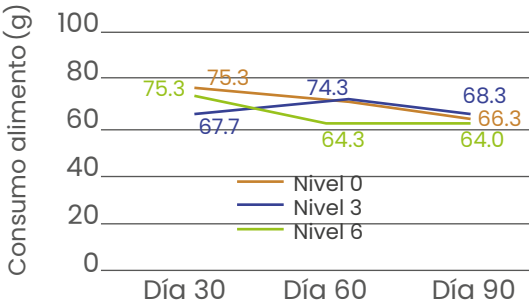
Consumo promedio de alimento balanceado

Cuadro 1. Consumo de alimento balanceado a los 30, 60 y 90 días en etapa de engorde

FV	FC-P VALOR	30 DÍAS	60 DÍAS	90 DÍAS
Nivel de levadura	F cal	9,04	7,69	1,26
	P- valor	0,0155*	0,0221*	0,3499ns
C.V.%		4,61	0,33	5,06

El análisis de varianza en el cuadro 1, nivel de levadura aplicada en la ración balanceada del cuy en la etapa de engorde los resultados hacen referencia que a los 30 y 60 días después de la aplicación de los niveles de levadura muestra diferencia significativa entre tratamiento, lo cual indica que la levadura influye en el desarrollo y ganancia de peso de los cuyes y a los 90 días de aplicación no muestra ninguna diferencia significativa estadísticamente.

Figura 2. Consumo de alimento a los 30, 60 y 90 días de los cuyes en etapa de engorde



En el consumo de alimento en cuyes figura 2, muestra que a los 30 días de aplicado la levadura en la ración alimenticia, el tratamiento testigo indica un consumo mayor de 79.3g/día/cuy promedio, seguido por el nivel 6% de aplicación con 75.3 g/día/cuy y en menor consumo fue en la aplicación al 3% con 67.7 g/día/cuy; a los 60 días de consumo de alimento con diferentes niveles, la aplicación con el 0 y 3% de levadura tuvieron un consumo igualitario en ambos con 74.3 g/día/cuy en comparación al nivel 6% con un consumo de 64.3 g/día/cuy y a los 90 días el consumo de alimento fue equilibrado en los tres tratamientos con 68 g para el nivel 3%, 64g para el nivel 6 y con un 66.3 g para el testigo en el consumo de alimento diario por cuy.

Beneficio costo

Cuadro 2. Análisis de beneficio costo de cada tratamiento en cuyes

Tratamientos	Cantidad de Cuyes	Venta unidad cuyes (Bs)	Beneficio bruto (Bs/tratamiento)	Costo de producción (Bs)	Beneficio neto BN	Beneficio costo (B/C)
Nivel de levadura 0%	9	60	540	573.3	-33.5	0.94
Nivel de levadura 3%	9	75	675	593.3	81.8	1.14
Nivel de levadura 6%	9	70	630	593.3	36.8	1.06

En el cuadro 2 para el análisis de beneficio/costo por tratamiento en la crianza de cuyes en etapa de engorde aplicados diferentes niveles de levadura, se observa que el tratamiento con nivel de aplicación del 3% muestra un mejor beneficio de 1.14 lo que nos indica que por cada boliviano invertido se tiene una ganancia de 0.14 centavos, seguido del nivel de aplicación del 6% con una rentabilidad del 1.06, siendo el testigo o % de aplicación con un B/C de 0.94 el mismo que nos indica una pérdida en el tratamiento.

4. Conclusiones

En la ganancia de peso final de los cuyes aplicados con diferentes niveles de levadura en la ración alimenticia de los cuyes en etapa de engorde, se logró mayor ganancia de peso en el tratamiento del 3% de aplicación logrando pesos promedios de 1042.2 gr en comparación a los otros.

En el consumo de alimento balanceado se logró como resultado en el tratamiento o nivel de aplicación del 6% consumieron

mayor cantidad de alimento con 68 g/día/cuy y menor desperdicio o pérdida de alimento se tuvo, frente a los otros niveles de aplicación.

En el beneficio costo de los tratamientos se obtuvo mayor ganancia en la aplicación de levadura al 3% con una tasa de rentabilidad de 1.14 B/C, lo que significa que por cada boliviano invertido tiene una ganancia del 0.14 centavos.

Agradecimientos

Al instituto de investigación extensión agrícola y posgrado – UPEA (IINEAP). por la oportunidad de realizar este trabajo.

Al Proyecto IDH Investigación en evaluación de técnicas apropiadas en la producción de cuyes y aves de corral en la estación experimental de Kallutaca por permitir como docente y estudiantes investigadores realizar este trabajo de investigación.

Referencias bibliográficas

- De Zaldivar, L. 2007. Realidad y perspectiva de la crianza de cuyes en los países Andinos. Arch. Latinoam. Prod. Anim., 15(1), 223–228.
- FAO, 2002. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). P 26. Disponible en: <http://www.fao.org/docrp/htm.com>.
- Macedo, E. (2012) Efecto de la suplementación de levaduras activa y de levaduras inactivas en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento. Arequipa 2012. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de

Santa María. Arequipa – Perú. 180 p.

Ochoa, R. 2016. Diseños Experimentales. La Paz - Bolivia, 386 p.

SENAMHI, 2019. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – Bolivia.

Tejada, J. 2009. Efecto de la Adición de *Saccharomyces cerevisiae* en Raciones con y sin Pelletización sobre el Desempeño Productivo de cuyes Cuyes (*Cavia porcellus*) en Crecimiento, Arequipa 2009. 200

4.4. Difusión de tecnología del sistema de crianza de animales menores, validada a productores de la zona

Para la difusión de innovaciones tecnológicas en el manejo de crianza de cuyes y gallinas de postura para la producción de huevos, se benefició con capacitación y asistencia técnica a más de 70 familias de las comunidades de Quellani Municipio de Laja y Ocomisto al Municipio de El Alto, realizando 6 talleres de capacitación teórico práctico y asistencia técnica por comunidad preparando afiches relacionados con las temáticas en:

- Manejo adecuado de cuyes y gallinas de postura.
- Sexado de cuyes práctico.
- Nutrición y alimentación de cuyes y gallinas de postura
- Adecuación de galpones y jaulas en cuyes y gallinas
- Control de plagas y enfermedades en cuyes y gallinas teórico práctico.
- Taller teórico práctico en construcción de jaulas y pozas para la crianza de cuyes y gallinas de postura.



Figura 6. Taller de capacitación comunidad Quellani Municipio de Laja



Figura 7. Taller de Capacitación Comunidad Ocomisto Municipio El Alto

4.5. Interacción social a través de Asistencia Técnica en manejo de aves de corral y cuyes, así como capacitación en temas referidos a alimentación, sanidad, infraestructura, mejora genética y control reproductivo a familias involucradas en el proyecto

Se realizó una constante interacción con las familias beneficiarias, a través de los talleres y asistencia técnica en sus granjas familiares implementando prácticas en:

- Control de parásitos externos y enfermedades en cuyes y gallinas.
- Diseño y construcción de jaulas y pozas para la crianza de cuyes y gallinas de postura.
- Práctica de vacunación y vitaminización en cuyes y gallinas.

Se realiza el seguimiento personalizado a cada familia para ver el desarrollo de la crianza y manejo de gallinas de postura y cuyes.



Figura 8. Práctica en el control de enfermedades y vitaminización en gallinas y cuyes

4.6. Aplicación de conocimientos técnicos en la implementación de módulos de producción familiar, semi-empresarial y empresarial

Para el logro de resultado se implementó la crianza a nivel familiar con cada uno de los beneficiarios, 20 familias de la Comunidad Ocomisto Municipio de Laja y 30 familias de la Comunidad Quellani Municipio de Laja, haciéndoles la entrega de 3 cuyes de la Línea Perú y Auqui y tres gallinas de la Línea Hy Line en etapa de postura y su respectivo alimento balanceado.

Para el éxito en el manejo y crianza, se les brindó talleres de capacitación teóricos, prácticos y su respectiva asistencia técnica durante el desarrollo del proyecto, donde muchas familias replicaron estos conocimientos con crianza de mayor número de cuyes y gallinas de postura, con fines comerciales para generar ingresos económicos en sus familias.



Figura 9. Implementación de crianza a nivel familiar en las comunidades

4.7. Establecimiento de un plantel de cuyes reproductores de alto valor genético a fin de promover el interés de productores de los municipios de Laja y El Alto

Mediante las tesis de investigación se implementó cuyes de líneas mejoradas como Auqui y Perú, siendo evaluados en el manejo de la alimentación desde la etapa de recría y crecimiento, controlando enfermedades durante la investigación, posteriormente los cuyes entraron en etapa reproductiva y fueron entregados 3 cuyes por familia, 50 familias beneficiarias de las dos comunidades, acompañado de talleres de capacitación y asistencia técnica en el manejo y multiplicación de los mismos.



Figura 10. Entrega de gallinas mejoradas en presencia de UPEA Televisión



Figura 11. Entrega de cuyes a familias beneficiarias

4.8. Consumo de carne de cuy en las comunidades de Quellani y Ocomisto, a través de la promoción, producción y valoración por su alto valor nutricional

Durante los talleres se capacitó sobre las propiedades de la carne de cuy con alto nivel proteico, calcio y hierro (clave para combatir la anemia en las zonas altoandinas); además, es una carne rica en ácidos grasos esenciales, que son importantes en el sistema nervioso e inmunológico, y es baja en grasa, con un mínimo de colesterol y triglicéridos que beneficia la salud de las familias.

Para fortalecer esta capacitación se preparó cuy al horno como demostración del arte culinario que se puede hacer para el consumo de la carne del cuy.



Figura 12. Producción de huevo en un Ajtaphi con las autoridades

4.9. Conformación de organizaciones de mujeres productoras de carne de cuy con fines comerciales en los municipios de Laja y El Alto

Durante las capacitaciones en la producción de cuyes y gallinas de posturas en las familias de las Comunidades de Quellani y Ocomisto, se logró conformar mediante capacitaciones 20 beneficiarios promotores peritos en el manejo de la crianza, otorgándoles certificado de capacitación a cargo de nuestras autoridades, Decano del Área y Director de la Carrera de Ingeniería Agronómica en presencia de UPEA Televisión y posteriormente se conformó una organización productiva en cada comunidad.



Figura 13. Reunión de conformación de organización de mujeres



Figura 14. Mujeres protagonistas en la crianza de cuyes y gallinas en sus comunidades



Figura 15. Entrega de certificados de capacitación a promotores mujeres

4.10. Difusión del trabajo de investigación mediante la publicación de documentos técnicos

La difusión del proyecto se plasmó en una memoria, explicando el desarrollo del proyecto, sus logros y resultados en beneficio de todas las familias.

Las tesis de investigación que forman parte del proyecto son publicadas mediante un artículo en la Revista Biosfera de la Carrera de Ingeniería Agronómica (anexo: Artículos científicos).

5. CONCLUSIONES

Se realizó la investigación de campo en la producción de pollitos bebes con huevos procedentes del sector altiplano, comunidad de Quellani de forma artificial (con incubadoras) con el objetivo de medir el porcentaje de viabilidad de los huevos, en comparación con el sector de los Yungas de La Paz (anexo 1: Artículo científico).

Las tesis realizadas en la alimentación de gallinas de postura de la línea Hy-Line Brown aplicando diferentes niveles de DL- Metionina ayudan en el desarrollo y postura de las aves, presentando mayor crecimiento y producción de huevos (Anexo 1: Artículo científico).

En la evaluación de la alimentación en cuyes mejorados de la línea Perú en etapa de engorde, aplicando diferentes niveles de levadura en la ración alimenticia, mostraron resultados favorables en la ganancia de peso en menor tiempo con el nivel del 3% con pesos promedios de 1014 g/cuy. (Anexo 1: Artículo científico).

En el desarrollo de técnicas de manejo y crianza de animales menores, mediante el proyecto se capacitaron a 75 familias beneficiarias mediante asistencia técnica y prácticas de la Comunidades de Ocomisto del Municipio de El Alto y la Comunidad Quellani del Municipio de Laja, desarrollando tecnologías apropiadas en la implementación de los módulos familiares de crianza, como jaulas para gallinas y pozas para cuyes.

Para el desarrollo de tecnologías apropiadas en la crianza, 50 familias fueron beneficiadas con la entrega de tres cuyes y tres gallinas de postura por familia con su respectivo alimento balanceado, para que puedan implementar la crianza a nivel familiar, seguido de la capacitación y asistencia técnica durante todo el periodo de ejecución del proyecto.

6. RECOMENDACIONES

A la conclusión del presente proyecto se recomienda:

- Elaborar y ejecutar proyectos en la crianza de cuyes en las comunidades, implementando mayor número de animales por familia, con el objetivo de mejorar la seguridad alimentaria y generar ingresos económicos en las familias.
- Realizar investigación de mejoramiento genético en cuyes obteniendo líneas con mayor índice reproductivo, ganancia de peso y resistente a enfermedades, para apoyar y promover la crianza el familias de comunidades del sector.
- Implementar proyectos de investigación pecuaria y que sean replicados en comunidades con el objetivo de mejorar la seguridad alimentaria de las familias y generar ingresos económicos

7. BIBLIOGRAFÍA

- ADA, 2021. Asociación Departamental de Avicultores de Santa Cruz, Registros de producción avícola a nivel nacional, estadísticas ADA – Bolivia
- Amador, C. 2002. Efectos de la edad al corte (60, 90, 120 días) sobre cantidad y calidad de biomasa producida por el frijol gandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp), en suelo franco arenosos zonas seca de Managua. Tesis. Ing. Agr. Managua, Nicaragua. 32pp
- Avícola, 2021. Industrias avícolas. La revista para empresarios y profesionales Latinoamericanos
- Chauca de Zaldivar. L. 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Edit. FAO. 71pp
- Castro Calvache, H. P. (2002). SISTEMAS DE CRIANZA DE CUYES A NIVEL FAMILIAR-COMERCIAL EN EL SECTOR RURAL. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo, Utah, USA
- Contreras, G. 2007. El Huevo. Disponible en URL: <http://gaceta.iztacala.unam.mx/245.pd>
- Dussailan, 2017. Consumo de huevo y enfermedad cardiovascular. Centro de Nutrición Molecular y Enfermedades Crónicas. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 128pp.
- FONCODES, 2010. Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social. “Mi chacra más productiva”. Edición. Manual de Capacitación Práctico”. Apurímac, Perú.
- INE, 2013. CENSO AGROPECUARIO – BOLIVIA 2013.
- INE, 2021. Instituto Nacional de Estadística. Producción de Huevo de Aves de Postura por Departamento, según Años, 1984 – 2021
- López, V. 2005. Situación actual de la crianza de cobayos en la sierra ecuatoriana a nivel de grande mediano y pequeño productor. Informe 20.IV.87. 8 págs. Ministerio Agricultura, Quito, Ecuador.
- Mamani, M. J. 2017. Evaluación del efecto de tres niveles de harina de subproductos de pollo (tortave), en la alimentación de aves de postura de la línea isa brown, en la fase de postura pico, en la granja manos unidas – localidad Chañocagua. La Paz, Bolivia.
- Monje, R. 1997. Manual de Avicultura. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. 91pp.
- Molina, M, P. 2013. Comparación de dos sistemas de producción y de manejo sanitario de las aves criollas de traspatio en los municipios de Ignacio de la Llave y Teocelo, Veracruz. Mexico: Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia.
- Murillo, E. 2008. Apuntes de Alimentos y Alimentación. Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. 30pp.
- Ortiz, S, J. 2013. MANUAL DE GALLINAS PONEDORAS. Emprendedor en producción y comercialización de gallinas ponedoras con alimentación alternativa y semipastoreo SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA 35p.
- Rico, E. 2003. Proyecto Mejocuy. “Manual sobre el manejo de cuyes”. Bolivia. 51pp
- Sánchez, 2003. Gallinas Ponedoras. Ed. Ripalme. Lima, Perú. 135pp
- SIIIP, 2021. Sistema Integrado de Información Productiva – Bolivia
- Sholtysse, S. 1995. Manual de Avicultura Moderna. Ed. EugenUlmer Stuttgart Escuela Superior de Agricultura, Universidad de Agricultura Stuttgart Germania Reeditada. Ed Acriba. Zaragoza, España. 488pp.
- Villanueva, C. (2015). Manual de producción y manejo de aves de patio (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) ed.). Costa Rica: Turrialba. Obtenido de www.catie.ac.cr.

8. ANEXOS

Anexo 1. Artículos científicos de las diferentes tesis de investigación del proyecto

Tesis realizada en:

EFFECTO DE TRES NIVELES DE “DL-METIONINA” EN LA PRODUCCIÓN DE AVES DE POSTURA DE LA LÍNEA (HY LINE BROWN) EN LA FASE DE INICIO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE KALLUTACA.

La presente investigación evaluó el efecto de tres niveles de DL-Metionina en la producción de aves de postura de la línea (Hy Line Brown) en la fase de postura pico, aplicando los niveles de 0.340g, 0.240g y 0.140g en el Centro Experimental de Kallutaca de la carrera de Ingeniería Agronómica. Se trabajó con un total de 128 pollonas de 5 semanas de edad, asignándose 4 tratamientos con 4 repeticiones haciendo un total de 16 unidades experimentales, utilizando el diseño experimental completamente al azar DCA. El ensayo duró 12 semanas desde la fase de inicio hasta la postura pico. Teniendo como variables porcentaje de postura, índice morfológico, peso promedio del huevo, ganancia media diaria, conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad y costos de producción. Los resultados obtenidos fueron sometidos al análisis estadístico (SAS 92). La mejor opción para la incorporación de DL-Metionina en la alimentación de gallinas ponedoras fue el T4 al 0.340 g logrando mejorar la calidad, tamaño y cantidad de huevos producidos, cuyos resultados reportaron diferencias significativas para todas las variables de respuesta. Como conclusión se puede indicar que la utilización de DL-Metionina con niveles a 0.340g como suplemento alimenticio de aves mejora el desarrollo y producción de huevos, debido a una mayor disponibilidad de proteína por el aporte diario de la metionina.

Tesis realizada en:

EVALUACION DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE “DL - METIONINA” EN LA PRODUCCION DE AVES DE POSTURA DE LA LINE (HY LINE BROWN) EN LAS FASES DOS Y TRES, EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE KALLUTACA.

El presente trabajo de investigación se realizó en la Estación Experimental de Kallutaca dependiente de la Carrera de Agronomía de la UPEA, donde se aplicó tres niveles de DL-Metionina en la ración alimenticia de aves de postura de la línea Hy-Line Brown en las fases dos y tres (etapa de postura) para la evaluación se contó con 132 aves de 32 semanas de edad. Los tratamientos evaluados fueron T1 (0g/testigo), T2 (0.140g/DL-Metionina), T3 (0.240g DL-Metionina) y T4 (340g DL-Metionina) en la ración, con el propósito de mejorar la producción, y brindar huevos de mejor calidad, las variables que se tomaron para la evaluación fueron: porcentaje de postura, peso promedio del huevo, índice morfológico, peso promedio de ave, conversión alimenticia y análisis económico. El resultado para el porcentaje de postura el T4 obtuvo mayor índice de 73% lo cual es muy favorable para la producción de huevos en esta etapa en comparación a los demás tratamientos. La variable peso promedio de huevos

el T4 (0.340g de DL- Metionina) logró 56.3g de peso siendo el mejor a los demás niveles de aplicación. Para el índice morfológico el T4 y T1 obtuvieron el mejor índice morfológico similares entre si presentan formas más redondeadas con valores de 71.81 y 71.61 sucesivamente. En el peso promedio por aves el T4 se acerca al rango esperado con un peso de 1.78 kg/ave, seguidamente el T3 con un peso de 1.73 kg y en relación a la conversión alimenticia el tratamiento más eficiente fue el T4 que solo necesito de 1.96 kg de alimento para producir 1kg de huevo. Como conclusión se tiene que la metionina aplicada en niveles de 0.340g en la ración alimenticia de gallinas en etapa de postura muestran mejores resultados en cuanto a la producción, peso y tamaño de huevo.

-Tesis realizada en:

EVALUACIÓN DE ÍNDICES PRODUCTIVOS EN LA INCUBACIÓN ARTIFICIAL DE HUEVOS DE GALLINA CRIOLLA PROCEDENTES DE DOS POBLACIONES, SANTA FE, MUNICIPIO LA ASUNTA Y QUELLANI, MUNICIPIO DE LAJA. EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE KALLUTACA

La investigación se realizó en la estación experimental de Kallutaca, ubicado en el Municipio de Laja. Cuyas coordenadas son 16°31' 10" latitud sur y 68°19' 03" longitud oeste a una altitud de 3901 msnm. El experimento se realizó en el ambiente de aves de postura en los meses de junio y julio, donde se usaron 4 incubadoras automáticas de capacidad de 30 huevos cada una, las cuales contaban con control automático de temperatura, volteo automático y en cuanto a la humedad fue de manera manual variando la cantidad de agua dentro de dos vasos de 250ml y con la ayuda de un higrómetro. Incubar huevos criollos dentro de la zona del altiplano tiene sus complicaciones mucho más si se trata de incubarlos con una máquina, pero no es imposible, el objetivo fue evaluar los índices productivos en incubación artificial del huevo de gallina criolla procedentes de dos regiones de la Comunidad Quellani Municipio de Laja y la Comunidad Santa Fe Municipio de la Asunta. Como resultado en cuanto a la fertilidad de los huevos se obtuvo para los, procedentes de Santa Fe un 71.66% y para los de la Comunidad Quellani un 58.33%. Realizada la prueba de diferencia entre proporciones se obtuvo un valor de $p=0.12$ el cual es mayor que el 0.05 nivel de significancia, lo que nos indica que no existe diferencia significativa. En los resultados de mortalidad embrionaria se presentó en ambos grupos, ambas muestras fueron estadísticamente similares ya que el valor de $p=0.423$ es mayor a al valor del nivel de significancia de 0.05 los porcentajes que mostraron considerando solo el total de los huevos fértiles fueron los siguientes: Para los procedentes de Santa Fe un 60.46% y para los de la Comunidad Quellani un 51,42%. Y en la variable porcentaje de eclosión los huevos procedentes de Quellani, es decir de todos los huevos fértiles introducidos en la incubadora el 57.8% completo el desarrollo dentro del cascaron y logrando picar el cascarón y salir de él. Por otra parte, los huevos procedentes de la Comunidad Santa Fe, presentaron un 48.3% de eclosión. Como conclusiones se tiene que los huevos procedentes de la Comunidad de Quellani presentan una mayor fertilidad en comparación a la Comunidad de Santa Fe.

Tesis realizada en:

APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE LEVADURA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES, ETAPA DE ENGORDE EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KALLUTACA

Este trabajo de investigación se realizó en la Estación Experimental de Kallutaca perteneciente a la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Pública de El Alto en los meses de mayo a agosto de la gestión 2022, situado a 3901 msnm. Donde se implementaron 27 cuyes de la línea Perú en etapa de recría, utilizando el diseño estadístico completamente al azar, los tratamientos a evaluar fueron la aplicación de diferentes niveles de levadura en la ración alimenticia del cuy en etapa de engorde, aplicando 3%, 6% y 0% como testigo. Los resultados obtenidos de la investigación son: En la ganancia de peso final a los 60 días de evaluación la mayor ganancia de peso fue el nivel al 3% de levadura aplica en la ración con 1042.2 g de peso promedio por cuy, seguido del nivel 6% de levadura con 953g y con el menor peso por animal fue el testigo donde no se aplicó levadura: El consumo de alimento en cuyes, muestra que por cada 90 g racionado por día cuy durante la evaluación, el consumo promedio fue de 68 g para el nivel 3%, 64 g para el nivel 6 y con un 66.3 g para el testigo en el consumo de alimento diario por cuy, teniendo como referencia que el restante es desperdiciado y realizado el análisis de beneficio/costo por tratamiento en la crianza de cuyes en etapa de engorde aplicados diferentes niveles de levadura, se tiene con mejor rentabilidad al tratamiento con nivel de aplicación del 3% con un beneficio de 1.14 lo que nos indica que por cada boliviano invertido se tiene una ganancia de 0.14 centavos, seguido del nivel de aplicación del 6% con una rentabilidad del 1.06, siendo el testigo 0% de aplicación con un B/C de 0.94 el mismo que indica una pérdida en el tratamiento. Como conclusión se plantea que la aplicación de levadura al 3% ayuda a la mayor ganancia de peso en los cuyes en etapa de engorde.



Anexo 2. Socialización del proyecto de nuestras autoridades a las comunidades



Anexo 3.
Entrega de
alimento
balanceado
para la
crianza de
cuyes y
gallinas de
postura a los
beneficiarios



Anexo 4.
Presentación
de talleres de
capacitación
en presencia
de la prensa de
UPEA TV en las
comunidades

Anexo 5.
Entrega
de cuyes
mejorados
a familias
beneficiarias
por el Decano
del Área Ing.
Laureano
Coronel





Anexo 6.
Elaboración
de trípticos de
capacitación
en gallinas de
postura

Anexo 7.
Elaboración
de trípticos de
capacitación en
Manejo de Cuyes



Anexo 8. Certificados
de Capacitación
entregados a
promotores de las
comunidades



Anexo 9.
Compartimento
de la merienda
comunitaria con
la producción de
huevos



Anexo 10. Faeneo de
cuy, capacitación



Anexo 11.
Degustación
del plato lechón
de cuy con
autoridades y
docentes de
la carrera de
agronomía



Anexo 12. Carta de intención con beneficiarios directos

CARTA DE INTENCIÓN CON BENEFICIARIOS DIRECTOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	INVESTIGACIÓN EN EVALUACIÓN DE TÉCNICAS APROPIADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES Y AVES DE CORRAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KALLUTACA
CARRERA	INGENIERÍA AGRONÓMICA
BENEFICIARIO	ESTUDIANTES DE LA CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA Y FAMILIAS DE LA COMUNIDAD OCOMISTO Y QUELLANI
UNIDAD SOLICITANTE	INSTITUTO DE INVESTIGACION, EXTENCION AGRICOLA Y POSGRADO - IINEAP

1. **ANTECEDENTES.-** La Universidad Pública de El Alto a través de la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICyT) viabilizo el lanzamiento de la convocatoria por carreras para poder concursar en proyectos en investigación con fondos IDH entre las cuales el proyecto de "INVESTIGACION EN EVALUACION DE TECNICAS APROPIADAS EN LA PRODUCCION DE CUYES Y AVES DE CORRAL EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE KALLUTACA", fue ganadora en la carrera de Ingeniería Agronómica, misma que paso por un proceso de aprobación en diferentes instancias como en el Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE) para su ejecución.

2. **OBJETO.-** Es la firma de la carta de intenciones, debido a que la investigación será útil para efectuar la implementación de un sistema integral de técnicas apropiadas en la producción de cuyes y aves de corral, para el beneficio de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agronómica y las familias de la comunidad de Quellani del Municipio de Laja y comunidad de Ocomisto Municipio de El Alto

3. **ACUERDO DE LAS PARTES.-** La carrera se compromete con su equipo de investigadores ejecutar y realizar la investigación e implementación de un sistema integral de técnicas apropiadas en la producción de cuyes y aves de corral en beneficio de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agronómica y las familias de la comunidad de Quellani del Municipio de Laja y comunidad de Ocomisto Municipio de El Alto

4. **PLAZOS.-** La planificación, del proyecto ejecutado desde el mes de julio del 2019 a diciembre del 2022, a partir de la aprobación presupuestaria.

5. **ACEPTACIÓN DE LAS PARTES.-** Tanto el Director de la Carrera, Instituto de investigación de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Pública de El Alto y autoridades de la Comunidad de Quellani y Ocomisto, bajo los términos ya nombrados firman el presente documento en fecha 01 de marzo de 2022

[Firma]
DIRECCIÓN
 CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
 UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

[Firma]
COMUNIDAD OCOMISTO
 DISTRITO 11
 PROV. MUNIC. EL ALTO

[Firma]
COMUNIDAD QUELLANI
 DISTRITO 11
 PROV. MUNIC. EL ALTO

[Firma]
SECRETARÍA EJECUTIVA
 CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
 UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

[Firma]
SECRETARÍA EJECUTIVA
 CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
 UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

[Firma]
SECRETARÍA EJECUTIVA
 CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
 UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

[Firma]
SECRETARÍA EJECUTIVA
 CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
 UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

Anexo 13. Planilla de registro



Ministerio de Agricultura y Ganadería



PROYECTO: INVESTIGACIÓN EN EVALUACIÓN DE TÉCNICAS APROPIADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES Y AVES DE CORRAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KALLUTACA

PLANILLA DE REGISTRO

PROYECTO: INVESTIGACIÓN EN EVALUACIÓN DE TÉCNICAS APROPIADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES Y AVES DE CORRAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KALLUTACA

ACTIVIDAD: *Entrenamiento de Alumnos Colonizados para Cuyes y Aves de Corral*
 COMUNIDAD: *Baños* FECHA: *19.11.2021*

Nro.	Nombre y Apellido	Cargo	Celular	Nro. Carnet	Firma
24	Dominica Chuqui Mendoza			25832374	<i>[Firma]</i>
25	Luzmila Chuqui Uta de Chuqui				<i>[Firma]</i>
26	Francisco Mendoza Ramos			49358956	<i>[Firma]</i>
27	Angel Apaza Flores				<i>[Firma]</i>
28	Patricia Dela Vacquez				<i>[Firma]</i>
29	Rene Mendoza Flores			4826514	<i>[Firma]</i>
30	Isabella Mendoza Mendoza				<i>[Firma]</i>
31	Mario Rodriguez Mayta				<i>[Firma]</i>
32	Apolinario Chuqui de Loza			4415864	<i>[Firma]</i>
33	Esiderio Suizo				<i>[Firma]</i>
34	Martin Gutierrez Cordari				<i>[Firma]</i>
35	Mario Chuqui Vargas				<i>[Firma]</i>
36	Irere Rodriguez Ramos				<i>[Firma]</i>
37	Mario Suizo de Apaza			2403589	<i>[Firma]</i>
38	Severio Tortoyza Bravio				<i>[Firma]</i>
39	Bernardo Cruz				<i>[Firma]</i>
40	Eloy Suizo Torrochi			21522984	<i>[Firma]</i>
41	Esteban Choqui				<i>[Firma]</i>
42	Carlos Alvaro Rodriguez			7002350	<i>[Firma]</i>
43	Sofornia Suizo Uta Chuqui				<i>[Firma]</i>
44	Rosalia Gallina Mendoza			39881642	<i>[Firma]</i>



Jose Chuqui Chuqui
 ESTRO/GENERAL
 COM. QUELLINI 2da SECCION URB.
 PROV. LOS ANDES

INEAP/RMS-2021
 Arch. IAG



Universidad Politécnica de Quito



CAROLINA PASTORAL - ASESORA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN, SERVICIO Y FORTALECIMIENTO

PLANILLA DE REGISTRO

PROYECTO: INVESTIGACIÓN EN EVALUACIÓN DE TÉCNICAS APROPIADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES Y AVES DE CORRAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KALLUTACA

ACTIVIDAD: *Control de desarrollo reproductivo de cuyes y gallinas*
COMUNIDAD: *Quilman* FECHA: *19.11.2021*

Nro.	Nombre y Apellido	Cargo	Celular	Nro. Carnet	Firma
1	Lucia Mercedes Mayta		79147089	2470855	<i>Lucia Mercedes</i>
2	Sabrina Suso Suso			60726956	<i>Sabrina Suso</i>
3	Hortencia Nina de Suso			29754068	<i>Hortencia Nina</i>
4	Genara Vasquez de Bullan		73534223	25129376	<i>Genara Vasquez</i>
5	Paulina Suso de Mendoza			2156005	<i>Paulina Suso</i>
6	Martino Suso de Navan			21564430	<i>Martino Suso</i>
7	Erika Nina Suso			Erika -	<i>Erika Nina</i>
8	Suzana Mercedes Vta Pns		77209151	26627556	<i>Suzana Mercedes</i>
9	Julia Mayta Nina			68196576	<i>Julia Mayta</i>
10	Justina Mariana Paucari				<i>Justina Mariana</i>
11	Mario Javier Quipa			98627500	<i>Mario Javier</i>
12	Ostana Mayta Suso			23173704	<i>Ostana Mayta</i>
13	Sabino Padua Quipa				<i>Sabino Padua</i>
14	Tomás Antonio Quipa			70067216	<i>Tomás Antonio</i>
15	Mario Suso Ramos		73705815	27071784	<i>Mario Suso</i>
16	Esteban Mendoza Quipa				<i>Esteban Mendoza</i>
17	Julio Plana Mendoza			49441076	<i>Julio Plana</i>
18	Nydia Mariana Suso			27168468	<i>Nydia Mariana</i>
19	Jose Quipa Punguinea			6592831	<i>Jose Quipa</i>
20	Sofia Cruz Quipa			3485593	<i>Sofia Cruz</i>
21	Alfonso Mendoza Flores				<i>Alfonso Mendoza</i>
22	Alexandro Patricio Quipa			49851936	<i>Alexandro Patricio</i>
23	Mandel Luco Soti			99518015	<i>Mandel Luco</i>





Universidad Cordillera de los Andes



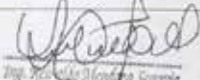

INSTITUTO NACIONAL DE EXTENSIÓN AGRARIA

ACTA DE ENTREGA
CARRERA INGENIERIA AGRONÓMICA

En la ciudad de El Alto en las dependencias de *la Sede Social de la Comunidad Quillani* a horas *11 AM* del día *viernes 19 de Mayo* de 2021 en presencia de *los docentes de la Comunidad y UPEA* y el Ing. Reinaldo Mendoza Segovia, Docente investigador de la carrera de Ingeniería Agronómica de la UPEA se realizó la entrega de *30 bolsas balanceadas* bajo el siguiente detalle:

Nro.	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	<i>Entrega de 30 bolsas de alimento para cuyes cada bolsa de 23 kilos</i>	<i>30</i>
2	<i>Entrega de 30 bolsas de alimento balanceado para gallinas de postura cada bolsa de 45 kilos</i>	<i>30</i>

En conformidad firmamos al pie:

 Ing. Reinaldo Mendoza Segovia DOCENTE INVESTIGADOR CENTRO DE INVESTIGACIONES INGENIERIA AGRONÓMICA - UPEA Entregue conforme	 Jose Luis Chugumis STIRIO GENERAL COM. QUILLANI 2da. SECCION LAM PROV. LOS ANDES Recibi Conforme
---	--




 V°B°
 INEAP
 Ing. Juan Guarcachi Bana
 COORDINADOR
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y EXTENSION
 INGENIERIA AGRONÓMICA - UPEA



PLANILLA DE REGISTRO

PROYECTO: INVESTIGACIÓN EN EVALUACIÓN DE TÉCNICAS APROPIADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES Y AVES DE CORRAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE

KALLUTACA

ACTIVIDAD: Entregu chi cuyas y alimusta balancada pars Wijn y Galmas

COMUNIDAD: O. COMUNDO

FECHA: 20-11-21

Nro.	Nombre y Apellido	Cargo	Celular	Nro. Carnet	Firma
24	BENEDICTO MOSI GIL	BOS	97767700	3442244 CL	<i>[Handwritten Signature]</i>
25	GREGORIO CHOQUEMAYNI	BOS	75515050	4789211 CL	<i>[Handwritten Signature]</i>



[Handwritten Signature]
SINDICATO AGRARIO
Comunidad O. COMUNDO
DISTRITO 11
Prov. Huancabamba



[Handwritten Signature]
Sr. Gregorio Choque Mayni
COORDINADOR
INVESTIGACIONES - INEAP

doy fe a las 5pm firmados
 Gregorio Choque Mayni
 Investigaciones - INEAP



Ministerio de Agricultura y Ganadería



PLANILLA DE REGISTRO

PROYECTO: INVESTIGACIÓN EN EVALUACIÓN DE TÉCNICAS APROPIADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES Y AVES DE CORRAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KALLUTACA

ACTIVIDAD: *Polifuso de Alpacas, Cabarcas de Pava, Cuyes y Gallinas de Pastoreo y Cuyes*
COMUNIDAD: *OCCHAYO* FECHA: *20-11-2022*

Nro.	Nombre y Apellido	Cargo	Nro. Carnet	Firma
1	ALFONSO PAUCARA TICONA	Bov	5944772 LL	[Firma]
2	ANSELMO QUISTE CONDÉ	Achaz	3956619 LP	[Firma]
3	LIDA GONDORA ALI ALI	Musa	6984680 LL	[Firma]
4	QUIRIO CASA BRISMENDI	Sho Guard	7081969 LL	[Firma]
5	AMALIA CONDORI PAUCARA	Bov	4208799 LP	[Firma]
6	MARIA ADELIA CONDORI HANANI	Bov	4915075 LL	[Firma]
7	MARIELA ROSANA LOPEZ MACIAS	Depart	9952275 LL	[Firma]
8	ZULMA NINA MACIAS	Bov	7021839 LL	[Firma]
9	VICTOR QUISTE CONDÉ	Bov	2027642 LP	[Firma]
10	CESAR DAVID CHOQUE TALLACAGUA	Bov	7071005 LL	[Firma]
11	KLUDEMIR CHOQUE QUISTE	Depart	7079278 LP	[Firma]
12	ELIZABETH CARMEN CHOQUE LOPEZ	Bov	8410496 LP	[Firma]
13	JUSTINA LOPEZ DE QUISTE	Bov	4236416 LP	[Firma]
14	RITO EUCLO VIZQUEZ MASI	Bov	7333537 LL	[Firma]
15	JUAN MASI	Bov	2581541 LL	[Firma]
16	COSME GIL DAMIAN PAUCARA	Bov	2682331 LP	[Firma]
17	VERONICA BERTIN CONDORI	Kolman	6025421 LP	[Firma]
18	CRISTINA CATALINA CHOQUE KAEI	Bov	9922518 LP	[Firma]
19	FRANCISCA CHOQUE TALLACAGUA	Bov	7071025 LP	[Firma]
20	HANICA ELENA QUISTE LOPEZ	Bov	9940279 LP	[Firma]
21	ZAURA CONDORI QUISTE	Bov	9924196 LP	[Firma]
22	JUAN BAPTISTA QUISTE CONDÉ	Bov	4231813 LP	[Firma]
23	CONCEPCION LOPEZ CONDORI	Bov	4231813 LP	[Firma]

INIA
INSTITUTO NACIONAL DE EXTENSIÓN AGRARIA Y PRODUCTIVA
MIRAFLORES DE LA VILLA
TEL: 011 42600000

Doyle alus beneficiario

INIA
INSTITUTO NACIONAL DE EXTENSIÓN AGRARIA Y PRODUCTIVA
MIRAFLORES DE LA VILLA
TEL: 011 42600000



Anexo 16. Acta de entrega



Universidad Boliviana de El Alto



ACTA DE ENTREGA
CARRERA INGENIERIA AGRONOMICA

En la ciudad de El Alto en las dependencias de *Casa Cultural de la comunidad de Ocomista* a horas *10 A.M.* del día *Sábado 27 de Noviembre* de 2021 en presencia de *Suficiencia de Autoridad y Rolli* y el Ing. Reinaldo Mendoza Segovia, Docente investigador de la carrera de Ingeniería Agronómica de la UPEA se realizó la entrega de *balanzas, p. p. y. C. y. S.* bajo el siguiente detalle:

Nro.	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	Entrega de 20 bolsas de alimento para cuyes (cada bolsa de 23 kilos)	20
2	Entrega de 20 bolsas de 45 kilos de Alimento balanceado para gallinas de Pastura	20
3	Entrega de Cuyes de la línea peru en etapa reproductiva	69

En conformidad firmamos al pie:

 Ing. Reinaldo Mendoza Segovia Docente Investigador Carrera Ingeniería Agronómica Entregue conforme		 Suficiencia de Autoridad y Rolli Centro Comunal Ocomista Recibi Conforme
--	--	---

Ing. Edwin Rosales Sandoval
 COORDINADOR
 IINEAP
 INSTITUTO INTERAMERICANO DE NORMAS Y ESTÁNDARES AGROPECUARIOS

Anexo 17. Declaración de conformidad – Beneficiarios directos

DECLARACION DE CONFORMIDAD – BENEFICIARIOS DIRECTOS PROYECTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

NOMBRE DEL PROYECTO	INVESTIGACIÓN EN EVALUACIÓN DE TÉCNICAS APROPIADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES Y AVES DE CORRAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KALLUTACA
CARRERA	INGENIERÍA AGRONÓMICA
BENEFICIARIO	ESTUDIANTES DE LA CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA Y FAMILIAS DE LAS COMUNIDADES OCOMISTO Y QUELLANI
GRUPO DE INVESTIGADORES	Ing. Reinaldo Mendoza Segovia
	Univ. Luis Quijspe Ajahuana
	Univ. Wilmer Rodrigo Anzuipa Quijspe

1. ANTECEDENTES.

De acuerdo al Reglamento Básico de Pre inversión Pública RM 115/2015, aprobado en la gestión 12 de mayo de 2015, disposición en la que se rige la Universidad Pública de El Alto, por la cual se puede acceder a proyectos concursables los cuales son financiados con recursos (IDH), evaluados por el VIBFE, en constante coordinación con la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICyT)

En el marco del presente proyecto mediante el Instituto de Investigación, Extensión Agrícola y Posgrado de la Carrera de Ingeniería Agronómica es necesaria complementar desde la perspectiva de la Ley 144 Art. 5 (Planificación estratégica alimentaria participativa desde las comunidades indígena originario campesino, comunidades interculturales y afrobolivianas y los actores de la economía plural sobre la base de su vocación y potencial productivo y los recursos naturales para definir las estrategias de producción, planes y programas del desarrollo productivo agropecuario integral y sostenible), que se enmarca como una de las investigaciones que fortalecerá la base productiva de las familias de las comunidades de Ocomisto del municipio de El Alto y Quellani del municipio de Laja, mediante la crianza de cuyes y gallinas de postura, cuyas actividades son de importancia económica para estas familias mencionadas.

Asimismo, en el marco de la agenda 2025, Bolivia tiene que desarrollar innovación, conocimiento y tecnología en las áreas estratégicas, en las áreas productivas y en las áreas de servicios, complementando nuestros saberes tradicionales, nuestra riqueza en técnicas y tecnologías locales y nuestra creatividad social y profesional con la ciencia moderna, de tal manera que la productividad del sector agrícola y ganadera pueda incrementar y pasar a ser competitivas, situación que elevaría el nivel de vida de estas familias, enmarcándose en esta línea la crianza de cuyes y gallinas de postura, ya que el nivel de alimentación mejoraría con la incorporación de proteína animal, como es la carne del cuy y el consumo de huevo.

2. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la implementación de un sistema integral de técnicas apropiadas en la producción de cuyes y gallina de postura, para beneficio de las familias del municipio de Laja y El Alto.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la implementación de incubadoras en condiciones de Altiplano, para producción de gallinas de postura.
- Evaluar la productividad de cuyes híbridos industriales, en la Estación Experimental de

Kallutaca.

- Desarrollar técnicas de crianza y manejo de animales menores (cuy y gallina de postura), en un sistema tradicional de crianza en el municipio de Laja y El Alto
- Desarrollar una tecnología apropiada en el mejoramiento productivo de animales menores, en unidades familiares campesinas a partir de investigación científica.

3. DECLARACION DEL CUMPLIMIENTO DE LAS PARTES.

3.1. De la Universidad Pública de el alto – Instituto de Investigación Carrera de Ingeniería Agronómica: El proyecto INVESTIGACIÓN EN EVALUACIÓN DE TÉCNICAS APROPIADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES Y AVES DE CORRAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KALLUTACA, es un proyecto que beneficio a más de 20 familias de la comunidad de Ocomisto Municipio de El Alto y más de 30 familias de la comunidad de Quellani del Municipio de Laja y a estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agronómica con la implementación de temas de investigación, mediante talleres de capacitación, asistencia técnica y apoyo con insumos (cuyes, gallinas de postura y alimento balanceado) para fortalecer, desarrollar técnicas de crianza y manejo de animales menores con el objetivo de mejorar la seguridad alimentaria de las familias y generar ingresos económicos.

3.2. De los beneficiarios, las comunidades de Ocomisto Municipio de Laja y Quellani Municipio de El Alto damos fe en el pleno cumplimiento de los objetivos del Proyecto, realizado por el Instituto de Investigación de La Carrera de Ingeniería agronómica de la Universidad Pública de El Alto, mediante las capacitaciones, asistencia técnica, entrega de insumos y animales menores (cuyes y gallinas de postura) para que las familias puedan poner en práctica todos los conocimientos adquiridos.

Por tanto en virtud a que ambas partes han cumplido con lo estipulado en la carta de intenciones según los objetivos y metas del proyecto: INVESTIGACIÓN EN EVALUACIÓN DE TÉCNICAS APROPIADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES Y AVES DE CORRAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KALLUTACA, ejecutado por la Universidad Pública de El Alto, mediante el Instituto de Investigación de la Carrera de Ingeniería Agronómica **MANIFIESTAN** su conformidad dando fe al pie del documento

FIRMA DE CONFORMIDAD



Oficial Carlos Arce Mendí
STRIO. GENERAL
COM. OCOMISTO D-11



Juan Quiroga Calquimilla
STRIO. GENERAL
COM. QUELLANI 2da. SECCION LAJA
PREV. LOS ANDES



Ing. Danilo Condori Chasachi
DIRECTOR
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA
UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO



Ing. Ester Gueroachi Laura
COORDINADOR
ESTACION EXPERIMENTAL KALLUTACA
INGENIERIA AGRONOMICA - UPEA



Ing. Oscar Fernando Cordero
SECRETARIO EJECUTIVO
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA
UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO





CONTÁCTANOS



Dirección:

Av. El Alto Av. Sucre s/n

Zona Villa Esperanza

Teléfono: 2-2115231

www.upea.edu.bo

www.agronomia.upea.bo