

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

“CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL ABONO DE AVES DE POSTURA Y DE ENGORDE (*Gallus gallus domesticus*), UTILIZADO EN LA AGRICULTURA DE SAN JOSÉ DE PUÑACHIZAG, CANTÓN QUERO ”

**DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERA
AGRÓNOMA**

TERESA DE JESÚS TIPAN TUNGA

TUTOR:

Ing. Mg. Jorge Dobronski

Cevallos - 2017

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

La suscrita, TERESA DE JESÚS TIPAN TUINGA, portadora de cédula de identidad número: 180476265-4, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL ABONO DE AVES DE POSTURA Y DE ENGORDE (*Gallus gallus domesticus*), UTILIZADO EN LA AGRICULTURA DE SAN JOSÉ DE PUÑACHIZAG, CANTÓN QUERO” es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mí sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.

Teresa De Jesús Tipan Tuinga

DERECHO DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL ABONO DE AVES DE POSTURA Y DE ENGORDE (*Gallus gallus domesticus*), UTILIZADO EN LA AGRICULTURA DE SAN JOSÉ DE PUÑACHIZAG, CANTÓN QUERO” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

Teresa De Jesús Tipan Tuinga

“CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL ABONO DE AVES DE POSTURA Y DE ENGORDE (*Gallus gallus domesticus*), UTILIZADO EN LA AGRICULTURA DE SAN JOSÉ DE PUÑACHIZAG, CANTÓN QUERO”

REVISADO POR:

Ing. Mg. Jorge Dobronski

TUTOR

Ph.D. Pedro Pomboza

ASESOR DE BIOMETRÍA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

Ing. Mg. Santiago Espinosa
MIEMBRO TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

Fecha

Ing. Mg. Elizabeth Ibarra
MIEMBRO TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

Fecha

AGRADECIMIENTOS

Mi profundo agradecimiento a mi buen Dios por haberme permitido vivir y cumplir mis sueños.

A la Universidad Técnica de Ambato de manera especial a la Facultad De Ciencias Agropecuarias, Carrera De Ingeniería Agronómica que me han permitido desarrollarme como profesional.

A mi tutor Ing. Agr. Jorge Dobronski, por sus sabios consejos para la realización de este trabajo ya que gracias a su constante guía pude cumplir con éxito los objetivos planteados de este proyecto.

De igual manera al Dr. Pablo Pomboza, asesor de biometría por su orientación durante la ejecución del presente trabajo, y al Ing. Agr. Manolo Muñoz, asesor de redacción técnica, por todo el apoyo desinteresado que me brindó en la realización del presente trabajo.

A la Lic. Wilma Cherrez Beltrán por sus palabras de aliento y no dejarme tirar la toalla y su apoyo infinito desde el momento que inicie mi vida universitaria.

A mis amigas/os: Diana Tapia Landeta, Eulalia Cortez Villarroel, Elida Yumbopatín Tisalema, Jeaneth Pilatuña Gualaceo, Cecilia Tubón Solís, Fabricio Sarabia Hidalgo, Christian Guevara gracias por brindarme su apoyo incondicional y quienes también siempre han estado conmigo compartiendo buenos y malos momentos y que además sin dudarle me han regalado una palabra de aliento para no rendirme y teniendo siempre en cuenta” que por algo pasan las cosas”.

DEDICATORIA

A Dios, por regalarme este hermoso regalo que es la vida y permitirme estar en este mundo, caminando y soñando en triunfar siempre y además en ser una persona humilde y sencilla todos los días sin olvidar mis raíces.

A San José por guiarme por el buen camino y cubrirme con su manto para seguir siempre adelante y seguir cumpliendo mis sueños

A mis queridos padres Javier Tipan y María Tuinga por darme la vida, cuidarme y llenarme con su amor todos los días de mí existir, por enseñarme a trabajar para lograr lo que se propone en la vida, teniendo presente ser una persona humilde, responsable y respetuosa con las demás. Y siempre estar conmigo en mis logros y fracasos. Hoy este logro es para ustedes porque de no ser por ustedes no estaría escribiendo estas palabras, los quiero mucho.

A mis hermanos Miriam Eudalia, Luis Javier y Eriberto Leonardo, quienes siempre me brindaron su apoyo y confianza para seguir adelante luchando por alcanzar mis metas. A mis sobrinas Diana Elizabeth, Maydi Zohe y Josselyn Zahid, las dos pequeñas de la casa quienes con sus travesuras día a día me ayudan a crecer como persona sin olvidar que llevo un niño dentro de mí.

A mi abuelita María gracias por sus sabios consejos para seguir día a día luchando por mis sueños.

Gracias por confiar en mí...

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	ii
DERECHO DE AUTOR.....	iii
AGRADECIMIENTOS	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY	xiv
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Antecedentes investigativos	3
2.2. Categorías fundamentales o marco conceptual	5
2.2.1. Variable independiente.....	5
2.2.1.1. Sistemas de producción.....	5
2.2.1.2. Procesamiento del abono	5
2.2.2. Variable dependiente.....	6
2.2.2.1. Contenido de macro y micro nutrientes	6
2.2.2.1.1. Gallinaza	6
2.2.2.1.2. Pollinaza	7
2.2.3. Unidad de análisis	8
2.2.3.1. Abono de gallinas (Gallinaza).....	8

2.2.3.1. 1. Calidad de la gallinaza.....	8
2.2.3.2. Abono de pollos (Pollinaza).....	9
2.2.3.2.1. Calidad de la pollinaza	9
CAPÍTULO III	10
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	10
3.1. HIPÓTESIS.....	10
3.2. OBJETIVOS	10
CAPÍTULO IV	11
MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
4.1. Ubicación de la zona de estudio	11
4.2. Características del lugar.....	11
4.3. Equipos y materiales.....	12
4.3.1. Materiales	12
4.3.2. Equipos.....	12
4.4. Factores en estudio	12
4.5. Aplicación de encuestas.....	12
4.5.1. Tamaño de la muestra	13
4.5.1.1. Familias.....	13
4.5.2. Muestreo	13
4.5.3. Preparación de muestras para análisis químico	14
4.5.3.1. Materiales y equipos	14
4.5.4. Materia orgánica (Balanza analítica)	14
4.5.4.1. Materiales y equipos	14
4.5.5. Nitrógeno total (Dumas).....	14
4.5.5.1. Materiales, equipos y reactivos	14

4.5.6. Fósforo (Colorimétrico)	15
4.5.6.1. Materiales, equipos y reactivo.....	15
4.5.7. Minerales (Ca-K-Mg) (Digestión Total Ácida).....	15
4.5.7.1. Materiales, equipos y reactivos	15
4.5.8. Minerales (Mn-Cu-Zn) (Digestión Total Ácida)	15
4.5.8. 1. Materiales, equipos y reactivos	16
4.6. Procesamiento de la información	16
CAPÍTULO V	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
5.1. RESULTADOS	17
5.1.1. Sistemas avícolas en Tungurahua	17
5.1.1.1. Tipos de producción avícola	17
5.1.1.2. Alimentación	17
5.1.1.3. Sanidad de las aves	18
5.1.1.4. Tratamientos.....	18
5.1.1.5. Comercialización de aves.....	18
5.1.1.6. Diagnóstico de enfermedades.....	19
5.1.1.7. Manejo de instalaciones	19
5.1.1.8. Producto utilizado.....	19
5.1.1.9. Material de cama	20
5.1.1.10. Cambio de cama	20
5.1.1.11. Desperdicios de la granja	20
5.1.1.12. Comercialización de desechos o manejo del abono	21
5.1.1.13. Manejo de mortalidad	21
5.1.2. Unidades productivas agrícolas	21

5.1.2.1. Uso de abonos de aves y de bovinos	22
5.1.2.2. Utilidad del abono	23
5.1.2.3. Cantidad de abono	24
5.1.2.4. Desinfección.....	24
5.1.2.5. Producto utilizado para la desinfección	25
5.1.2.6. Manejo del abono	25
5.1.2.7. Cultivos	25
5.1.2.8. Problemas en los cultivos.....	26
5.1.2.9. Tipo de problemas en los cultivos	26
5.1.2.10. Problemas en la salud.....	27
5.1.2.11. Utiliza protección para la manipulación del abono	27
5.1.2.12. Adquisición de abonos	28
5.1.2.13. Aplicación del abono	29
5.1.2.14. Análisis químico y composición del abono de aves	29
5.1.3. Resultados del análisis de laboratorio	30
5.1.3.1. Contenido de macro y micro nutrientes de la pollinaza.....	30
5.1.3.2. Contenido de micro y macro nutrientes de la gallinaza.....	32
CAPÍTULO VI	34
CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.....	34
6.1. CONCLUSIONES.....	34
6.2. BIBLIOGRAFÍA.....	35
6.3. ANEXOS	41
CAPÍTULO VII.....	46
PROPUESTA	46
7.1. Datos informativos	46

7.2. Antecedentes de la propuesta	46
7.3. Justificación	46
7.4. Objetivo	47
7.5. Análisis de factibilidad	47
7.6. Fundamentación	47
7.7. Metodología, modelo operativo	48
7.7.1. Bio fertilizante	48
7.7.2. Producción de biofertilizantes	48
7.7.3. Indicaciones y usos	48
7.7.4. Característica de los biofertilizantes	49
7.7.5. Recomendaciones para el uso de los biofertilizantes	49
7.7.6. Tipos de biofertilizantes	49
7.8. Administración	50
7.9. Previsión de la evaluación	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del lugar	11
Figura 2. Tipos de abonos más usados.....	23
Figura 3. Cantidad de sacos utilizados.....	24
Figura 4. Adquisición de abono.....	28
Figura 5. Análisis y composición química.....	29
Figura 6. Resultados de análisis pollinaza	30
Figura 7. Resultados de la gallinaza	32

RESUMEN

Este trabajo de investigación que se presenta a continuación se realizó en la comunidad de San José de Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua; con altitud de 3118 msnm. Las coordenadas geográficas son: 01° 24' 14" de latitud Sur y 78° 35' 48" de longitud Oeste, con el propósito de: caracterizar la calidad del abono de aves de postura y de engorde (*Gallus gallus domesticus*), utilizado en la agricultura.

Los planteles avícolas generan residuos orgánicos de gallinaza y pollinaza estos aportan al suelo macro y micro nutrientes, son de acción lenta en beneficio para los cultivos y al utilizarlos de manera fresca causa efectos negativos al ambiente y al suelo.

Se utilizó muestras de gallinaza y pollinaza para los análisis de laboratorio; a partir de los cuales se determinó: pH, C.E., M.O., N total, P, K, Ca, Mg, Cu, Mn y Zn. Los resultados obtenidos indican: por el contenido de M.O. y por el clima de la zona se puede utilizar pollinaza en la agricultura. Contenido de pollinaza: pH:7,67, C.E:17,55mS/cm, M.O: 67,92%, C/N: 13,77, N total: 2,86, P: 0,24, K:0,37, Ca: 4,46, Mg:1,99, Cu:0,003, Mn:0,02 y Zn:0,02.

Referente a las encuestas en cuanto al uso de los abonos, los agricultores lo aplican inmediatamente al cultivo en especial de papa, exponiendo al suelo y al cultivo que se contaminen, al no conocer la cantidad de nutrientes que están aplicando.

Palabras clave: ambiente, gallinaza, nutrientes, suelo y pollinaza

SUMMARY

This research work presented below was carried out in the community of San José de Puñachizag in the canton Quero, province of Tungurahua with altitude of 3118 msnm. The geographic coordinates are: 01° 24' 14" south latitude and 78° 35' 48" longitude west, with the purpose of characterize the quality of the manure of posture and fattening birds (*Gallus gallus domesticus*), used in agriculture.

Poultry farms generate organic residues of hen and chicken manure; brings to the soil macro and micro nutrients; they are of slow action in benefit for the farming and that using it in a fresh way causes negative effects on the environment and the soil.

Hen and Chicken manure samples were used for laboratory analysis; From which pH, C.E., M.O., total N, P, K, Ca, Mg, Cu, Mn and Zn were determined. The results obtained indicate the following: by the content of M.O. The pollinaza can be used in the agriculture of the area.

Regarding the surveys, it was possible to know about the use that the farmers make to the manure, that this applies immediately to the farming especially of potato, exposing to the soil and to the farming that they are contaminated, not knowing the amount of nutrients that they are applying.

Keywords: Environment, hen manure, nutrients, soil and chicken manure.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La avicultura en Ecuador, es económicamente importante en el sector agropecuario, contribuye a la seguridad y soberanía alimentaria, los productos avícolas constituyen una de las principales fuentes de proteína de origen animal para los ecuatorianos (Carrillo, 2015).

La avicultura involucra a productores de las materias primas, industriales y abastecedoras avícolas. En la medida en que los productores de pollos y huevos desarrollen procesos de innovación tecnológica les permitan competir en mejores condiciones (Aillon, 2012).

En Ecuador, se utiliza el excremento como abono orgánico en los cultivos, por el contenido de nutrientes básicos para la planta, la industria avícola produce una gran cantidad de desechos, entre los cuales se encuentra con mayor porcentaje la gallinaza y pollinaza en menor cantidad (Badillo, 2016)

La avicultura en Tungurahua es una actividad económicamente rentable en el sector agropecuario y en la actualidad existen varias empresas avícolas, cuenta con el apoyo de la Asociación de Fabricantes de Alimentos Balanceados y Avicultores de Tungurahua (Aso Fabat) que ayuda al desarrollo de las empresas avícolas de la provincia y se encarga de abastecer de materia prima como el maíz y la soya para la producción del balanceado (Escobar, 2016).

Tungurahua posee gallinas ponedoras en mayor cantidad; en cuanto a las aves de postura existen 6 millones que se crían en los galpones asentados Cotaló, Huambaló y Guadalupe, en Pelileo. También en menor escala en Baños, Quero, Píllaro, Patate y Cevallos (Ruiz, 2016).

La contaminación ambiental generada por los planteles avícolas de pollos de engorde y gallinas ponedoras sin duda está relacionada con el inadecuado manejo de los residuos orgánicos, y de las aves muertas. Así mismo los residuos avícolas son utilizados principalmente en la agricultura como fertilizantes (Galarza, Ortiz y Toscano, 2016).

Por ello, el desconocimiento de qué factores de las granjas avícolas influye en el contenido de micro y macronutrientes del abono utilizado en la agricultura de la comunidad Puñachizac, ha llevado a los habitantes del sector a utilizar abonos sin una previa desinfección del mismo. La desinformación de la calidad del abono hace que los agricultores de la zona inviertan más en agroquímicos para la nutrición y el control de nuevas plagas y enfermedades que se presentan en los cultivos.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

El biol de gallinaza en piso tiene mayor contenido de micro y macro nutrientes especialmente nitrógeno, potasio y fosforo esto se debe a las condiciones que presentan inicialmente las muestras y al manejo del estiércol, además posee una buena concentración de materia orgánica que es importante en los abonos orgánicos como fuente de nutrientes para la micro flora del suelo, así como un buen medio de soporte para los cultivos como lo mencionan Carhuancho, Guerrero y Ramirez (2012). Además se puede aplicar 30% de biol de gallinaza en cultivos como hortalizas y legumbres, ya que así se puede incrementar el tamaño de la hoja como en el caso del rábano (Cordero, 2010).

Acerca de los abonos orgánicos en la producción de pimiento con la aplicación de gallinaza se obtuvo una mejor y mayor producción al incorporar este tipo de abono al cultivo, ya que esta mejora las características de la fertilidad del suelo. Se recomienda aplicar para este cultivo de 3 a 4 t/ha para obtener mayor rendimiento de los frutos (Castillo y Chiluisa, 2011).

La aplicación de gallinaza en el cultivo de maíz ayuda a la planta a tener mayor altura de la misma, mayor altura de inserción de mazorca, de igual manera su uso presentó mayor número de mazorcas por planta. Razones por las cuales sugieren aplicar dosis de 0,5 a 4 kg de gallinaza por metro cuadrado, ya que esto nos permite un buen desarrollo del cultivo de maíz, sin la necesidad de adicionar otros fertilizantes sintéticos (Badillo, 2016). De igual manera se sugiere trabajar en el mediano plazo con abonos orgánicos de gallinaza con dosis de 4 a 8 t/ha como mejoradores del suelo y rendimiento del cultivo de maíz, como alternativa a la fertilización inorgánica (López, et al., 2001). De la misma forma la gallinaza es más aprovechable para la planta en etapa de crecimiento, por su

mayor área radicular, en la cual realiza la absorción de los elementos nutritivos liberados por el estiércol (Escobar, Mora y Romero, 2015).

Sobre la alimentación animal y la calidad microbiológica de estiércoles usados como fertilizantes, el estiércol de aves presentó un alto potencial de riesgo para la salud por presentar altas cargas de microorganismos fecales, lo cual incrementa la incidencia de patógenos en el suelo. La aplicación de excretas frescas como fertilizante trae como consecuencia, contaminación biológica de los cultivos y del suelo. Se ha demostrado que el compostaje es un método efectivo para eliminar bacterias, coliformes fecales, así como para disminuir la sobrevivencia de hongos y bacterias (Espinoza et al., 2009).

La pollinaza y gallinaza puede ser utilizada como fertilizante orgánico siempre y cuando se hayan eliminado los patógenos que puedan existir y afectar las cosechas. En otros países, la industria avícola vende estos productos a empresas fabricantes de fertilizantes orgánicos quienes someten a procesos de molido y secado. Se recomienda realizar biol con los desechos provenientes de las aves, por su bajo costo de inversión y también para que sean aplicados de mejor manera a los cultivos (Ramírez, 2015).

Según Pérez, Pérez y Vertel, (2010) la pollinaza al ser preparada como composta [forraje de pasto elefante morado (*Pennisetum sp*), acacia forrajera (*Leucaena leucocephala*) y cama de pollos de engorde] tiene mayor calidad nutricional, ofrece mayor retención de humedad, alta volatilización y fácil liberación; las características físicas, químicas y microbiológicas de un abono orgánico, son determinantes en su calidad, razón por lo que éstos deben ser evaluados antes de su aplicación en cualquier agro ecosistema.

La aplicación de abono orgánico (gallinaza) contribuyó al incremento del diámetro del tallo, mejor efecto en la floración, mayor número de frutos, rentabilidad económica, aumento de materia orgánica, calcio y pH en los suelos, lo que podría haber contribuido a la respuesta positiva en la fructificación de los árboles. Es importante señalar que un estudio de los cambios de los elementos edáficos requiere mayor tiempo y mayor cantidad. Orozco y Thienhaus (1997) recomiendan utilizar 0,82 kg (1,8 lbs) de gallinaza,

considerando los costos de transporte, si este costo se reduce, deberán aplicarse 1,36 kg (3 lbs) de gallinaza por árbol de 3 a 4 veces al año, para mejorar la producción de cacao.

2.2. Categorías fundamentales o marco conceptual

2.2.1. Variable independiente

2.2.1.1. Sistemas de producción

Los diferentes sistemas de producción avícola, deben contemplar un plan de manejo de los desechos, para que estos, se conviertan en una fuente de ingresos, que les permita a los productores avícolas buscar nuevas alternativas económicas para el uso y manejo de los desechos (Estrada, 2005).

Los sistemas intensivos de producción de aves crean problemas de contaminación, debido a las sustancias contaminantes que producen. Uno de los problemas es, el olor desagradable de los residuos avícolas, que causan perjuicio a quienes habitan cerca de las granjas avícolas (Mullo, 2012).

2.2.1.2. Procesamiento del abono

Según Cárdenas y Romero (2010), la pollinaza sigue los siguientes procesos:

1. Recepción de materia prima de las granjas (pollinaza).
2. Control de peso, volumen, temperatura y humedad de entrada.
3. Apilamiento de la materia prima por un tiempo (compostaje).
4. Transporte de la pollinaza a los molinos.
5. Molido del pollinaza.
6. Ensacado mecánico-manual de la pollinaza en los sacos de su nombre comercial.

2.2.2. Variable dependiente

2.2.2.1. Contenido de macro y micro nutrientes

2.2.2.1.1. Gallinaza

Para considerar a la gallinaza como fertilizante, se debe tomar en cuenta su composición ya que cambia de acuerdo al momento de recolección y al tipo de almacenamiento. Dependiendo de su origen puede aportar otros materiales orgánicos. La mejor gallinaza proviene de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto (Lozada, 2013).

La gallinaza seca posee mayor concentración de nutrientes, esto depende principalmente del tiempo del secado, así como de la composición de N, P (P_2O_5), K (K_2O). En el caso del N y P, tienen importancia ya que estos elementos se consideran contaminantes del suelo debido a la densidad animal excesiva en el área (Estrada, 2005).

La gallinaza es un fertilizante orgánico posee macro y micro nutrientes, y un alto contenido de materia orgánica. Esto provoca efectos positivos en el suelo mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas, aumentando el rendimiento de los cultivos (Tecnamed, 2010).

La gallinaza además contiene cantidades de sodio (Na), sulfuros, sulfatos, cloruros y pequeñas cantidades de oligoelementos (boro B, manganeso Mn, cobalto Co, cobre Cu, zinc Zn, molibdeno Mo, hierro Fe). Es fuente de materia orgánica (M.O.) y de macro y micro nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas. (Cordero, 2010).

Es una fuente de N, P y en menor grado K, M.O, Ca y oligoelementos como B, Mn, Cu y Zn. Que son aportados a los vegetales. La gallinaza aporta nutrientes que contribuyen a la fertilidad del suelo. Dependiendo de su origen, puede aportar materiales orgánicos en mayor o menor cantidad, los cuales mejoran las condiciones físicas del suelo (Castillo y Chiluisa, 2011).

2.2.2.1.2. Pollinaza

La pollinaza contiene nutrientes que pueden ser digeridos por los pollos debido al alto contenido de suplementos en el alimento y al rápido tránsito del mismo por el aparato digestivo del ave. La composición de la cama ayuda a diferenciar la pollinaza de la gallinaza, siendo sencillo trabajar con pollinaza y con la gallinaza es un poco más restringido (Ochoa y Urrutia, 2007).

La pollinaza depende principalmente de la alimentación, tipo de cama, y de la medicación recibida, estos varían en cada etapa de su vida productiva. El contenido de proteína varía de acuerdo al tipo de cama que se utilice. Se puede encontrar Ca de 3% y P de 1.5% el alto contenido de calcio constituye una limitante nutricional de la pollinaza (Niño, 2005).

La pollinaza es una fuente de proteínas y minerales, principalmente de nitrógeno amoniacal y nitrógeno no proteico (ácido úrico), el contenido de nutrientes puede variar aun en la misma granja. Además es un fertilizante con nutrientes más completos que pueden ser asimilados fácilmente por las plantas (Lopez, 2012).

La pollinaza es mejor cuando los pollos se crían con piso cubierto y bajo techo, es una fuente muy importante de nitrógeno y dependiendo el origen de la misma aporta varios nutrientes (Moran y Naranjo, 2013).

La composición varía según el tipo de cama, piso, comedero, número de camas, relación volumen de camas, número de aves, humedad y el almacenamiento de la misma. El tipo de piso influye en el contenido de cenizas ya que, en piso de tierra contienen más cenizas que el de piso de cemento. (Zarate, 2006).

2.2.3. Unidad de análisis

2.2.3.1. Abono de gallinas (Gallinaza)

Abono orgánico formado naturalmente por la mezcla de los desechos generados por las aves como estiércol y orina con la viruta de madera y la cascarilla de arroz, el cual cambia sus características. No se la puede aplicar en estado fresco, por el contenido de amoníaco debido a la descomposición, el cual es nocivo y puede producir la muerte de las plantas. La gallinaza forma un abono económico compuesto por nutrientes como P, N y K, utilizado como fertilizante (Ojeda, 2004).

Por otra parte la gallinaza obtenida de las explotaciones de jaula, es la mezcla de las deyecciones, plumas, residuo de alimento y huevos rotos. Este tipo de abono tiene altos niveles de humedad y nitrógeno, que se volatilizan rápidamente perdiendo así la calidad como fertilizante, y al mismo tiempo crean malos olores (Lozada, 2013).

La gallinaza mejora la fertilidad del suelo ya que posee nutrientes como: fósforo (P), potasio (K), Ca, magnesio (Mg), Fe, Mn, Zn, Cu y B; pero el que mayor concentración es el N, y por ello es importante ajustar el empleo de fertilizante nitrogenado para evitar el exceso del mismo. La gallinaza es un abono orgánico, relativamente concentrado y de rápida acción (Badillo, 2016).

2.2.3.1.1. Calidad de la gallinaza

La calidad de la gallinaza se la puede determinar según el tipo de alimento, edad de las aves, alimento desperdiciado, plumas, temperatura ambiente y la ventilación del galpón, así mismo el tiempo de permanencia en el galpón es importante (Estrada, 2005).

La gallinaza es una fuente de N, P y K, además proporciona materia orgánica que no se obtiene en los fertilizantes químicos, aumenta la capacidad de retención de agua, disminuye la erosión hídrica, mejora la aireación del suelo y tiene un efecto beneficioso

sobre los microorganismos. Esto hace que sea un producto muy positivo sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, mejorando los rendimientos de los cultivos (Marin, Castro y Escalante, 2015).

2.2.3.2. Abono de pollos (Pollinaza)

La pollinaza contiene las excretas de aves de engorde (pollos), mezclada con el material de cama para las aves (cáscara de arroz, viruta de madera, cascarilla de café, bagazo de caña, heno molido, aserrín y pajas). El almacenamiento de pollinaza durante largos periodos de tiempo, genera la aparición de insectos y roedores (Alarcon, 2010). La pollinaza en relación con el material original de la cama, de la densidad de aves utilizadas, la altura inicial de cama y de la dieta, puede contener Ca, P, vitaminas y otros minerales (Amado y Prada, 2007).

2.2.3.2.1. Calidad de la pollinaza

En la calidad de la pollinaza influye control adecuado de temperatura externa, días de estancia, densidad por metro cuadrado, sombreadamiento, manejo, cobertura, comedero, bebedero, ventiladores y área, mejorando su la calidad, reduciendo así el contenido de humedad (Rico et al., 2014).

El uso de pollinaza como fertilizante, minimiza los costos de producción y permite remediar problemas de fertilidad del suelo. La carga microbiológica indica que es un material biológicamente activo. La calidad microbiológica es importante, un número alto de patógenos presentes en la excreta, indica riesgo de contaminación, tanto de alimentos como de las aguas de riego y de consumo humano (Espinoza et al., 2009).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1. HIPÓTESIS

El abono proveniente de gallinas ponedoras (gallinaza) tiene mejor calidad que el abono proveniente de pollos de engorde (pollinaza).

3.2. OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar la calidad del abono derivado de granjas avícolas que se utiliza en la agricultura de la comunidad de Puñachizag.

Objetivos específicos

- Identificar los tipos de abonos que se utilizan en Puñachizag.
- Determinar la composición química presente en el abono gallinaza y pollinaza.
- Establecer una propuesta a nivel de campo para el manejo del abono de aves utilizado en la agricultura de Puñachizag.

CAPÍTULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación de la zona de estudio

El presente trabajo se hizo a través de la investigación exploratoria con el uso de encuestas a los miembros de la comunidad San José de Puñachizag perteneciente al cantón Quero, provincia del Tungurahua, la cual está ubicada al sur del cantón. Las coordenadas geográficas son: $1^{\circ}24'14,5''$ de latitud Sur y a $78^{\circ}35'48,4''$ de longitud Oeste y a 3118 msnm de altitud (sistema de posicionamiento global GPS).



Figura 1. Ubicación del lugar

4.2. Características del lugar

La comunidad cuenta con una población estimada de 450 socios aproximadamente, el clima que presenta este lugar es templado con una temperatura de 10 a 12° C, el tipo de

suelo es franco arenoso, los principales cultivos en este sector son: papas, habas, zanahoria, arveja y el maíz, pero solo para consumo de la familia (autoconsumo).

4.3. Equipos y materiales

4.3.1. Materiales

- Abono de gallina
- Abono de pollo
- Formato de encuesta
- Esferográfico
- Borrador
- Fundas plásticas

4.3.2. Equipos

- Computador
- Impresora
- Cámara fotográfica
- GPS

4.4. Factores en estudio

- Composición química del abono de aves

Pollinaza:

P1 = Pelileo - Olmedo

P2 = Ambato - Atahualpa

P3 = Cevallos - La Florida

Gallinaza:

G1 = Huambalo - San Francisco

G2 = Surangay - Centro

G3 = Pelileo - Olmedo

4.5. Aplicación de encuestas

La metodología que se empleó en el estudio sobre la línea base de agricultores que utilizan abono de aves, de la comunidad agrícola de San José de Puñachizac fue por medio de encuestas, el universo fue de 84 familias, que están en los diferentes barrios del caserío. Se realizaron 6 entrevistas a los avicultores donde se recolectaron.

4.5.1. Tamaño de la muestra

4.5.1.1. Familias

Se procedió a determinar el tamaño de la muestra en base al número de agricultores de los 4 barrios de la comunidad de San José de Puñachizag.

4.5.2. Muestreo

La técnica de muestreo que se realizó fue estratificada, la cual ayudó a determinar el número de encuestas en cada barrio.

Se utilizó la siguiente fórmula citada por Herrera, Medina y Naranjo (2004).

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{Z^2 p Q + N e^2}$$

Dónde:

n: Tamaño de la muestra

Z: Nivel de confiabilidad 95% $\rightarrow 0,95/2 = 0,4750 \rightarrow Z = 1,96$

P: Probabilidad de ocurrencia 0,5

Q: Probabilidad de no ocurrencia $1 - 0,5 = 0,5$

N: Población 84

e: error de muestreo 0,05 (5%)

Desarrollo

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,5)(0,5)(84)}{(1,96)^2 (0,5)(0,5) + (84)(0,05)^2}$$

$$n = \frac{80,67}{1,17}$$

$$n = 70 \text{ informantes}$$

Los análisis de los abonos, se los realizó en el laboratorio de análisis químico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato.

4.5.3. Preparación de muestras para análisis químico

Secado y tamizado de la muestra (pre tratamiento)

4.5.3.1. Materiales y equipos

- Estufa, molino, tamiz 0,5 mm, marcador y funda.

4.5.4. Materia orgánica (Balanza analítica)

Principio del método: Consiste en la quema de la muestra a temperaturas de 600°C lo cual permite la volatilización de materiales no deseados. A través de la diferenciación de peso se puede cuantificar carbono orgánico (Santibáñez, 2009).

4.5.4.1. Materiales y equipos

- Balanza analítica, mufla, crisol, pinzas, desecador, espátula y marcador.

4.5.5. Nitrógeno total (Dumas)

Principio del método: Combustión de muestra en la corriente de oxígeno, con posterior cuantificación del nitrógeno desprendido (Mera, 2015).

4.5.5.1. Materiales, equipos y reactivos

- Balanza analítica, espátula, papel de estaño, pinzas, analizador elemental CHON-628 y estándar de calibración.

4.5.6. Fósforo (Colorimétrico)

Principio del método: Meta vanadato de amonio, el fosforo en presencia del vanadio y el molibdeno forman un complejo (fosfo-vanado-molibdato) de color amarillo el cual puede ser valorado foto colorimétricamente (González, 2016).

4.5.6.1. Materiales, equipos y reactivo

- Balanza analítica, espátula, vasos, marcador, embudos, papel filtro, plato caliente, espectrofotómetro genesys 20, ácido nítrico 30%, reactivo de barton's y solución estándar de fósforo.

4.5.7. Minerales (Ca-K-Mg) (Digestión Total Ácida)

Principio del método: Los elementos en solución son atomizados en la llama acetileno-aire lo que permite que dichos elementos absorban la radiación emitida por una lámpara específica para cada uno de ellos (Londoño, 2013).

4.5.7.1. Materiales, equipos y reactivos

- Vasos, pipeta volumétrica, puntas para pipeta, piseta, espectrómetro de absorción atómica. lámparas para Ca - K - Mg y óxido de lantano.

4.5.8. Minerales (Mn-Cu-Zn) (Digestión Total Ácida)

Principio del método: Determinación de micronutrientes por espectrofotometría de absorción atómica luego de haber realizado la digestión húmeda de la muestra con mezcla nítrica perclórica

4.5.8. 1. Materiales, equipos y reactivos

- Vasos, pipeta volumétrica, puntas para pipeta, piseta, espectrómetro de absorción atómica perkin elmer 100 y lámparas para Mn - Cu - Zn

4.6. Procesamiento de la información

El procesamiento de la información se realizó a través de estadística descriptiva utilizando el programa SPSS 2016 para llegar a la interpretación de resultados de las encuestas. Excel 2016 para realizar los gráficos.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. RESULTADOS

5.1.1. Sistemas avícolas en Tungurahua

La avicultura es una actividad de importancia, en Tungurahua, cuenta con dos tipos de sectores avícolas que son la producción de huevos y pollos, en la provincia existen más de 174 planteles avícolas, según Conave (2014); dentro de estos planteles el 90% pertenece a pequeños avicultores que se dedican a la producción de huevos y pollos de engorde. Se realizó una entrevista a los productores de pollos de engorde y ponedoras (anexo 1) obteniendo los siguientes datos:

5.1.1.1. Tipos de producción avícola

En relación con la producción avícola los entrevistados indicaron que poseen en sus granjas avícolas, aves ponedoras en producción (huevos) y aves de engorde (carne); las cuales utilizan producción tradicional que es en piso y son conocidos como pollos broiler; para el caso de las gallinas ponedoras se utiliza el sistema semi automatizado o jaulas nacionales, también se crían en pisos y estas pueden ser comercializadas luego de 20 semanas desde su nacimiento hasta cuándo empieza su vida productiva.

5.1.1.2. Alimentación

Acerca del tipo de alimentación la más utilizada por los avicultores fue la alimentación con balanceados comerciales, además suministra alimentos elaborados en forma casera de acuerdo con los insumos propios de sus fincas, dentro de la ración alimenticia utilizan promotores de crecimiento. La alimentación de las aves debe ayudar a obtener un normal desarrollo, debe ser rica en proteínas, grasas y carbohidratos, el agua, vitaminas

y minerales, deben ser asimilables por las aves. Los promotores de crecimiento ayudan a reducir presencia de bacterias patógenas porque la mayoría de ellos son antibióticos en dosis bajas reduciendo así las enfermedades que se pueden presentar en las aves (Merchan y Quezada, 2013).

5.1.1.3. Sanidad de las aves

La enfermedad más recurrente es causada por coriza, enfermedad del tracto respiratorio que se presenta en pollos y gallinas, esto produce una descarga nasal, estornudo e inflamación facial. Además, ocasiona pérdidas de peso y mayor mortalidad de las aves. En el caso de las ponedoras reduce la producción de huevos y puede estar asociada con otros agentes bacterianos o virales (Pereira, 2016). También se puede presentar gripe y otras enfermedades que pueden ser causadas por el amoniaco que desprende el abono.

5.1.1.4. Tratamientos

En relación con los tratamientos preventivos que realizan a las aves es a través de vacunas en el cual se aplican productos biológicos a las aves para prevenir que contraigan diversos tipos de enfermedades, se debe seguir un calendario de vacunación para las aves así se evitará problemas futuros. Estas pueden ser aplicadas mediante agua o en la membrana del ala y con un rociado grueso. Estos tipos de programas se los realiza de manera general como tratamientos preventivos y en otras ocasiones las enfermedades son tratadas una vez que se presentan con medicación específica (Cobb, 2013).

5.1.1.5. Comercialización de aves

La comercialización de aves comprende edades que van de 7-10 semanas, que coincide con la época de comercialización de aves de engorde o pollos broiler, cuando están en óptimo estado para el consumo de su carne; en cuanto a las ponedoras son comercializadas de 20-40 semanas, antes que entren a su ciclo de producción,

igualmente son comercializadas de 40-80 semanas, las gallinas ponedoras en producción de huevos (Aillon, 2012).

5.1.1.6. Diagnóstico de enfermedades

Los productores avícolas encuestados confirman que la forma principal para diagnosticar enfermedades en las aves es de forma visual. Si se sospecha de algún tipo de problema con las aves ponedoras o de engorde se deberá consultar inmediatamente con médicos veterinarios. A más de la inspección ocular, al disminuir el consumo de alimento y una alta mortalidad, en un periodo de 7 días, son indicativos de la presencia de enfermedades, se recomienda realizar 15 minutos de observación diaria a las aves en el galpón esto nos permite detectar a tiempo cualquier anomalía y tomar acciones rápidas y preventivas para eliminar la enfermedad y su propagación (Ross, 2010).

5.1.1.7. Manejo de instalaciones

De igual manera los avicultores encuestados indicaron que realizan una desinfección de su granja, a fin de destruir o inactivar a los organismos patógenos, especialmente las bacterias, algunas personas no realizan este tipo de actividades en sus instalaciones; con el riesgo de que sus aves se contagien fácilmente de enfermedades infecto contagiosas que disminuyen el estado de salud de las mismas. Un buen avicultor recomienda utilizar los desinfectantes de manera uniforme y mojando toda la superficie de la cama, siguiendo las indicaciones del técnico con las cortinas del galpón cerradas, y utilizar guantes, gafas y mascarilla para evitar la intoxicación del trabajador. Una vez finalizada la desinfección del galpón se debe tener en cuenta la nueva cama: material de debe estar limpio, seco y desinfectado (Alarcón, 2010).

5.1.1.8. Producto utilizado

Para la desinfección de las instalaciones de la granja, los avicultores utilizan cal, además los avicultores utilizan amoníaco cuaternario y también utilizan Sanimax (cada 100 ml

contiene: glutaraldehído 20 ml, amonio cuaternario 8ml, ácido fosfórico 0,8ml, vehículo c.s.p 100 ml) para tratar las instalaciones de la granja avícola. Estos productos nos ayudan a prevenir la mortalidad de las aves, pero se recomienda realizar un proceso de termonebulizado, aplicando un desinfectante mejorando así la bioseguridad de la granja avícola (Nava et al., 2016).

5.1.1.9. Material de cama

Las personas entrevistadas mencionaron que utilizan aserrín, otros usan cascarilla de arroz, de igual manera utilizan jaulas para las aves y no requieren material de cama, sin embargo, utilizan unas tablillas de madera en el suelo bajo las jaulas. El material de cama en el caso los pollos de engorde pueden contener los siguientes materiales: viruta nueva de madera blanca, paja picada, papel desmenuzado, cascarillas y desechos vegetales, aserrín, gránulos de paja tratados químicamente, arena, compost vegetal. Este tipo de camas deben ayudar a las excretas de las aves con una buena absorción de humedad, deben ser biodegradables, cómodas para las aves y no debe haber contaminación en las camas por polvo. El estiércol seco junto con la cascarilla de arroz mejoran la estructura física del abono orgánico, facilitando la aireación, absorción de la humedad de la filtración de nutrientes en el suelo (Ross, 2010).

5.1.1.10. Cambio de cama

Esta actividad puede ser de 2 a 6 semanas que es cuando salen a la venta los pollos broiler e igualmente para las gallinas ponedoras se cambia el material de cama cada venta de sus aves, ya que estas están en piso hasta que entran en su vida productiva o también cuando ya estén produciendo que puede ser 6 meses.

5.1.1.11. Desperdicios de la granja

Con los desperdicios de la granja y el material de cama se realiza un compostaje para utilizar en los cultivos, es un tratamiento de los restos orgánicos, basado en una

actividad microbiológica bajo condiciones controladas y se obtiene finalmente un producto utilizable como abono, enmienda o sustrato (FAO, 2013); además lo secan y utilizan directamente como abono para las plantas. Sin realizar ningún tipo de tratamiento antes de su venta.

5.1.1.12. Comercialización de desechos o manejo del abono

En relación con el manejo que se realiza al abono los entrevistados comercializan el abono que producen sus aves, a través de venta directa con agricultores de la zona realizando un compost y a si mismo utilizan el abono en la producción agrícola de su propia granja ya sea realizando compost o solo. La madurez del compost refleja la calidad del compostaje que está compuesta por el material original. Se dice que, para evaluar la calidad de los materiales orgánicos, durante el proceso, se debe evaluar parámetros físicos, químicos y biológicos. Esto nos ayuda a obtener un producto para la aplicación en diferentes actividades agrícolas. En el destino final hay que asegurarse que ésta tenga uso exclusivo para abono agrícola o compostaje y su ubicación sea alejada de los caminos públicos (Parra, 2008).

5.1.1.13. Manejo de mortalidad

Los avicultores entrevistados indicaron que en algunas ocasiones si realizan un control. La mayoría de los médicos veterinarios indican que la tasa de mortalidad oscila entre 4 al 3%, para ello se debe realizar acciones preventivas y correctivas además un manejo adecuado en todo el proceso productivo de las aves. Entre las más importantes tenemos que debe ser tratada por medio de compostaje.

5.1.2. Unidades productivas agrícolas

El 82,9% de la población encuestada son hombres y un 17,1% mujeres que trabajan en doble jornada, ya que se dedican a las tareas del hogar y también a los trabajos del campo; además la edad de las personas que habitan en el sector va de los 26 a 70 años de

edad, siendo la edad promedio de las personas 37 años con 21,4%. El 51,4% tiene de 45 a 50 años de edad, otro grupo de personas tienen de 26 a 30 años con 2,8% y también se dedican a trabajar el campo, el 12,8% tiene de 39 a 40 años y un 12,8% transmiten las tecnologías ancestrales a sus hijos que tiene de 60 a 70 años de edad y en la actualidad las personas jóvenes se están preparando dejando atrás el trabajo en el campo. En la comunidad existe un 88,6% de la población que tienen un nivel de educación básica esto se refiere a que las personas saben leer y escribir, el 1,4% tiene título de tercer nivel y continúa trabajando en la agricultura, un 10% fue a la secundaria, pero por razones desconocidas no tuvieron la oportunidad de seguir preparándose. En relación con la superficie estimada de terreno las personas de la comunidad de San José de Puñachizac, el 38,6% poseen 21 168m² en las cuales realizan las siembras de productos agrícolas, el 32,9% tiene 14 112m², un 14,3% posee 28 224m², el 10% con mucho esfuerzo posee 30 000 m² y 4,2% de las personas tiene 35 280m². En estas superficies de terreno realizan la siembra principalmente de papa, también se está sembrando zanahoria, en una menor cantidad, a más de eso se siembra arveja y habas, en ocasiones se cultiva hierba como alimento para el ganado o como abono verde. Los agricultores de la zona indicaron que la forma que adquieren el abono es de forma indirecta ya que personas de otras zonas traen el abono de las granjas avícolas en sus camiones [(GD-12 t con precio de \$350 (270 sacos); GH-15 t con precio de \$420 (300 sacos)] los sacos son de 93 libras equivalente a 42,27 kilos. Estos camiones se ubican en el cantón Quero, a unas 4 cuadras del centro de acopio todos los días y también ofertan su producto por la zona cada 7 días.

A continuación, se detallan los resultados de las preguntas del anexo 2 de la encuesta aplicada a los agricultores. De acuerdo a los últimos 6 meses.

5.1.2.1. Uso de abonos de aves

El 57,1% de los agricultores utilizan abono de pollos (pollinaza) para su producción agrícola, mientras el 5,7% no utiliza este tipo de abono. La pollinaza son las excretas del ave, mezclada con alimento no digerido, plumas, agua y cascarilla de arroz, que se

utilizan para formar una cama durante el ciclo de producción de aves de engorde; mientras el 7,1% de los agricultores utilizan abono de gallina (gallinaza) para sus cultivos y también el 7,1% no utiliza este tipo de abono. La gallinaza son los desechos sólidos de la producción de gallina ponedora compuesta por la cama o sin ésta (gallinaza de jaula), la excreta y los residuos de alimentos, huevos rotos y plumas que queden en el piso. En el caso de gallinaza sin cama, ésta debe ser deshidratada antes de su utilización. De igual modo el 8,6% de los agricultores utilizan abono de ganado bovino en sus cultivos y el 14,3% no lo utilizan. Y otro tipo de abono es la bovinaza es el estiércol de ganado bovino que es la mezcla de las deyecciones y la cama del ganado, su beneficio se lo obtiene a largo tiempo y además es rico en agua (Usúño, 2015).

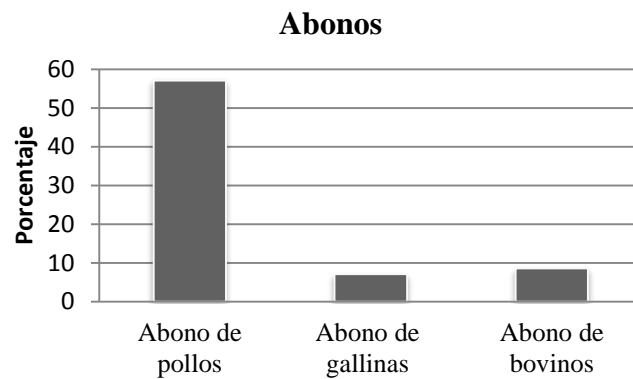


Figura 2. Tipos de abonos más usados

5.1.2.2. Utilidad del abono

El 77,1% de los informantes indicaron que utilizan el abono por el alto rendimiento que se obtiene en la producción, además el 14,3% lo utiliza por la disminución de costos de producción de los cultivos, también el 8,6% lo utiliza por otras razones, siendo un ayudante para los suelos deteriorados por el uso excesivo de agroquímicos y su sobre explotación. Aumenta la capacidad de retención de agua y la disponibilidad de nutrimentos para las plantas mejorando las propiedades físicas de los suelos (Cerquera et al., 2015).

5.1.2.3. Cantidad de abono

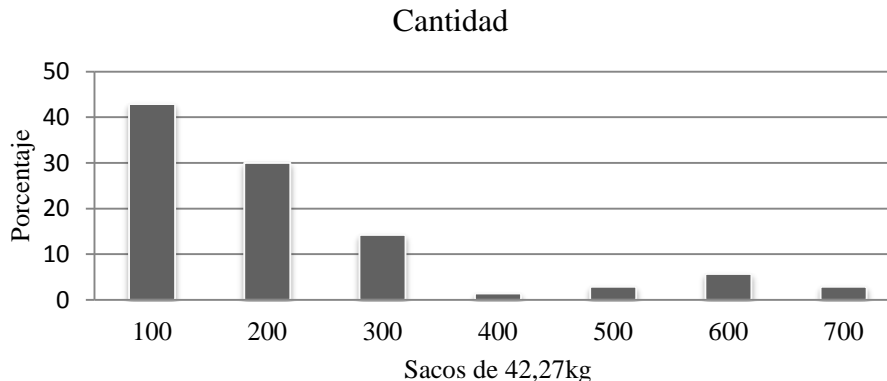


Figura 3. Cantidad de sacos utilizados

En cuanto a la cantidad de abono que se utiliza en los cultivos este varía de acuerdo a la superficie sembrada, el 42,9% representa 100 sacos siendo la mayor cantidad utilizada por los agricultores, también el 30% utiliza 200 sacos, por otra parte el 14,2% utiliza en menor cantidad 300 sacos, unas pocas personas utilizan 400 sacos representando el 1,4%, una cierta cantidad utiliza 500 sacos lo cual es 2,9%, otras personas utilizan 600 sacos que representa el 5,7%, 700 sacos utiliza el 2,9% utilizan las personas para sus cultivos, esto nos da a conocer que los agricultores de la zona utilizan en su mayoría la cantidad de 100 sacos lo cual representa 4 227 kg (sacos de 93 libras), utilizando 4,23 t en una superficie estimada de terreno dando a conocer que utilizan 100 sacos/cuadra y en una hectárea se utiliza 142 sacos y por m^2 utilizan 0,014 sacos (1,32 libras/ m^2) (0,6 kg/ m^2). Normalmente recomiendan 2 500 kg/ha para secano y 4000 kg/ha para regadío y la dosis de aplicación es de 0,5 a 3 t/ha (0,05 - 0,3 kg/ m^2). En el cultivo de maíz se sugiere aplicar dosis de 0,5 a 4 kg de abono/ m^2 los cuales son suficientes para el buen desarrollo del cultivo (Badillo, 2016).

5.1.2.4. Desinfección

Sobre la desinfección el 22,9% si realiza algún tipo de desinfección al abono que utilizan para sus cultivos, el 77,1% no realiza ningún tipo desinfección del abono utilizado. La desinfección es importante, ya que de esa manera se puede eliminar la presencia de

hongos y nematodos. La desinfección se lo puede realizar con productos químicos o por medio de vapor (Cerquera et al., 2015).

5.1.2.5. Producto utilizado para la desinfección

El producto que aplican a la pollinaza con el 18,6% es el Engeo (amplio espectro: Lambda - Cyhalotrin + Thiamethoxam) tratamiento químico que le dan a la pollinaza para desinfectarla, teniendo en cuenta que las personas del sector lo utilizan en las siembras y de esa manera se desinfecta conjuntamente con el suelo, evitando así la presencia de patógenos perjudiciales para los cultivos, el 4,3% utiliza cal y el 77,1% no utiliza desinfectantes.

5.1.2.6. Manejo del abono

En cuanto al manejo que realizan los agricultores al abono el 28,6% deja amontonado luego de haberlo comprado y lo cubren con plástico o material vegetal, también se lo deja encostado y el 1,4% de la población encuestada realiza algún tipo de compost con el abono que utiliza y el principal manejo que realizan al abono luego de haberlo comprado es la aplicación inmediata al terreno con el 70%.

5.1.2.7. Cultivos

En cuanto a los cultivos en los que se aplica el abono el 81,4% de los agricultores encuestados manifiestan que el principal cultivo en el que se aplica el abono es en papa; el 2,9% lo hacen en haba, el 1,4% en arveja, también utilizan abono para el cultivo de zanahoria un 11,4% y en otros cultivos lo utilizan un 2,9%. El abono de aves es utilizado en el sector por su gran contenido de nutrientes para el suelo, se lo puede aplicar a los cultivos ya que aporta gran cantidad de nutrientes y son absorbidos por las plantas y según Cevallos (2013) son aprovechables a largo plazo.

Problemas asociados al uso de abono de aves

El abono proveniente de las aves contiene amoníaco (NH_3) que es un gas contaminante del medio ambiente, afecta la salud de otros animales y también de las personas, esto se presenta por la reducción de ventilación del galpón, en especial en épocas de invierno. Según Pereira (2016), el uso de biotecnología con microorganismos eficientes (M.E.) en la pollinaza contribuye en la disminución de amoníaco, disminuyendo así los problemas que este ocasiona en animales y personal que labora en las granjas.

5.1.2.8. Problemas en los cultivos

En los cultivos que se aplica abono el 21,4% de la población encuestada si ha observado algún tipo de problema y el 78,6% no ha observado ningún tipo de problema con el uso del abono. Al aplicar el estiércol directamente al suelo, produce una alta concentración orgánica acumulada a tal grado que en vez de ser benéfico es perjudicial para el suelo, matando cualquier forma de vida, disminuye la capacidad de drenaje e incrementa el desarrollo de microorganismos patógenos que dificulta la mineralización del nitrógeno. Lo cual ha ocasionado que se desarrollen nuevas plagas, enfermedades que requieren de controles fitosanitarios. El abono de aves al contener un alto nivel de N y al no aplicarlo de manera adecuada puede quemar las plantas (Carhuacho, Guerrero y Ramirez, 2012).

5.1.2.9. Tipo de problemas en los cultivos

En cuanto a los tipos de problemas que se presentan en los cultivos el 4,3% ha observado que hay presencia de nuevas plagas, el 15,7% ha observado que hay presencia de nuevas enfermedades en los cultivos, el 1,4% indican que hay presencia de malezas y el 78,6% no han observado problemas en los cultivos. La aplicación de gallinaza o pollinaza en suelos, sin ningún tratamiento causa contaminación de suelos. Al aplicar en forma continua estos abonos perjudican el suelo taponando los poros, disminuyendo su drenaje. El exceso de materia orgánica y nutrientes puede ocasionar la disminución de oxígeno dificultando la mineralización del nitrógeno y esto puede generar problemas de

intoxicaciones a las plantas. La aplicación de M.O. fresca genera daños a los cultivos por el proceso de descomposición que esta sufre, para evitar esto se debe realizar un compostaje, asegurando así que los nutrientes serán aprovechados por las plantas (Romero, 2015).

5.1.2.10. Problemas en la salud

En relación con los problemas que se presenta en la salud de las personas el 30% indica que si observa algún tipo de problema al manipular este tipo de abonos y el 70% no ha tenido ningún problema de salud. El manejo de la pollinaza especialmente fresca tiene sus desventajas ya que afecta el contenido de humedad y ocasiona que se libere amoniaco, convirtiéndolo en un factor contaminante del medio ambiente y riesgo de salud para las personas que lo manejan (Arias, 2010). Con respecto a los tipos de problemas de salud que generalmente presentan las personas al manipular este tipo de abono son gripe el 11,4%, otras personas presentan malestar general siendo el 20%, además presentan otro tipo de malestar con el 5,7%, y casi el 62,9% de la población manifestó que no presenta ningún tipo de problema de salud. La incidencia de enfermedades en los seres humanos, son producidas por los microorganismos patógenos que pueden contener las excretas. Los microorganismos patógenos específicos son difíciles de identificar, las bacterias y coliformes fecales han sido usadas como indicadoras de contaminación de suelos y aguas. Estas bacterias pueden causar fiebre, diarrea, vómitos, náuseas y dolores abdominales en humanos (Espinoza et al., 2009).

5.1.2.11. Utiliza protección para la manipulación del abono

Acerca de la protección que utilizan las personas para la manipulación del abono el 35,7% de los encuestados si utiliza algún tipo de protección, el 64,3% no utilizan ningún tipo de protección durante la manipulación del abono. Es importante utilizar protección al momento de manipular el abono ya que el olor es desagradable y puede causar algún tipo de molestia. En cuanto al tipo de protección que utilizan los agricultores para manipular el abono solo el 28,6% utiliza guantes y mascarilla, el 7,1% utiliza otro tipo

de protección y el 64,3% no utiliza ningún tipo de protección durante la manipulación del abono de aves.

5.1.2.12. Adquisición de abonos

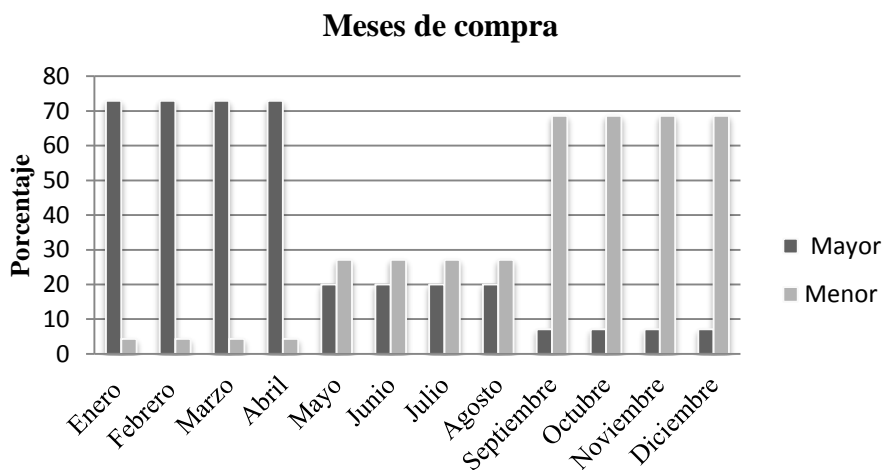


Figura 4. Adquisición de abono

En relación con la época de adquisición de abonos el 72,9% ha comprado abono con mayor frecuencia en los meses de enero a abril, el 20% compra los meses de mayo a agosto, el 7,1% lo hace en los meses de septiembre a diciembre, para la utilización del abono depende de épocas de sequía y de invierno que se presenta en la zona, que según los agricultores concuerdan para la siembra de los cultivos de mayor importancia de la zona. A su vez los meses de menor adquisición de abono generalmente es de septiembre a diciembre con el 68,9%, ya que en la zona llega la sequía, algunas personas no lo compran en los meses de enero a abril con el 4%, el 27,1% no lo hace en los meses de mayo- agosto. Esto depende de los cambios climáticos que se presentan en la zona ya que no posee agua de regadío, se basa generalmente a las épocas de sequía y de lluvia para las respectivas siembras.

5.1.2.13. Aplicación del abono

Acerca de la forma de aplicación del abono a los cultivos es unos 3 días antes de la siembra con el 38,6% ya que luego es tractorado dejando listo el terreno para efectuar la siembra, el 30% aplica el abono en el momento de la siembra, el 11,4% lo aplica una vez retirada la mala hierba que crece en el cultivo luego de las deshierba, la aplicación en toda la superficie del terreno puede ser antes o después de la siembra que es el 15,7% la forma de aplicación es al voleo y el 4,3% lo aplica en cultivos ya establecidos, alrededor de la planta o en surcos.

5.1.2.14. Análisis químico y composición del abono de aves

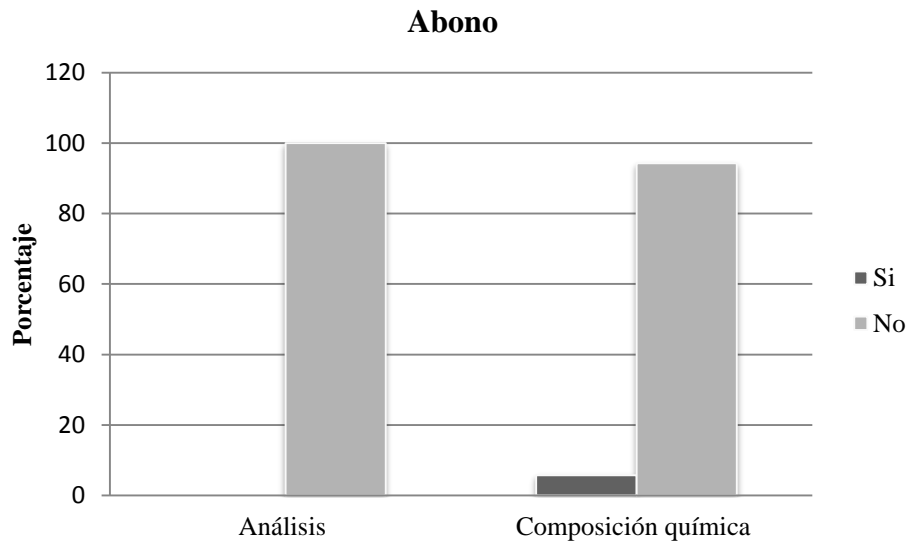


Figura 5. Análisis y composición química

En relación con el análisis químico el 100% de los agricultores encuestados no han realizado análisis del abono que compran; esto nos indica que al utilizar este tipo de abono no conocen la cantidad de nutrientes que están aportando al suelo y por ende a la planta, por lo cual puede ser perjudicial para las plantas ya que no sabemos la cantidad de nutrientes que estamos aplicando. Sobre la composición química que contiene el abono el 5,7% de los encuestados conoce algo acerca de la composición, a su vez el 94,3% no conoce la composición que contiene el abono que compra. La pollinaza

depende principalmente del tipo de cama, y en contacto con la tierra esta puede perder el contenido de minerales que posee, además depende del tipo de alimentación que estas reciben. En cambio la gallinaza posee una relación bien proporcionada de N-P-K para su utilización como abono completo, N orgánico de liberación lenta, elevado contenido de M.O., nivel alto de calcio (Ca), elemento mejorador de la estructura de los suelos participando en los mecanismos de intercambio catiónico, relación carbono/nitrógeno (C/N) muy baja, más que cualquier otro estiércol, que será indispensable para la descomposición de los rastrojos donde se aplique (Lopez, 2012).

5.1.3. Resultados del análisis de laboratorio

5.1.3.1. Contenido de macro y micro nutrientes de la pollinaza

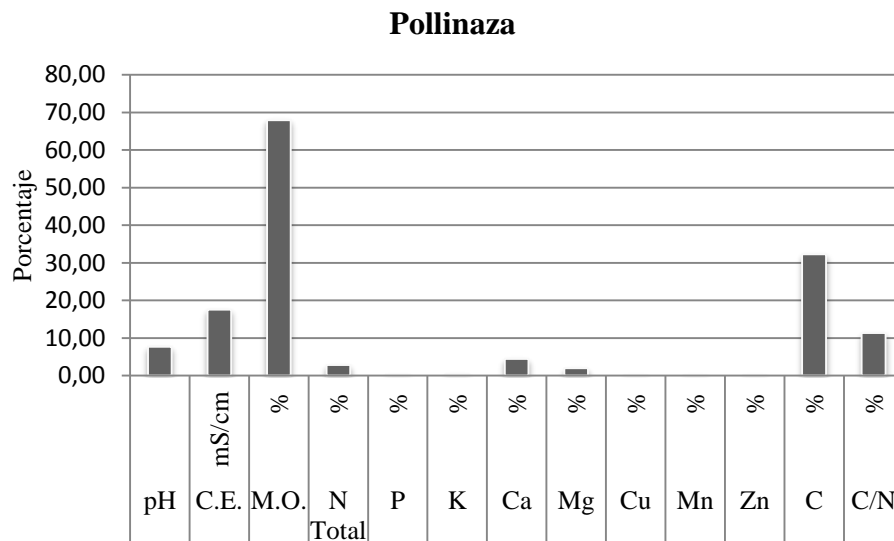


Figura 6. Resultados de análisis pollinaza

- Los resultados del análisis muestran que sus principales componentes son: potencial hidrogeno (pH) con un valor de 7,67 ideal para el desarrollo de los microorganismos. Si el abono es muy ácido habrá muy pocos microorganismos y será más difícil que se descomponga (1 - 6,5 pH ácido; 6,6 - 7,3 pH neutro; 7,4 - 14 pH básico).
- La conductividad eléctrica (C.E.) fue de 17,55 mS/cm; los cultivos son más tolerantes a niveles altos (Posso, 2010).

- La materia orgánica presentó un valor de 67,92% (< 40% óptimo) y al entrar en contacto con el suelo una parte se mineraliza y otra se humifica, la primera es la descomposición rápida de los residuos orgánicos (mineralización); y la segunda degrada más lentamente la M.O. (humificación); cuando el valor está bajo el 40%, marca la necesidad de implementar prácticas de manejo de suelo y cultivo que aumenten el ingreso de carbono (C) para revertir este proceso de degradación. La relación carbono/nitrógeno (C/N) es la porción de carbono presente por cada unidad de nitrógeno que contiene el abono, cuando es alta el sustrato es rico en C pero pobre en N, por lo cual la descomposición de la M.O. será lenta. Relación (N) R/N: >30 hay mucho carbono y poco nitrógeno, entonces se da la inmovilización del nitrógeno; R/C: 30 y 15 los microorganismos cuentan con el N suficiente para realizar su actividad, pero no existe liberación de N soluble para las plantas; C/N: <15 hay N suficiente para la actividad de los microorganismos para el proceso de descomposición de la M.O. para uso de los cultivos. La C/N fue de 11,3% y según Leveau (2014) cuando es menor a 20 es un nivel óptimo.
- El nitrógeno total fue de 2,86% (2,3% como mínimo), factor determinante del rendimiento del cultivo, favorece el desarrollo aéreo, la formación y el engrosamiento de los tubérculos. El exceso de nitrógeno produce un retraso en la tuberización y un desarrollo excesivo de la parte aérea (Parra, 2008).
- El fósforo tuvo un valor de 0,24% (nivel óptimo 0,15 - 1,5%), este mineral actúa en el desarrollo de las raíces, mejorando la calidad de los tubérculos (Soto y Meléndez, 2004).
- El potasio presentó su valor de 0,37% (nivel óptimo 1,9%), nos indica que estuvo en nivel bajo; en el cultivo de papa proporciona una mayor resistencia a las heladas, sequía y enfermedades, especialmente al mildiu y permite que su conservación sea más fácil.
- El calcio fue de 4,46% (nivel óptimo de 3,3 a 5%), actúa como regulador del crecimiento, responsable en la constitución de tejidos (Benitez, Lozano y Torres , 2010).

- El magnesio fue de 1,99% y la papa no tolera la deficiencia en magnesio, su carencia se manifiesta por un amarillamiento entre las nervaduras de las hojas y, en casos graves, por su muerte o agostamiento (Usuño, 2015).
- El cobre presento un valor de 0,003% y activa varias enzimas, ayuda al forzamiento de tejidos, necesario para la formación de clorofila.
- Manganeso 0,02% ayuda a la síntesis de la clorofila, acelera la germinación y la madurez, importantísimo en la calidad de frutos.
- Zinc 0,02 es importante en el crecimiento y producción, están directamente relacionado con el pH de 6,5 a 7,0 lo que determina la disponibilidad del mismo. En el caso de los micronutrientes sus niveles óptimos no deben sobrepasar del 1%.

5.1.3.2. Contenido de micro y macro nutrientes de la gallinaza

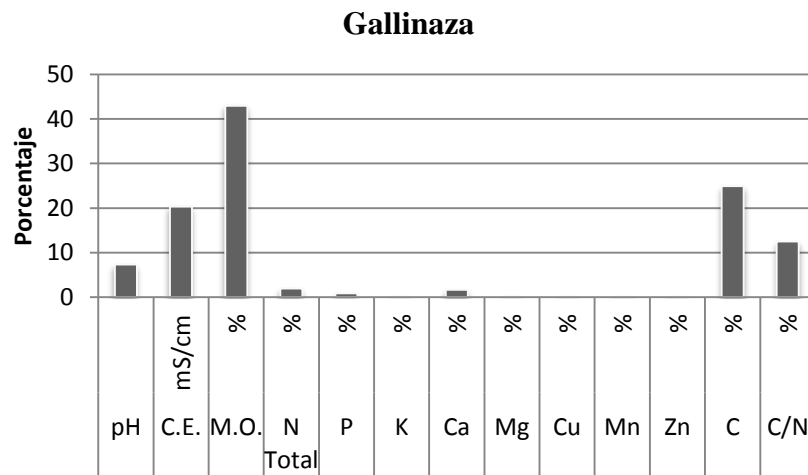


Figura 7. Resultados de la gallinaza

- El pH fue 7,36 que indica el buen desarrollo de la actividad microbiana.
- La C.E. fue de 18,03 mS/cm.
- M.O. fue 42,95% un nivel alto, C/N 12,55%, el N hay suficiente permitiendo la descomposición de la M.O. que fue aportada a los cultivos.
- N total de 1,99%, P 0,91%, K 0,09%, Ca 1,67%, Mg 0,17%, Cu 0,002%, Mn 0,03%, Zn 0,02% que guarda relación directa con el pH, ya que concentraciones

altas impiden su asimilación; en el caso de los micronutrientes sus niveles óptimos no deben sobrepasar del 1%.

Por los contenidos de nutrientes que presentaron los abonos nos indica que se puede utilizar la pollinaza, ya que este abono presentó nutrientes que el suelo y la planta pueden asimilar.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

6.1. CONCLUSIONES

- La calidad del abono orgánico derivado de granjas avícolas que se utiliza en la agricultura de la comunidad de Puñachizag se lo evaluó por el contenido de nutrientes presentes en cada uno de ellos, mediante el análisis de laboratorio.
- Los tipos de abonos que se utilizan en Puñachizag son de aves que proceden de las granjas avícolas (gallinaza y pollinaza), también, pero en una menor cantidad utilizan el abono proveniente de bovinos. La pollinaza es el abono orgánico utilizado por casi todos los habitantes de la comunidad para la producción de sus cultivos.
- La composición química presente en los abonos de pollinaza: pH:7,67, C.E:17,55mS/cm, M.O: 67,92%, C/N: 13,77, N total: 2,86, P: 0,24, K:0,37, Ca: 4,46, Mg:1,99, Cu:0,003, Mn:0,02 y Zn:0,02, y de gallinaza pH:7,36, C.E:18,03mS/cm, M.O: 42,95%, C/N: 12,55, N total: 1,99, P: 0,91, K:0,09, Ca: 1,67, Mg:0,17 Cu:0,002, Mn:0,03 y Zn:0,02, estos macro y micro nutrientes fueron identificados, por medio del análisis de laboratorio.
- La propuesta a nivel de campo para el manejo del abono de aves utilizado en la agricultura de Puñachizag, es realizar un biofertilizante antes de manipular el abono, para así prevenir cualquier tipo de enfermedad en las personas que manipulan el abono.

6.2. BIBLIOGRAFÍA

- Aillon Bolaños, M. A. (2012). “ Diseño e implementación de un proyecto comunitario que se dedicará a la crianza, producción y comercialización avícola en la parroquia de Ascazubi. Universidad Central del Ecuador.
- Alarcon, E. M. (2010). Plan de manejo, control y aprovechamiento de excretas de aves de granja avícola Monterredondo - Vereda Cajete - Municipio de Popayán. Universidad Nacional Abierta y a Distancia CEAD Popayán.
- Amado González, E. y Prada Luna, S. (2007). Evaluación de la producción de biogas a partir de pollinaza. Universidad de Pamplona. Retrieved from http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIG/home_101/recursos/01general/27112014/soniatereza.pdf
- Arias Lopez, F. de T. (2010). Efecto de los niveles de Vitafert y melaza en la Pollinaza fermentada aeróbica. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas.
- Badillo Herrera, A. E. (2016). “Evaluación del aporte de gallinaza fresca en el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays*) Variedad INIAP 122, en dosis diferentes, en la parroquia Malchingui cantón Pedro Moncayo, provincia Pichincha.” Universidad Nacional de Loja.
- Barreno, V. (2013). Respuesta de vacas en producción a la adición de tres niveles de pollinaza (5, 4, 3 kg) a dietas integrales. Universidad Técnica de Cotopaxi. Retrieved from https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwje_-Sw1KbOAhVIJsAKHfoHC6kQFggaMAA&url=http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1627/1/T-UTC-1501.pdf&usq=AFQjCNH8iz0Vlj-CYW0JGOG0WbtO5K-QMw&bvm=bv.128617741,
- Benítez Zari, F. M., Lozano Salcedo, L. A. y Torres Nazareno, A. M. (2010). “ recolección, manejo y transformación de la pollinaza en abono orgánico en el cantón Durán.” Guayaquil.
- Carhuancho León, F. M., Guerrero Barrantes, J. y Ramírez Candia, J. (2012).

- Aprovechamiento del estiércol de gallina para la elaboración de biol en biodigestores tipo Batch como propuesta al manejo de residuo avícola. XIX Simposio Peruano de Energía Solar y del Ambiente (XIX - SPES), (2010), 12–17.
- Carrillo Moncayo, D. A. (2015). “Determinación de costos de producción y la fijación del precio de venta en el sector avícola del cantón Pillaro.” Universidad Técnica de Ambato. Retrieved from <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/18563/1/T3337i.pdf>
- Castillo Marcillo, M. M. y Chiluisa Puente, M. E. (2011). “Evaluación de tres abonos orgánicos (estiércol de bovino, gallinaza y humus) con dos dosis de aplicación en la producción de pimiento (*Capsicum annum* L.) en el recinto San Pablo de Maldonado, cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, año 2011.” Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Cerquera Rios, B. Y., Oyola Viuche, Y. L., López Quintero, L. V. y Rodríguez, Agudelo, M. C. (2015). Incidencia de dos abonos orgánicos en el crecimiento vegetativo de cocona (*Solanum sessiliflorum*) en estado de vivero. *Momentos de Ciencia*, 12(1), 4-8.
- Cevallos Arcos, M. R. (2013). “Comportamiento agronómico de la papa (*Solanum tuberosum* L.) variedad Superchola con la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos en el cantón Latacunga.” Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Cobb. (2013). Guía de manejo del pollo de engorde. Retrieved from <http://www.pronavicola.com/contenido/manuales/Cobb.pdf>
- Cordero Beltrán, M. I. (2010). Aplicación de biol a partir de residuos: ganaderos, de cuy y gallinaza, en cultivos de *Raphanus sativus* L. para determinar su incidencia en la calidad del suelo para agricultura. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1505/13/UPS-CT002009.pdf>
- Escobar Escobar, N., Mora Delgado, J. y Romero Jola, N. (2015). Respuesta agronómica de *Zea Mays* L., y *Phaseolus vulgaris* L. a la fertilización, con compost. *Revista Luna Azul*, 37(37), 18–29. Retrieved from <http://redalyc.org/articulo.oa?id=321729206003>
- Escobar Perez, L. M. (2016). La determinación de costos de producción y la rentabilidad

- de la avícola Santa Elenita de la ciudad de Ambato, durante el año 2014. Universidad Técnica de Ambato. Retrieved from <http://redi.uta.edu.ec/bitstream/123456789/19760/1/3245i.pdf>
- Espinoza, Y., Hernandez, M., Barrera, T. y Obispo, N. (2009). Efecto de la alimentación animal sobre la calidad microbiológica de estiércoles usados como fertilizantes. *Zootecnia Trop.*, 27(2), 151-161.
- Estrada Pareja, M. M. (2005). Manejo y procesamiento de la gallinaza. La sallista de investigación, 2(1), 43-48. Retrieved from <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/333/1/gallinaza.pdf>
- FAO. (2013). Manual de compostaje del agricultor, Experiencias en América Latina. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>
- Galarza, J. C., Ortiz, H. D. y Toscano Morales, C. C. (2016). Revista Digital de Medio Ambiente “Ojeando la agenda” ISSN 1989-6794, N° 42-Julio 2016.
- González Martínez, E. (2016). Validación parcial del método espectrofotométrico del ácido vanadomolibdofosfórico para la determinación del contenido de fósforo total en productos de fermentación de microorganismos eficientes. Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas. Retrieved from [http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/7291/González Martínez Elizabet.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/7291/González_Martínez_Elizabet.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Leveau Tuanama, R. (2014). Caracterización química y microbiológica de abonos orgánicos a partir de gallinaza y rastrojos de cosecha para la producción agrícola. Igarss 2014. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Londoño Posso, D. M. (2013). Validación del método de determinación de calcio y magnesio por espectroscopia de absorción atómica de llama para el laboratorio de análisis de aguas y alimentos de la Universidad Tecnológica de Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira. Retrieved from <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/3406/5430858L847.pdf?sequence=1>
- Lopez Campos, A. R. (2012). Producción de un alimento fermentado en estado sólido a partir de la pollinaza y vitafert. Colegio de postgraduados.
- López Mtz, J. D., Díaz Estrada, A., Martínez Rubin, E. y Valdez Cepeda, R. D. (2001).

- Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz. *Terra*, 19(4), 293–299. Retrieved from <https://chapingo.mx/terra/contenido/19/4/art293-299.pdf>
- Lozada Jerez, J. A. (2013). Obtención de biogás en base a mezclas de gallinaza con residuos orgánicos de cerdo y cuy. Universidad Técnica de Ambato.
- Marin-Batista, J. D., Castro, L. y Escalante, H. (2015). Efecto de la carga orgánica de la gallinaza de jaula en el potencial de biometanización. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 17(1), 18-23. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v17n1.39971>
- Mera Ramírez, L. A. (2015). Comparación de los métodos Kjeldahl y Dumas para análisis de proteína cruda en materias primas y productos terminados en una planta de alimentos balanceados. Universidad Central del Ecuador. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6433/1/T-UCE-0008-092.pdf>
- Merchán Vélez, I. S. y Quezada Urgiles, J. C. (2013). Reducción de amoníaco de la pollinaza de pollos broiler mediante la adición de zeolita en la ración alimenticia durante el periodo de crianza en la parroquia Paccha del cantón Cuenca, provincia del Azuay. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.
- Moran Franco, D. y Naranjo Moran, G. (2013). Elaboración de abono orgánico como resultado de una adecuada gestión ambiental de los residuos generados en la planta productora y procesadora de aves y cerdos de Avícola Fernández S.A. Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil. Retrieved from <http://www.dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4294>
- Mullo Guaminga, I. (2012). Manejo y procesamiento de la gallinaza. Escuela Politécnica de Chimborazo.
- Nava, G., Estefany, C., Peña, A., Manuel, J., Bermudez, P. y Patricia, C. (2016). Proceso de control de bioseguridad en granjas avícolas mexicanas Biosafety control process in Mexican poultry farms. *Agronomía Colombiana*, 34, 1182-1185. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v34n1supl.58360>
- Niño Rivera, A. B. (2005). Compostación acelerada de la pollinaza mediante microorganismos aerobios para su utilización como abono orgánico. Proyecto de grado para optar al título de Bióloga. Universidad Industrial de Santander.

Universidad Industrial de Santander. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Ochoa, M., & Urrutia, J. (2007). Uso de pollinaza y gallinaza en la alimentación de rumiantes. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 1–6. Retrieved from <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/308/161.pdf?sequence=1>
- Ojeda Hidalgo, H. T. (2004). Evaluación de la eficiencia de la gallinaza sobre el ahijado y calidad comercial del tallo de palmito *Bactris gasipaes*. Escuela Politécnica del Ejército.
- Orozco, M. y Thienhaus, S. (1997). Efecto de la gallinaza en plantaciones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en desarrollo. AGRONOMÍA MESOAMERICANA, 8(1), 81-92. Retrieved from http://www.mag.go.cr/rev_meso/v08n01_081.pdf
- Parra Oviedo, C. (2008). Caracterización de poblaciones microbianas en dos tipos de estiércol, durante el proceso de compostaje. Pontificia Universidad Javeriana.
- Pereira Peñate, N. S. (2016). Uso de microorganismos eficientes (M.E.) en pollinaza para disminuir los niveles de amoníaco (NH₃) en granjas avícolas comerciales de Sincelejo, Colombia ammonia (NH₃) in commercial poultry farms in Sincelejo, Colombia. Revista Colombiana de Ciencia Animal, 8, 386-390.
- Pérez C, R., Pérez C, A. y Vertel M, M. (2010). Caracterización nutricional, físicoquímica y microbiológica de tres abonos orgánicos para uso en agroecosistemas de pasturas en la subregión Sabanas del departamento de Sucre, Tumbaga, 5, 27-37.
- Posso Agudelo, J. C. (2010). Evaluación de diferentes dosis de compost y lombricompost aplicado al suelo de vivero de palma aceitera (*Elaeis guinensis*). Universidad Nacional de Colombia. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/2728/1/juliocesarpossoagudelo.2010.pdf>
- Ramirez Beltran, H. A. (2015). Desarrollo de alternativas de producción rentables a partir de desechos de empresas avícolas en la provincia de el oro. Universidad técnica de machala. Retrieved from <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/4180/1/TMUACE-2015-MAE-CD00001.pdf>
- Rico Contreras, J. O., Aguilar Lasserre, A. A., Mendez Contreras, J. M., Cid Chama, G.

- y Alor Hernandez, G. (2014). Predicción del contenido de humedad en la pollinaza para estimar la producción de bioenergía a través de una red neuronal artificial. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 13(1), 23-43.
- Ross. (2010). Manual de manejo del pollo de carne, 104. Retrieved from http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Manual-del-pollo-Ross.pdf
- Ruiz Núñez, M. A. (2016). “Análisis de la gestión de procesos de producción y la rentabilidad de la Avícola Cecilita del período contable 2014 en la parroquia de Cotaló cantón Pelileo provincia de Tungurahua.” Universidad Técnica de Ambato. Retrieved from <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24279/1/T3824i.pdf>
- Santibáñez, C. (2009). Evaluación de la actividad microbiológica del suelo, 9. Retrieved from www.dgf.uchile.cl/mece
- Soto, G. y Meléndez, G. (2004). Cómo medir la calidad de los abonos orgánicos. *Manejo Integrado de Plagas Agroecología (Costa Rica)*, 48(72), 91-97. Retrieved from <http://kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/318/A1909E.pdf?sequence=1>
- Tecnamed. (2010). Gallinaza seca. *Tecnificación Agraria Y Medioambiental, S.l.*, 1, 1–2. Retrieved from http://www.agromaquinaria.es/pdf/empresas/Gallinaza_Seca_6111453022072011.pdf
- Usúño Quisaguano, S. R. (2015). “Evaluación de cuatro abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) en el sector San Pablo, parroquia Mulalillo, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi. Universidad Nacional de Loja. Retrieved from [http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6017/1/Segundo Reinaldo Usúño Quisaguano.pdf](http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6017/1/Segundo_Reinaldo_Usúño_Quisaguano.pdf)
- Zarate Afanador, M. A. (2006). Fermentación acelerada de la pollinaza con microorganismos oxigénicos para la formulación y producción de dietas alimenticias mejoradas para ganado de engorde. Universidad Industrial de Santander.

6.3. ANEXOS

Anexo 1. Datos de la entrevista a los avicultores

# De entrevistados	1	2	3	4	5	6
Tipo de producción	Ponedoras	Engorde	Ponedoras	Ponedoras	Engorde	Engorde
Sistema producción	Jaulas	Tradicional	Tradicional	Jaulas	Tradicional	Tradicional
Alimentación	Propia (maíz, soya) Promotor de crecimiento	Comercial Promotor de crecimiento	Comercial	Propia (maíz, soya) Promotor de crecimiento	Comercial	Comercial
Enfermedad más frecuente	Coriza	Gripe	Gripe	Coriza	Coccidiosis	Gripe
Producto	Enrofloxocina	Vacuna	Vacuna	Vacuna	Sulfatiacinas	Vacuna
Comercializa sus aves	80 semanas	8 semanas	20 semanas	80 semanas	8 semanas	8 semanas
Diagnóstico enfermedades	Médico Veterinario	Médico veterinario	Médico veterinario	Médico veterinario	Médico veterinario	Médico veterinario
Desinfecta la granja	Si	Si	Si	Si	No	Si
Producto	Amonio cuaternario	Cal	Cal	Sanimax	Cal	Cal
Tipo de cama	Jaulas	Cascarilla	Aserrín	Jaulas	Cascarilla	Cascarilla
Cambio de cama		Cada 8 semanas	Cada 24 semanas		Cada venta	Cada venta
Manejo abono	Compostaje	Almacenaje	Almacenaje	Compostaje	Compostaje	Compostaje
Comercializa el abono	Si	No	No	No	Si	Si

Anexo 2. Modelo de encuesta a los agricultores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS - CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

Estimado (a) Señor (a) AGRICULTOR:

De manera atenta nos dirigimos a usted para solicitar información relacionada en el manejo tecnológico de su abono orgánico. El presente estudio tiene la finalidad de contribuir y ampliar el conocimiento de la problemática del sector agrícola en Tungurahua. Por su amable atención expresamos nuestro sincero agradecimiento y le solicitamos nos permita registrar la información en medios magnéticos.

Fecha.....

Datos de informante

1. Nombre.....
2. Dirección.....
3. Edad.....
4. Género.....

Datos de la unidad de producción agrícola

5. Ubicación:.....
6. Coordenadas geográficas:.....
7. Altitud m.s.n.m.....
8. Superficie estimada de terreno

Uso de abono de aves

9. ¿Usted ha utilizado en los últimos 6 meses abono de pollos? Si No
10. ¿Usted ha utilizado en los últimos 6 meses abono de gallina? Si No
11. ¿Otro tipo de abono ?
12. ¿Porque utilizan este tipo de abono?

.....

13. ¿Qué cantidad de abono ha comprado en los últimos 6 meses?
14. ¿Realiza algún tipo de desinfección del abono? Si No

Si la respuesta es Si preguntar cómo y conque producto.....

15. ¿Qué manejo realiza al abono después comprado?

Dejan amontonado	Si No ...
Realizan algún tipo de compost	Si No ...
Aplican inmediatamente al terreno (1-2 días)	Si No ...

16. ¿En qué cultivos utilizó el abono?

¿Que tiempo después de comprado uso el abono?

Papas	Si.....No....	
Habas	Si.....No...	
Arveja	Si.....No...	
Zanahoria amarilla	Si.....No...	
Otros	Si.....No...	

16. ¿Qué problemas han observado en el manejo de abono?:

		Que tipo
¿Considera que influye en la presencia de nuevas plagas?	Si.....No....
¿Considera que influye en la presencia de nuevas enfermedades?	Si.....No....
¿Considera que influye en la presencia de nuevas malezas?	Si.....No....
¿Genera problemas de salud a personas que manejan el abono?	Si.....No....
¿Utiliza alguna protección para manejar el abono?	Si.....No....

17. ¿Cómo es la compra del abono durante el año?

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Meses que más compra												
Meses que menos compra												

18. ¿Cómo es la aplicación del abono en el cultivo?

Antes de la siembra	Si.....No....
En la siembra	Si.....No....
A la deshierba	Si.....No....
Al voleo	Si.....No....
En surcos	Si.....No....
Otros	Si.....No....

19. ¿Ha realizado alguna vez análisis químico del abono que compra? Si.....No....

20. ¿Conoce la composición química del abono que compra? Si.....No....

Anexo 3. Recolección de muestras

Recolección de muestras de Pollinaza



Recolección de muestras de gallinaza



Anexo 4. Formas de almacenamiento del abono



Anexo 5. Aplicación del abono a los cultivos



Anexo 6. Manipulación del abono



CAPÍTULO VII

PROPUESTA

7.1. Datos informativos

7.1.1. Tema: Producción de biofertilizante a partir de pollinaza para mejorar el rendimiento agrícola y la economía de la comunidad San José de Puñachizag.

7.2. Antecedentes de la propuesta

En base a los datos obtenidos, acerca del estudio de la calidad del abono de aves de postura y de engorde (*Gallus gallus domesticus*), utilizado en la agricultura de San José de Puñachizac, se propone realizar un biofertilizante de abono proveniente de pollos (pollinaza) ya que así obtendremos un abono orgánico de buena calidad y los nutrientes estarán de forma asimilable para las plantas.

7.3. Justificación

El abono orgánico al ser utilizado de manera correcta eleva el rendimiento de los cultivos, mejora la calidad del suelo, y ayuda a que los nutrientes estén de forma asimilable para las plantas.

Los biofertilizantes son productos constituidos por un alto número de microorganismos de diferentes tipos (bacterias, microalgas, hongos formadores de micorrizas, etc.), que al aplicarse al suelo contribuyen a mejorar la riqueza o disponibilidad de nutrientes en el mismo, mediante la fijación biológica del nitrógeno u otros procesos bioquímicos.

Dentro de las alternativas ecológicas que se están incorporando al suelo tenemos el uso de abonos orgánicos, biofertilizantes, abonos verdes y coberturas. Su aplicación ha permitido incrementar los contenidos de materia orgánica del mismo, mejorando su

estructura, actividad biológica, fertilidad, favorecer el desarrollo radicular, reducir el efecto de plagas y fitopatógenos sobre la sanidad de los cultivos, lo que puede llegar a incrementar los rendimientos rentables.

Esta alternativa permite mostrar las ventajas de utilizar de una manera técnica la pollinaza en la producción de un abono orgánico.

7.4. Objetivo

- Elaborar biofertilizante a partir del abono de pollos (pollinaza) para el mejor rendimiento en el cultivo de papa

7.5. Análisis de factibilidad

La ejecución de la propuesta planteada es fácil de llevar a cabo, valorando todos los aspectos técnicos que deben conocerse en la elaboración de biofertilizante, considerando que los abonos orgánicos ayudan a los suelos a tener mayor disponibilidad de los nutrientes hacia las plantas, con lo que se conseguirá mejorar los rendimientos del cultivo, con productos de mejor calidad.

7.6. Fundamentación

La mejora del suelo es uno de los pilares de la producción ecológica. El suelo debe entenderse como un sistema complejo con propiedades físicas, químicas y biológicas que son de importancia para el desarrollo óptimo de los cultivos.

La utilización de los biofertilizantes en los sistemas productivos es una alternativa viable, para lograr el desarrollo agrícola ecológicamente sostenible, ya que permite una producción a bajo costo, no contamina el ambiente y mantiene la conservación del suelo desde el punto de vista de fertilidad y biodiversidad.

7.7. Metodología, modelo operativo

7.7.1. Bio fertilizante

Los biofertilizantes son grupos de microorganismos, los cuales mejoran la disponibilidad de nutrientes cuando son aplicados en los cultivos, conservando así la fertilidad de los suelos.

7.7.2. Producción de biofertilizantes

Para la producción de los biofertilizantes se requiere una serie de etapas:

Etapas I: Soportes y Sustratos; que nos permitan una protección de fácil manejo y aplicación de los microorganismos.

Etapas II: Multiplicación; las cepas de microorganismos, se coloca en medio líquido para así obtener el inóculo madre. Este se somete a control de calidad, posteriormente se preparan recipientes de mayor volumen, con el medio de cultivo específico y se inoculan con el cultivo madre, se toman muestras para determinar concentración y pureza.

Etapas III: Formulación; se mezcla el caldo con el soporte (sólido o líquido). Es importante tomar en cuenta la proporción y compatibilidad cuando se trabaja con varios microorganismos.

Posteriormente se realiza el almacenamiento hasta su empleo. Durante ésta fase se realizan controles de calidad.

7.7.3. Indicaciones y usos

Estos se aplican al suelo directamente antes o después de la siembra, ya sea en forma líquida mediante aspersión o en forma sólida en el surco de siembra o sobre toda la superficie. Otros se pueden mezclar primero con la semilla antes de la siembra. También existen productos para ser aplicados al follaje. Las dosis y épocas de aplicación durante

el ciclo del cultivo dependerán de la concentración del producto y la recomendación del fabricante.

7.7.4. Característica de los biofertilizantes

Los productos biológicos son elaborados con efecto positivo en los procesos de descomposición de los microorganismos, liberando y aportando nutrientes que son importantes para los cultivos.

7.7.5. Recomendaciones para el uso de los biofertilizantes

- No deben ser expuestos a altas temperaturas ni a la luz directa del sol.
- Si son aplicados en semilla, esta debe ser sembrar inmediatamente a más tardar dentro de las próximas 24 horas.
- Si se lo aplica directamente al suelo se lo debe hacer en las primeras horas del día o en la tarde.
- Use la cantidad apropiada del producto.
- Utilizar el producto antes de su fecha de vencimiento.
- Almacenar el producto a las temperaturas indicadas en la etiqueta hasta su empleo.
- No aplicar si la humedad del suelo es deficiente.

7.7.6. Tipos de biofertilizantes

1. Fijadores de nitrógeno: estos microorganismos tienen la capacidad de transformar el N atmosférico a amonio y suministrarlo a los cultivos.
2. Solubilizadores de fósforo: cambia de formas orgánicas a inorgánicas, insolubles o solubles por medio de los microorganismos.
3. Captación de fósforo: tienen la capacidad de aumentar el área de captación y absorción de nutrientes, principalmente fósforo, a través de las raíces.

7.8. Administración

En esta propuesta se trabajará con los agricultores de la comunidad bajo el asesoramiento del investigador y a través de los programas de vinculación con la comunidad. Las personas responsables del manejo y asesoramiento en la elaboración del biofertilizante, deberán entender a satisfacción los requerimientos fitosanitarios del cultivo de papa y el manejo técnico del producto.

7.9. Previsión de la evaluación

Los resultados de la elaboración de biofertilizante, ayudará mucho a dosificar los nutrientes necesarios para las plantas, evitando así la proliferación de nuevas plagas y enfermedades que se están presentando en los cultivos especialmente en el cultivo de papa, se informará a los agricultores de la zona mediante la vinculación, con días de campo, en donde se efectuarán charlas de capacitación demostrando los beneficios de la utilización de abonos orgánicos.