

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA

(Creada por ley N° 25265)



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA TESIS

INCORPORACIÓN DE TRES DOSIS DE GUANO DE ISLA
PARA DETERMINAR LA INCIDENCIA DE ATAQUE DE LA
POLILLA (*Eurysacca melanocampta* Meyrick) EN EL
CULTIVO DE QUINUA EN EL DISTRITO DE PUCARA –
HUANCAYO

LINEA DE INVESTIGACIÓN

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

PRESENTADO POR:

Bach. ANGELA CRISOSTOMO PAUCAR

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRONOMO

HUANCAVELICA, PERÚ

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
(Creada por Ley N° 25265)
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

En la Ciudad Universitaria de "Común era"; que se llevó la sustentación presencial, EL día **16** del mes de **AGOSTO** del año **2019**, a horas **09:00 am**, se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

Presidente : Dr. David RUIZ VILCHEZ
Secretario : Mtro. Jesús Antonio JAIME PIÑA
Vocal : Ing. Carlos Raúl VERASEGUI ROJAS
Accesitario : M. Sc. Efraín David ESTEBAN NOLBERTO

Designados con Resolución **N° 357-2018-D-FCA-UNH**; del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros. Titulado: **"INCORPORACIÓN DE TRES DOSIS DE GUANO DE ISLA PARA DETERMINAR LA INCIDENCIA DE ATAQUE DE LA POLILLA (*Eurysacca melanocampta Meyrick*) EN EL CULTIVO DE QUINUA EN EL DISTRITO DE PUCARA. HUANCAYO"**

Cuyo autor es el graduado: BACHILLER:
ANGELA CRISOSTOMO PAUCAR

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros, antes citado.

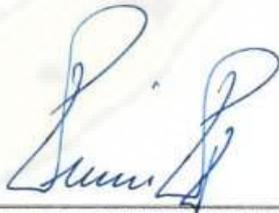
Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar la plataforma virtual; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente el resultado:

APROBADO POR: UNANIMIDAD

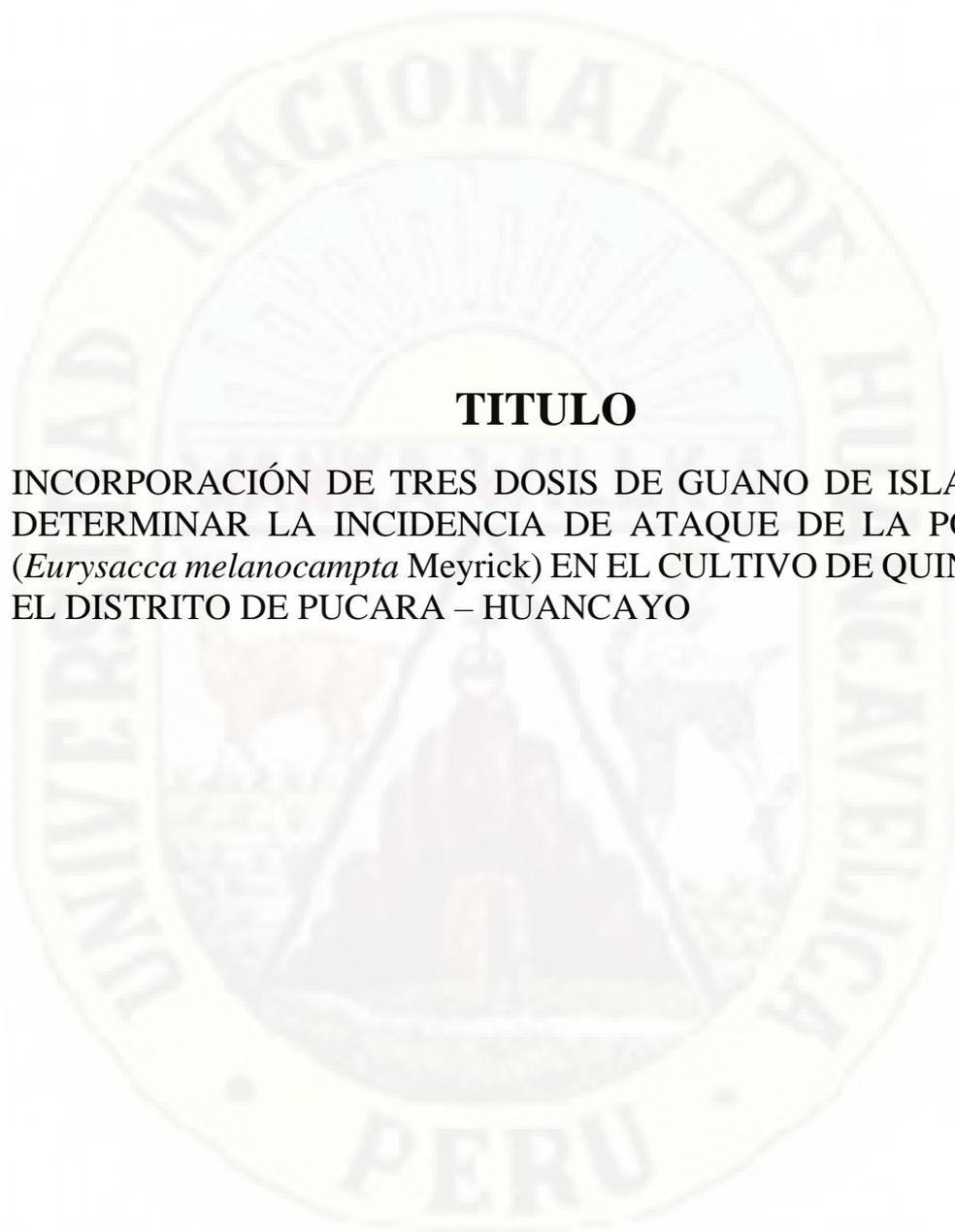
DESAPROBADO

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.


Dr. David RUIZ VILCHEZ
Presidente


M. Sc. Efraín David ESTEBAN NOLBERTO
Secretario


Ing. Carlos Raúl VERASEGUI ROJAS
Vocal



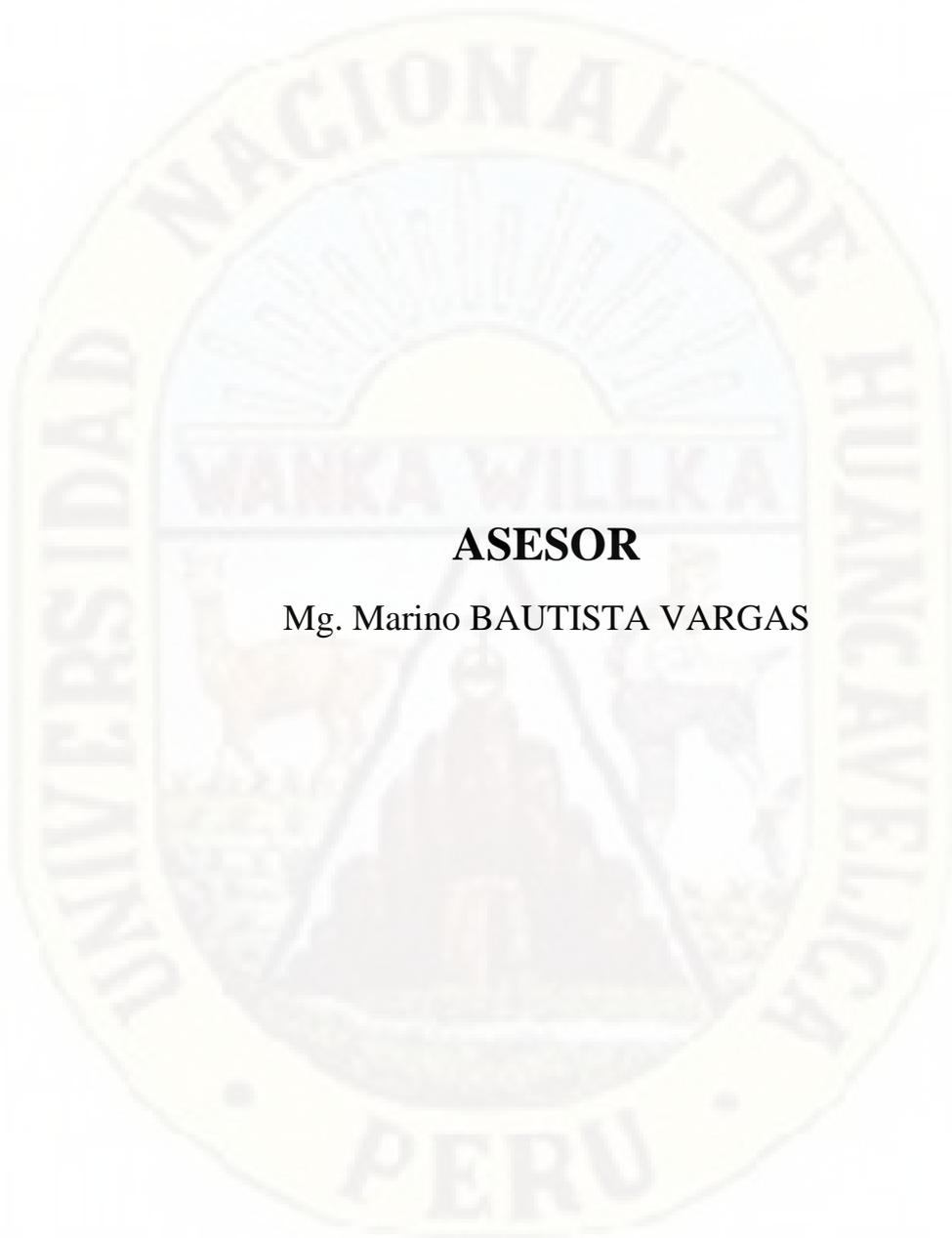
TITULO

INCORPORACIÓN DE TRES DOSIS DE GUANO DE ISLA PARA DETERMINAR LA INCIDENCIA DE ATAQUE DE LA POLILLA (*Eurysacca melanocampta* Meyrick) EN EL CULTIVO DE QUINUA EN EL DISTRITO DE PUCARA – HUANCAYO



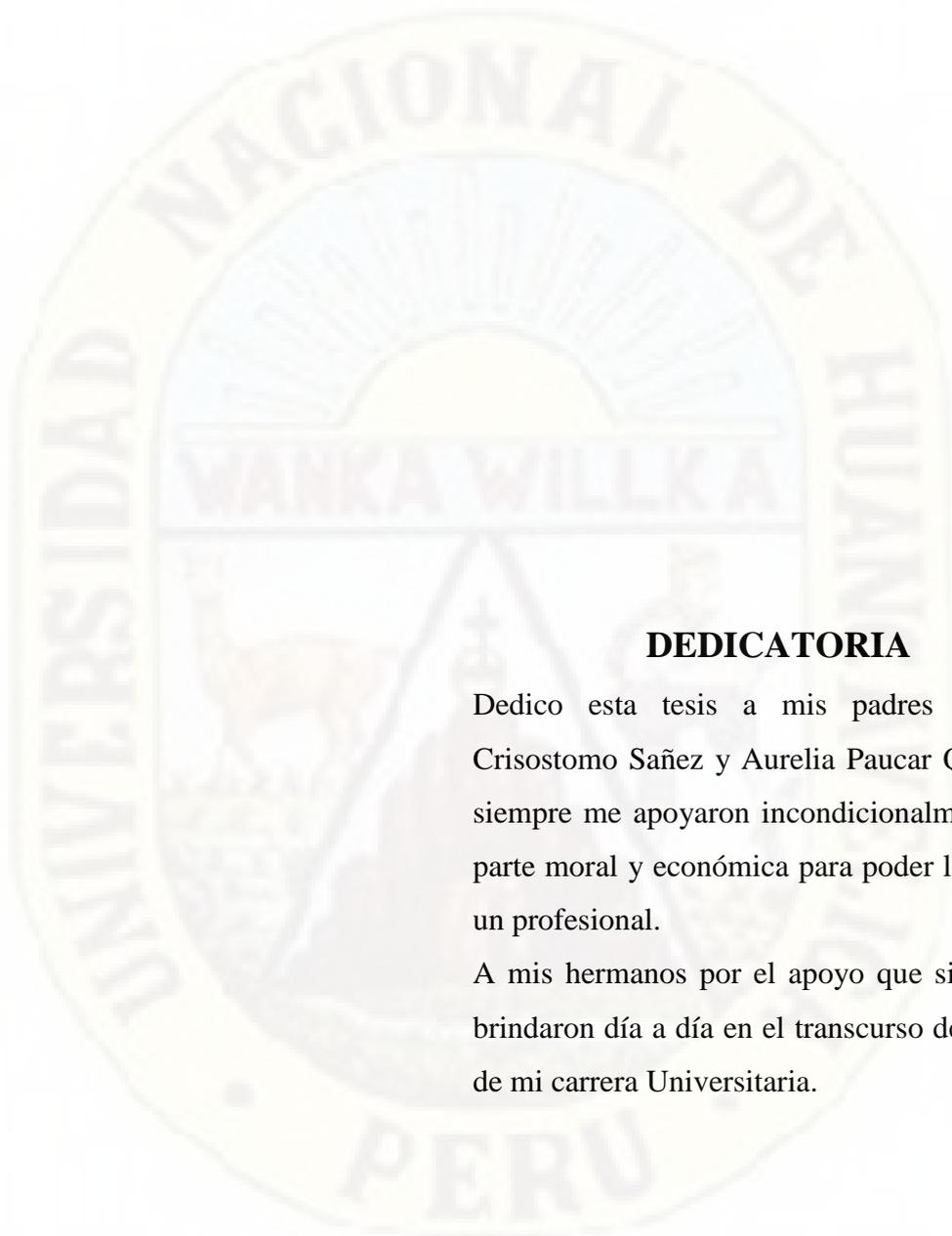
AUTOR

Bach. Ángela CRISOSTOMO PAUCAR



ASESOR

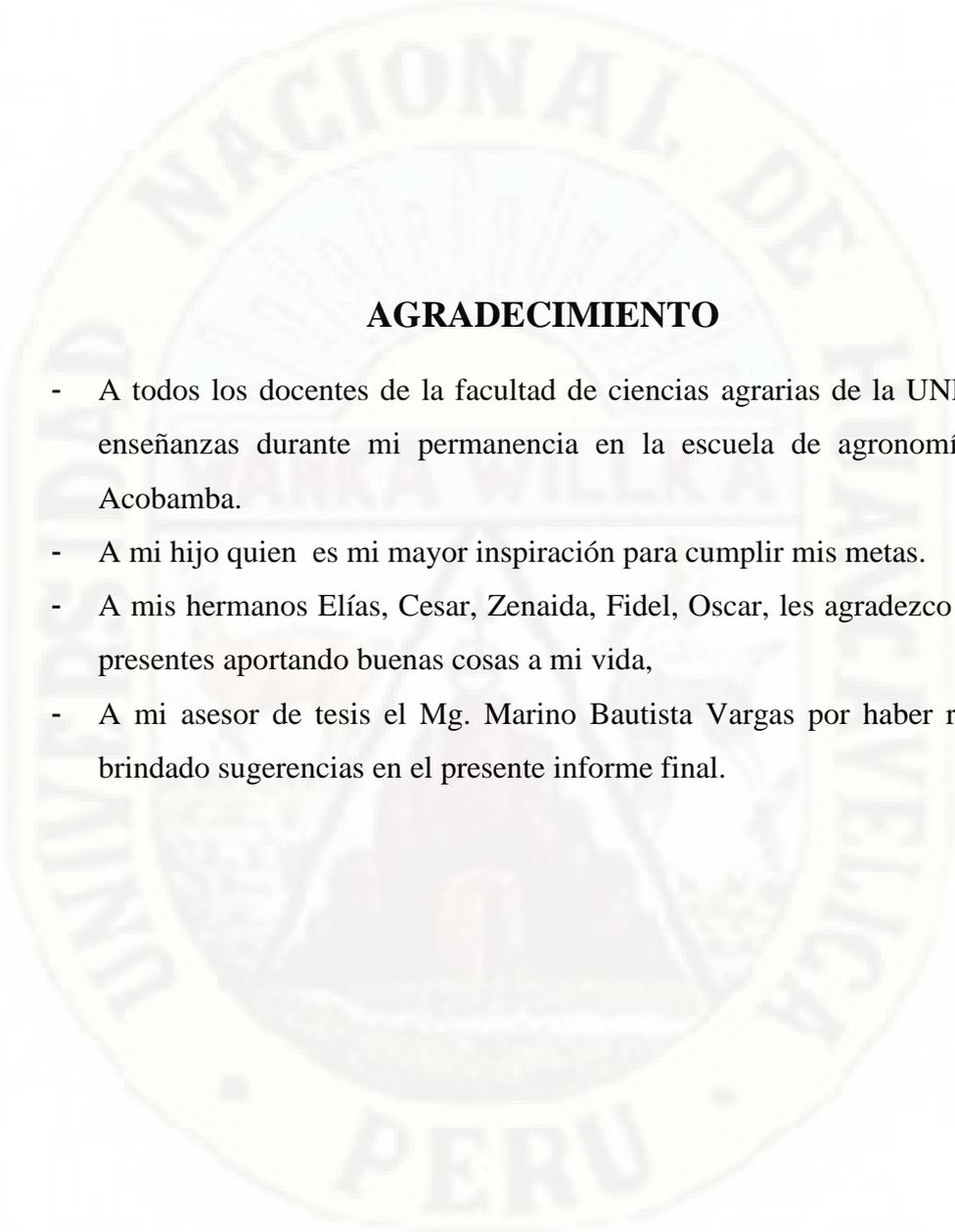
Mg. Marino BAUTISTA VARGAS



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Fulgencio Crisostomo Sañez y Aurelia Paucar Quinte que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser un profesional.

A mis hermanos por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera Universitaria.



AGRADECIMIENTO

- A todos los docentes de la facultad de ciencias agrarias de la UNH, por las enseñanzas durante mi permanencia en la escuela de agronomía – filial Acobamba.
- A mi hijo quien es mi mayor inspiración para cumplir mis metas.
- A mis hermanos Elías, Cesar, Zenaida, Fidel, Oscar, les agradezco por estar presentes aportando buenas cosas a mi vida,
- A mi asesor de tesis el Mg. Marino Bautista Vargas por haber revisado y brindado sugerencias en el presente informe final.

INDICE

INTRODUCCIÓN	xiii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA	1
1.3. OBJETIVOS	2
1.3.1. GENERAL	2
1.4. JUSTIFICACIÓN	2
CAPITULO II: MARCO TEORICO	3
2.1. ANTECEDENTES	3
2.2. BASES TEORICAS	8
2.2.1. El cultivo de la quinua	8
2.2.1.1. Origen	8
2.2.1.2. Importancia	9
2.2.1.3. Taxonomía:	9
2.2.2. Condiciones agronómicas	10
2.2.3. Caracterización y variedad	11
2.2.4. Siembra	12
2.2.4.1. La densidad de siembra	12
2.2.4.2. Cosecha	12
2.2.4.3. Post cosecha Para el almacenamiento	12
2.2.5. Buenas prácticas agrícolas y producto orgánico	12
2.2.6. Abonos orgánicos	13
2.2.7. Fertilizantes	13
2.2.7.1. Se considera fertilizantes inorgánicos y orgánicos	13
2.2.7.2. Fertilizante y/o abonos orgánicos.	14
2.2.7.3. Uso de los abonos orgánicos	14
2.2.7.4. Tipo de abonos orgánicos	14
2.2.7.5. Beneficios del uso de los abonos orgánicos	15
2.2.8. El guano de las islas	15
2.2.8.1. Origen	15
2.2.8.2. Mineralización (transformación)	15

2.2.8.3. Propiedades del guano de las islas	16
2.2.8.4. Contenido de nutrientes	17
2.2.8.5. Disponibilidad de nutrientes	17
2.2.8.6. Tipos de guano de las islas.....	18
2.2.9. La polilla de la quinua.....	18
2.2.9.1. Morfología de la especie	19
2.2.9.2. biología y comportamiento.	20
2.3. HIPOTESIS.....	20
2.4. DEFINICION DE TERMINOS	21
2.5. DEFINICION OPERATIVA DE VARIABLES E INDICADORES	21
CAPITULO III: MATERIALES Y METODOS	22
3.1. AMBITO TEMPORAL Y ESPACIAL	22
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	22
3.3. NIVEL DE INVESTIGACION	22
3.4. DISEÑO DE INVESTIGACION.....	23
3.5. POBLACION Y MUESTRA.....	23
3.6. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	23
3.7. TECNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.....	23
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	24
4.1. ANALISIS DE INFORMACIÓN	24
4.2. PRUEBA DE HIPOTESIS	27
4.3. DISCUSION DE RESULTADOS	27
CONCLUSIONES	29
RECOMENDACIONES	30
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	31
APÉNDICE.....	33
MATRIZ DE CONSISTENCIA	36

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la zona de Pucara a unos 20 minutos de la ciudad de Huancayo, donde se realizó un comparativo de 3 dosis de guano de isla, para reducir y/o controlar poblaciones de la polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M). Los tratamientos del estudio fueron 12, 15 y 20 Kg de guano de isla más u testigo, donde se llegó al siguiente resultado. La polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M) a los 90 días después de la siembra del cultivo donde se puede notar que en los tratamientos del estudio de 15 Kg de Guano de isla, 30 %, frente al testigo que alcanzo un 80 %, mientras que el tratamiento de 12 Kg con un 40 % y por último el de 20 Kg con 90 % los resultados muestran incidencia poblacional de la polilla frente a la incorporación del guano de isla, la cual favorece es este etapa de desarrollo tecnológico a la planta. En la etapa de floración la incidencia poblacional de la polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M) a los 120 días después de la siembra del cultivo donde puede notar en los tratamientos de 12 Kg y 20 Kg muestran igualdad a la presencia de la plaga con un 30%, mientras que el tratamiento de 15 Kg con un 40% y el tratamiento testigo con un 60%. En esta etapa fenológica se asume el hábito y comportamiento de plagas en estudio (ciclo biológico). En la etapa de la fructificación la incidencia poblacional de la polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M) a los 150 días después de la siembra del cultivo donde se puede notar claramente que el tratamiento de 15 Kg tiene un porcentaje de 30% lo cual es aceptable dado a la incorporación de guano de la isla que tuvo este tratamiento frente a los tratamientos de 12 Kg y 20 Kg que es de 45% y 60% respectivamente, lo cual se asume a mayor cantidad de guano de isla se vuelve más palatables los granos de quinua. En esta etapa fenológica está presente el cuarto, quinto y sexto estadio larval las cuales son voraces con los granos lechosos. Y por último en la cosecha la incidencia poblacional de la polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M) a los 180 días de la siembra del cultivo donde se puede que el tratamiento de 50 Kg tiene un porcentaje de 20% lo cual es aceptable dado a la incorporación de guano de isla que tuvo este tratamiento frente a los tratamientos de 12 Kg y 20Kg que es de 40% y 60% respectivamente, lo cual es igual a la anterior evaluación. En esta etapa fenológica está

presente el quinto y sexto estadio larval los cuales son voraces con los granos lechosos y pastosos.

Palabras claves: cultivo de quinua, guano de isla, (*Eurysacca melanocampta*).



ABSTRACT

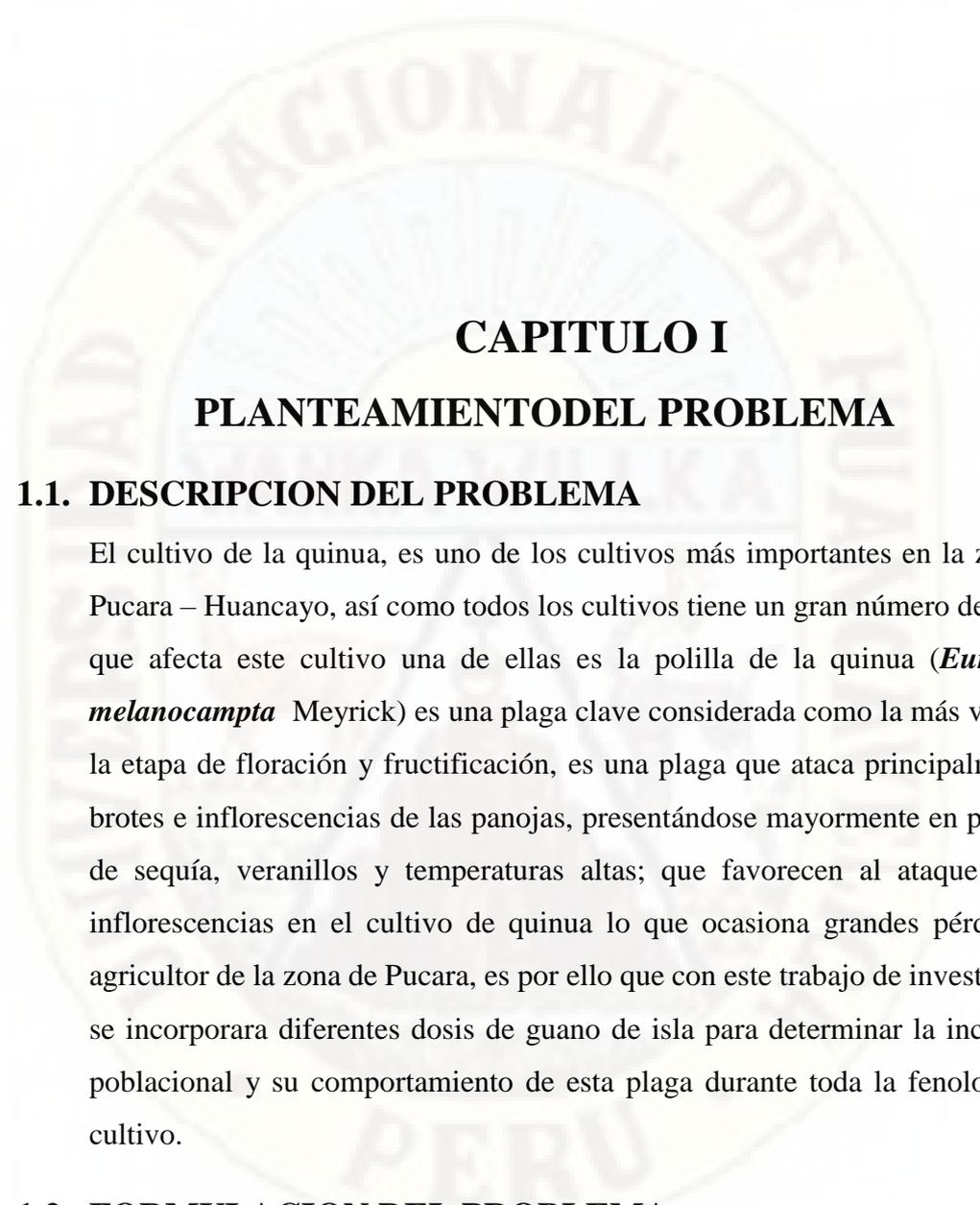
The present research work was carried out in the Pucara area about 20 minutes from the city of Huancayo, where a comparison of 3 doses of island guano was carried out, to reduce and / or control populations of the quinoa moth (*Eurysacca melanocampta* M). The study treatments were 12, 15 and 20 Kg of island guano plus a control, where the following result was reached. The quinoa moth (*Eurysacca melanocampta* M) at 90 days after planting the crop where it can be noted that in the study treatments of 15 Kg of Guano de isla, 30%, compared to the control that reached 80%, While the treatment of 12 Kg with 40% and finally that of 20 Kg with 90%, the results show the population influence of the moth against the incorporation of island guano, which favors this stage of technological development to the plant. . In the flowering stage, the population incidence of the quinoa moth (*Eurysacca melanocampta* M) at 120 days after planting the crop where you can notice in the 12 Kg and 20 Kg treatments show equality to the presence of the pest with 30%, while the 15 Kg treatment with 40% and the control treatment with 60%. In this phenological stage, the habit and behavior of pests under study (biological cycle) are assumed. In the fruiting stage, the population incidence of the quinoa moth (*Eurysacca melanocampta* M) 150 days after planting the crop where it can be clearly noted that the 15 Kg treatment has a percentage of 30% which is acceptable given to the incorporation of guano from the island that this treatment had compared to the treatments of 12 Kg and 20 Kg, which is 45% and 60% respectively, which is assumed, the greater the amount of guano from the island, the more palatable the quinoa grains. In this phenological stage, the fourth, fifth and sixth larval stages are present, which are voracious with the milky grains. And finally, in the harvest, the population incidence of the quinoa moth (*Eurysacca melanocampta* M) 180 days after planting the crop, where it is possible that the 50 Kg treatment has a percentage of 20% which is acceptable given to the incorporation of island guano that this treatment had compared to the 12 Kg and 20Kg treatments which is 40% and 60% respectively, which is the same as the previous evaluation. In this phenological stage, the fifth and sixth larval stages are present, which are voracious with the milky and pasty grains.

Keywords: quinoa cultivation, island guano, (*Eurysacca melanocampta*).

INTRODUCCIÓN

La zona de Pucará. Provincia de Huancayo tiene un gran potencial agrícola, debido a sus condiciones agroecológicas, biodiversidad y al conocimiento ancestral de agricultor en cuanto al uso de la flora y la fauna, ello le permite obtener ventajas comparativas para la producción del cultivo de la quinua. A lo largo de los últimos años las potencialidades de los cultivos andinos, especialmente la quinua. La quinua, es un grano andino de la familia chenopodiaceas, es una especie cultivada y domesticada en el Perú.

Análisis recientes sobre el manejo agronómico del cultivo de la quinua han hecho que las plagas y enfermedades en este cultivo se viene incrementando dado al uso irracional de agro químicos, con este trabajo de investigación pretendemos que con la incorporación de guano de isla trataremos de reducir poblaciones insectiles y/o enfermedades en el cultivo de la quinua. Una de las plagas más importantes que viene reduciendo la producción notablemente es la polilla de la quinua considerada como una plaga clave de directa de este cultivo, lo cual ha sido necesario su estudio y plantearnos los siguientes objetivos generales, Determinar el grado de incidencia de la polilla en el cultivo de quinua utilizando tres dosis de guano de isla, y específicos: evaluar la incidencia de la polilla de la quinua en todos sus estados fenológicos y determinar las dosis de guano de isla donde la incidencia de polilla de la quinua es menor.



CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

El cultivo de la quinua, es uno de los cultivos más importantes en la zona de Pucara – Huancayo, así como todos los cultivos tiene un gran número de plagas que afecta este cultivo una de ellas es la polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* Meyrick) es una plaga clave considerada como la más voraz en la etapa de floración y fructificación, es una plaga que ataca principalmente a brotes e inflorescencias de las panojas, presentándose mayormente en períodos de sequía, veranillos y temperaturas altas; que favorecen al ataque en las inflorescencias en el cultivo de quinua lo que ocasiona grandes pérdidas al agricultor de la zona de Pucara, es por ello que con este trabajo de investigación se incorporara diferentes dosis de guano de isla para determinar la incidencia poblacional y su comportamiento de esta plaga durante toda la fenología del cultivo.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

Cuál será la incidencia de la polilla (*Eurysacca melanocampta*) de la quinua frente a la incorporación de tres dosis guano de isla en el Distrito de Pucara – Huancayo.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. GENERAL

Determinar el grado de incidencia poblacional de la polilla en el cultivo de quinua utilizando tres dosis de guano de isla en la zona de Pucara.

1.3.2. ESPECIFICOS

- Evaluar la incidencia de la polilla de la quinua en toda la fenología del cultivo.
- Determinar la dosis de guano de isla adecuado para la reducción del ataque de la polilla de la quinua en la zona Pucara.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La quinua, es un cultivo que históricamente ha jugado un rol importante en las familias alto andinas y en el mundo, siendo en 1996 catalogada por la FAO, como uno de los cultivos promisorios de la humanidad, no sólo por sus grandes propiedades benéficas y por sus múltiples usos, sino también por considerarla como una alternativa para solucionar los graves problemas de nutrición humana (IBCE, 2013). En este sentido, la quinua se constituye en un cultivo estratégico para contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria debido a su calidad nutritiva, su amplia variabilidad genética, su adaptabilidad y su bajo costo de producción. Es por ello que la quinua es considerada como un cultivo promisorio para la alimentación humana. El cultivo de quinua se extiende desde el nivel del mar hasta los 4000 m o más (Rasmussen et al., 2003), y las plantas muestran un mejor desarrollo y crecimiento en suelos salinos (Rasmussen et al., 2003). La quinua es un grano alimenticio con alto contenido proteico debido a ello es necesario tener un conocimiento más amplio sobre la plaga que viene causando grandes pérdidas es por ello que se incorporara diferente dosis guano de isla para contrarestar el ataque de esta plaga.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES

Huahuachampi (2015). Menciona en su trabajo de investigación sobre dos niveles de guano de isla en el rendimiento de tres variedades de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), bajo manejo orgánico en el distrito de Chiguata, Región Arequipa. El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de Chiguata del departamento de Arequipa, ubicado a una latitud sur 16° 22', longitud oeste 71° 23' y altitud de 2946 msnm, el trabajo de investigación se realizó desde el 17 de Junio del 2014 hasta el 18 de Enero del 2015, con la finalidad de evaluar el efecto de dos niveles de aplicación de guano de isla en el rendimiento de tres variedades de quinua, el diseño empleado fue bloques completos al azar (DBCA) con 15 tratamientos y 3 bloques, con un total de 45 unidades experimentales; para las pruebas estadísticas de comparación de promedios entre los tratamientos se recurrió a la prueba de significación de Duncan con probabilidad de 0,05; resultando los 7 tratamientos T6 (Pan-compost-1200 G.I.) y T8 (Pan-1200 G.I.) los que obtuvieron los mayores rendimientos con 6,37 y 5,85 kg 12 m² respectivamente, determinando que para obtener estos rendimientos han sido influenciados por la altura de planta, la longitud y diámetro de panoja, así como también por las características genotípicas, fenotípicas de cada variedad y el abonamiento empleado. Concluyendo que la mejor dosis de guano de isla que permitió obtener la mejor

respuesta agronómica en el cultivo de quinua orgánica fue 1200 kg ha⁻¹ con abono de fondo (compost). La variedad Real Boliviana, ecotipo Pandela alcanzó el mayor rendimiento con 6,37 kg 12 m² de guano de isla de 1200 kg ha⁻¹ por parcela experimental y 5308,33 kg ha⁻¹ y la aplicación de 8 t ha⁻¹ abono de fondo (compost), seguida de la segunda variedad Salcedo INIA con un rendimiento de 4,32 kg 12 m² por parcela experimental y 3600,00 kg ha⁻¹ , con 1200 kg ha⁻¹ de guano de isla y la aplicación de 8 t ha⁻¹ abono de fondo (compost), por último la tercera variedad INIA 415 Pasankalla logró un rendimiento de 4,01 kg 12 m² 1200 kg ha⁻¹ por parcela experimental y 3 341,67 kg ha⁻¹ de guano de isla y la aplicación de 8 t ha⁻¹ de abono de fondo (compost); la mayor rentabilidad con manejo orgánico se obtuvo con el tratamiento (T6) Pandela, 1200 kg ha⁻¹ de guano de isla con aplicación de abono de fondo (compost) logrando 209,1% de rentabilidad.

Viza (2014). Menciona que en la aplicación foliar de niveles de guano de islas y su efecto en los rendimientos de biomasa en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) La presente investigación propone: determinar la respuesta del cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), a diferentes niveles de aplicación de Guano de Islas, en la provincia de Angaraes, sector Huachorumi, aplicando el diseño experimental bloques completos al azar, con 3 repeticiones y 8 tratamientos incluyendo un testigo absoluto 1 %, al 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7% y 8%, con aplicaciones de 180 g, 360 g, 540 g, 720 g, 900 g, 1080 g, 1260 g y 1440 g, donde se evaluaron las variables: altura de planta, peso fresco foliar y peso seco foliar a los 30, 60 y 90 días después de la siembra. Todas las variables aplicadas fueron sometidas al análisis de varianza, utilizando la prueba de Tukey al 5%. Cuyos resultados reportaron que los tratamientos estadísticamente son iguales para altura de planta, donde el T9 obtuvo el promedio más alto con 18.57 cm de altura a los 30 días, 29.96 cm de altura a los 60 días y 62.38 cm de altura a los 90 días después de la siembra, seguido por el T8, T7, T6, T5, T4, T3 y T2. El T1 8 (testigo) presentó el menor promedio con 14 cm de altura a los 30 días, 20 cm de altura a los 60 días y 3,2 cm de altura a los 90 días después de la siembra; para peso fresco foliar de la planta, el T9 obtuvo el promedio más alto

con 8.32 g de peso a los 30 días, 15.44 g de peso a los 60 días y 27.39 g de peso a los 90 días después de la siembra, seguido por el T8, T7, T6, T5, T4, T3 y T2. El T1 (testigo) presentó el menor promedio con 2.77 g de peso a los 30 días, 6.13 g de peso a los 60 días y 12.96 g de peso a los 90 días después de la siembra, y para peso seco foliar de la planta, el T9 obtuvo el promedio más alto con 1.13 g de peso a los 30 días, 1.98 g de peso a los 60 días y 9.08 g a los 90 días después de la siembra, seguido por el T8, T7, T6, T5, T4, T3 y T2. El T1 (testigo) presentó el menor promedio con 2.77 g de peso a los 30 días, 6.13 g de peso a los 60 días y 12.96 g de peso a los 90 días después de la siembra. Palabras claves: Quinoa, Biomasa, Fertilización, Guano de Islas.

Mancilla M. P. (2016) en sus resultados de su investigación describe que la quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) es un grano originario de la zona altiplánica de la Cordillera de Los Andes, tradicionalmente crece en tierras áridas y semiáridas, con una amplia variabilidad genética de más de tres mil ecotipos y con capacidad de adaptabilidad a las adversidades climáticas y diversos pisos ecológicos por lo que se constituye en un cultivo estratégico para contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria. Sin embargo, entre los factores bióticos que mayores daños producen al cultivo de quinoa, se encuentran las plagas insectiles, que causan pérdidas económicas y de rendimiento desde el 50% hasta el total de la producción, lo cual exige aplicar medidas de control para evitar daños económicos considerables. Es así, que el objeto del presente estudio es identificar y conocer las fuentes de infestación y medios que favorecen el desarrollo de la polilla de la quinoa, para posteriormente diseñar medidas preventivas de control y eliminación de dichas fuentes. La investigación se inició con la elección de cinco escenarios en el subsistema agrícola de la Comunidad Kolluhuma como probables fuentes de infestación de *Eurysacca* spp (parcelas con cultivo de papa, con cultivo de quinoa, con cultivo de cebada y parcelas en descanso y en descanso con malezas) en las cuales se instalaron jaulas que fueron realizadas en fierro de construcción de 1/4, en forma de caja y forradas o cubiertas con tela (tul) blanca en cinco de sus lados, que sirvieron para monitorear larvas, pupas y polillas adultas de la quinoa. Las variables de respuesta evaluadas fueron

población de larvas, población de pupas, número de pupas parasitadas, número de pupas vacías, población de adultos y épocas de fluctuación de la polilla en sus diferentes estadios. Entre los resultados obtenidos se observó que la población de larvas en las parcelas con cultivo de quinua superó en número a las demás parcelas evaluadas, alcanzando 186 larvas con su mayor población en los meses de noviembre, diciembre (primera generación) y de marzo a vii mayo (segunda generación). La población de pupas, población de pupas parasitadas y número de pupas vacías fueron considerablemente elevadas en las parcelas de quinua (66, 26 y 60) en comparación a las parcelas con cultivo de papa (23, 9 y 37), parcelas en descanso más maleza (34, 6 y 37) y parcelas con un año de descanso (15, 5 y 16). En cuanto a la época de presencia de pupas, las parcelas con cultivo de quinua y las parcelas en descanso con malezas presentaron una amplia población en los meses de mayo y junio, así como en los meses de noviembre y diciembre a diferencia de las parcelas con cultivo de papa y las parcelas en descanso que registraron su mayor población sólo los meses de mayo y junio. La población de polillas adultas también alcanzó su máximo valor en las parcelas con cultivo de quinua (44) respecto de las parcelas con cultivo de papa (18), parcelas en descanso con malezas (6) y parcelas en descanso (5), las que reportaron menor cantidad de polillas en estado adulto, siendo la época de mayor fluctuación los meses de enero y febrero para las parcelas con cultivo de quinua, las parcelas en descanso y las parcelas en descanso con maleza, a diferencia de las parcelas con cultivo de papa que registraron presencia de polillas adultas sólo en el mes de junio. Por tanto, se concluyó que las parcelas con cultivo de quinua, las parcelas en descanso con maleza, las parcelas en descanso y las parcelas con cultivo de papa son las principales fuentes de infestación de la polilla de la quinua, identificándose las kipás de quinua de anteriores gestiones y la tusca (*Nicotiana* sp) como las especies hospederas en las parcelas en descanso con maleza y las parcelas en descanso.

Higuera (2010). Menciona que la relación del agroecosistema quinua con los medios de vida y seguridad alimentaria de pequeños productores de la zona Andina colombiana. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 208 p. La

quinua es un cultivo que está cobrando importancia debido a sus cualidades agroecológicas, nutritivas y su potencial como herramienta para la seguridad alimentaria. Esta investigación se realizó con 15 familias productoras de Boyacá, Colombia y se enfocó en la quinua y su contribución en el manejo del agroecosistema, el estado los capitales de la comunidad y la seguridad alimentaria. Se identificaron a los subsistemas agrícolas y pecuarios como principales fuentes de ingreso y el forestal con una alta degradación. Algunos factores limitan la producción en la zona, como son la dependencia al clima, migración, acceso a la tierra y una comercialización deficiente. La quinua tiene un manejo agroecológico, se mantienen prácticas de conservación que tienden a extenderse al resto de cultivos. En cuanto a los capitales, se evidencio que la quinua no es solo un cultivo que provee alimento (capital humano) y una fuente de ingresos (capital financiero), también es una fuente importante de capital social (redes de intercambio), humano (acceso a capacitaciones y una mejora en la autoestima), político (abre espacios en esferas de toma de decisiones), cultural (rescate de un cultivo ancestral y el conocimiento tradicional), natural (reconocimiento de prácticas amistosas con el ambiente; rescate y valoración de la agro biodiversidad) y físico (acceso a infraestructuras productiva). En 9 cuanto a seguridad alimentaria, se encontró que las familias tienen un riego moderado y leve y que la dieta se concentra mayormente en unos cuantos grupos de alimentos siendo los alimentos proteínicos escasos. Como productos adicionales, se elaboró un recetario con 24 recetas de quinua, propias del grupo de productores y una propuesta de los lineamientos para la creación de capacidades por medio de 13 módulos de capacitación planteados a partir de las necesidades y deseos de los productores y productoras. Con estos se busca contribuir al rescate de este cultivo para que se ubique como un instrumento que favorezca al bienestar humano. Palabras claves: Quinua, *Chenopodium quinoa*, Medios de vida, Seguridad alimentaria, Conocimiento local, Creación de capacidades, ECAS.

Borda (2013). Describe que la producción de quinua orgánica (*Chenopodium quinoa* Willd.) cv. “Pasankalla” para exportación con diferentes dosis de guano

de isla combinado con biol, en Valle Interandino. Arequipa. El trabajo de investigación se instaló el 23 de diciembre de 2011, en el departamento de Arequipa, provincia La Unión, distrito de Alca; ubicado a latitud sur 15° 8'11'', longitud oeste 66° 45'56'', altitud 2733 msnm. la quinua se ha convertido en un producto de exportación y de consumo nacional de alta demanda por lo cual se planteó evaluar el efecto del uso de guano de isla combinado con biol en la quinua orgánica c.v 'Pasankalla'. Se empleó un diseño completo al azar en arreglo factorial 4 x 2 con tres repeticiones, los tratamientos fueron procesados mediante el análisis de ANVA para establecer la diferencia estadística de resultados entre los promedios se utilizó la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$). El abonamiento de fondo fue estiércol de vacuno 8 t ha⁻¹ a todos los tratamientos adicionándole guano de isla 500, 750, 1000, 1250 kg ha⁻¹ y biol al 50% de concentración con tres aplicaciones. No se encontró diferencia significativa entre bloques y tratamientos; la mejor dosis de guano de isla fue 1250 kg ha⁻¹ obteniendo 2067 kg ha⁻¹ y el rendimiento más bajo se obtuvo al tratamiento con 500 kg ha⁻¹ de guano de isla 1783 kg ha⁻¹ ; respecto a las combinaciones el tratamiento con guano de isla 1250 kg ha⁻¹ + biol al 50% tiene mayor rendimiento alcanzando 2090 kg ha⁻¹ y el más bajo rendimiento se obtuvo con el tratamiento, guano de isla 750 kg ha⁻¹ + biol al 50% obteniendo un rendimiento de 1790 kg ha.

2.2. BASES TEORICAS

2.2.1. EL CULTIVO DE LA QUINUA

2.2.1.1. Origen:

La quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) ha sido descrita por primera vez en sus aspectos botánicos por Willdenow en 1778, como una especie nativa de Sudamérica, cuyo centro de origen, según Buskasov se encuentra en los Andes de Bolivia y Perú (Cárdenas, 1944). Esto fue corroborado por Gandarillas (1979), quien indica que su área de dispersión geográfica es bastante amplia, no sólo por su importancia social y económica, sino porque allí se encuentra la mayor diversidad de eco tipos tanto cultivados técnicamente como en estado silvestre.

La región Andina corresponde a uno de los grandes centros de origen de las especies cultivadas y dentro de ella se encuentran diferentes sub centros. En el caso de la quinua se identifican cuatro grandes grupos según las condiciones agroecológicas donde se desarrolla: valles interandinos, altiplano, salares y nivel del mar, los que presentan características botánicas, agronómicas y de adaptación diferentes. En el caso particular de Bolivia, al estudiar la variabilidad genética de la colección de germoplasma de quinua, Rojas (2003) ha determinado seis sub centros de diversidad, cuatro de ellos ubicados en el altiplano de La Paz, Oruro y Potosí y que albergan la mayor diversidad genética y dos en los valles interandinos de Cochabamba, Chuquisaca y Potosí.

2.2.1.2. Importancia:

La quinua es una de las plantas que crece en nuestra sierra peruana y es fundamental no solo por su alto valor nutraceútico, sino por su importancia en la economía del Perú. Después de la papa, es el segundo cultivo más importante producido y exportado por nuestro país. En la actualidad, la empresa Sierra Exportadora tiene la misión de distribuir este cereal a varios lugares del extranjero. La quinua no solo es utilizada como alimento, sino que también es empleada para preparar medicinas artesanales y elaborar rituales. Sin duda, uno de los productos bandera del Perú.

2.2.1.3. Taxonomía:

Reino : Plantae
División : Magnoliophyta
Clase : Magnoliopsida
Orden : Caryophyllales
Familia : Amaranthaceae
Subfamilia : Chenopodioideae
Tribu : Chenopodieae
Género : Chenopodium

Especie : Chenopodium quinoa

2.2.2. Condiciones agronómicas:

- a. Preparación del terreno:** se tiene que preparar el terreno bien mullido y sin terrones, por lo general, la quinua se siembra en rotación después de la papa con el fin de aprovechar el mullido del terreno, así como los residuos de abonos orgánicos que aún quedan, principalmente guano de corral que no ha llegado a descomponerse de manera total. En algunas zonas también se siembra en rotación con el maíz, papa o trigo, aprovechando la preparación de los terrenos para estos cultivos. Se obtienen mayores rendimientos cuando el cultivo se realiza en suelos recién roturados, lo más recomendable es tener el terreno bien mullido y limpio.
- b. Labores culturales:** requieren de labores después de los 15 días de emergido, la quinua es una planta que necesita terrenos limpios que dependerán de la preparación del terreno, por lo que en primer lugar se realiza el deshierbo preferentemente a mano o con el uso de azadas, o también con la aplicación de herbicidas. Los entresaques o raleo se realizarán cuando la planta tenga unos 15 cm para asegurar el espacio vital de cada planta. Si es que la densidad de siembra tuvo un ligero exceso.

La quinua cumple su ciclo vegetativo con agua de lluvias, las que se manifiestan de noviembre a marzo. El rendimiento está directamente relacionado con la cantidad de agua, por lo que se recomienda complementar con riegos cuando las lluvias son escasas; sin embargo, se debe tener en cuenta que un exceso de humedad también hace daño a la planta. Para ello se debe considerar un buen aporque que facilitara el drenaje y evitara el acame.

- c. La fertilización:** se efectúa de acuerdo a las condiciones del suelo y a las características que presentan las plantas:
- **Nitrógeno;** La carencia de nitrógeno produce plantas pequeñas, débiles y cloróticas, deficiencia que puede ser suplida con aplicaciones fraccionadas de nitrato de amoníaco; La carencia de fósforo produce

plantas pequeñas y las hojas menores presentan áreas necróticas en los bordes. Esta deficiencia es suplida mediante aplicaciones de guano de islas de baja ley.

- **El Potasio;** Suple del 1 al 4 por ciento del extracto seco de la planta, es absorbido del suelo como ion K, tiene muchas funciones. Activa más de 60 enzimas; por ello juega un papel vital en la síntesis de carbohidratos y de proteínas. El K mejora el régimen hídrico de la planta y aumenta su tolerancia a la sequía, heladas y salinidad. Las plantas bien provistas con K sufren menos de enfermedades. La deficiencia del potasio, presenta crecimiento retrasado; hojas que muestran decoloración a lo largo de los márgenes exteriores; la planta se torna débil, susceptible al encamado; poca resistencia a condiciones de estrés como las heladas y la sequía; los frutos son pequeños.
- **Deficiencia del calcio,** presenta hojas jóvenes de amarillentas a ennegrecidas y curvadas (manchas marrones); las plantas parecen marchitas; las raíces son mal formadas y deficientes de brindar buen anclaje de la planta y generalmente también están predispuestos al tumbado.

2.2.3. Caracterización y variedad:

La amplia variabilidad genética de la quinua le permite adaptarse a diversos ambientes ecológicos (valles interandinos, altiplano, yungas, salares, nivel del mar) con diferentes condiciones de humedad relativa, altitud (desde el nivel del mar hasta los 4.000 metros de altura) y es capaz de hacer frente a cambios de temperatura que oscilan entre -8° C hasta 38° C. Según información del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) existen alrededor de 100 cultivares de quinua, cuyos granos son preparados de diversas maneras para su consumo directo y transformados en múltiples derivados. En el Perú hay 3 mil eco tipos de las cuales el INIA conserva el material genético de alrededor dos mil eco tipos. El INIA ha puesto a disposición de los productores agrarios a nivel nacional siete variedades de Quinua mejorados que responde a la demanda tecnológica de las regiones productoras del país, en cuanto a rendimiento, calidad de grano, resistencia a enfermedades y plagas,

así como cualidades agroindustriales: Quinoa Salcedo INIA, Quinoa INIA 415 – Pasankalla, Quinoa Illpa INIA. Quinoa INIA 420 – Negra Collana, Quinoa INIA 427 – Amarilla Sacaca, Quinoa INIA Quillahuamán, Quinoa INIA Altiplano (próxima a liberarse).

2.2.4. Siembra.

2.2.4.1. La densidad de siembra: varía de acuerdo al sistema de siembra, pudiendo ser de 15 a 25 kg. de semilla ya sea en surcos o al voleo con semilla certificada y/o semilla local seleccionada. La siembra debe realizarse cuando el suelo tiene una buena humedad aprovechando las lluvias. Cabe destacar que la humedad proporcionada por poca cantidad de lluvia dura muy pocas horas y posteriormente se pierde por evaporación, por ello es importante aprovechar al máximo el tiempo.

2.2.4.2. Cosecha:

Debe efectuarse cuando el grano ha llegado a la madurez completa; se caracteriza por presentar una amarilla miento total de la planta, así como una cierta dureza en el grano. La maduración se logra a los seis o siete meses del cultivo. La siega (cosecha) se realiza arrancando la planta para terminar su maduración y bajar el estado de humedad que posteriormente facilitará la trilla; sin embargo, es más recomendable realizar la siega con el uso de hoces evitando pérdida de granos y contaminación con la tierra. En caso el cultivo presente cierto número de quinquas silvestres, deberán eliminarse antes de realizar la siega. Posteriormente se efectúa la trilla y el venteo o aventado.

2.2.4.3. Post cosecha Para el almacenamiento:

El grano deberá estar completamente seco, por lo que se recomienda dejarlo secar al sol. El ambiente de almacenamiento debe ser fresco y ventilado, para evitar la presencia de roedores.

2.2.5. Buenas prácticas agrícolas y producto orgánico.

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) constituyen el conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas que se aplican a las diversas etapas de la producción agrícola, desde la preparación del terreno hasta la cosecha, el

proceso de acopio o packing y el transporte de éstos. Están orientadas a asegurar la producción de alimentos sanos e inocuos, la protección al medio ambiente, el bienestar y seguridad para el consumidor y los trabajadores. La aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas, es un proceso voluntario del productor y está sujeto al compromiso que adquiera para su implementación.

2.2.6. Abonos orgánicos.

Los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras, excretas); compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados. Esta clase de abonos no sólo aporta al suelo materiales nutritivos, sino que además influye favorablemente en la estructura del suelo. Asimismo, aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos en general, de esta manera se asegura la formación de agregados que permiten una mayor retención de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas (Borrero, 2009).

2.2.7. Fertilizantes.

Cualquier material natural o industrializado, que contenga al menos cinco por ciento de uno o más de los tres nutrientes primarios (N, P₂O₅, K₂O), puede ser llamado fertilizante.

2.2.7.1. Se considera fertilizantes inorgánicos y orgánicos.

Los fabricados industrialmente son llamados fertilizantes minerales inorgánicos. La presentación de los fertilizantes minerales es muy variada. Dependiendo del proceso de fabricación, las partículas de los. Fertilizantes minerales pueden ser de muy diferentes tamaños y formas: gránulos, píldoras, «perlados», cristales, polvo de grano grueso / compactado o fino. La mayoría

de los fertilizantes es provista en forma sólida. Existen también fertilizantes líquidos y de suspensión.

Existen fertilizantes químicos inorgánicos minerales como el caso de la urea el nitrato de amonio, y orgánicos minerales como el caso del fosforo y el potasio.

2.2.7.2. Fertilizante y/o abonos orgánicos.

Es un abono elaborado a base de estiércol de animales y residuos vegetales que pueden ser: sólidos y líquidos y tienen las siguientes funciones:

- Aporta nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas tales como nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro, cobre, fierro magnesio, etc.
- Favorece la labranza.
- Activa biológicamente el suelo, ya que representa el alimento para toda la población biológica del suelo.
- Incrementa la temperatura del suelo.
- Incrementa la fertilidad potencial del suelo.
- Disminuye la compactación del suelo.

2.2.7.3. Uso de los abonos orgánicos.

Porque se están degradando los suelos debido al uso indiscriminado de fertilizantes químicos, y hace que la producción, cada día, sea menor y la presencia de plagas y enfermedades se torne incontrolable. Esto, además, eleva los costos de producción, contamina el medio ambiente y es dañino para la salud. Por eso es fundamental contar con un programa de fertilización variado y completo, siendo la alternativa el uso de fertilizantes orgánicos que protejan y desarrollen la vida de los microorganismos y mejoren la estructura del suelo.

2.2.7.4. Tipo de abonos orgánicos.

Los fertilizantes orgánicos se clasifican de acuerdo al tipo de aplicación. Unos que son aplicados directamente al suelo y otros que se aplican en forma foliar a las plantas. Los principales abonos orgánicos utilizados son:

- Compost.
- Humus de Lombriz.
- Guano de islas

- Estiércol de animales.
- Abonos verdes
- Biofertilizantes
- Bioles o abonos foliares.

2.2.7.5. Beneficios del uso de los abonos orgánicos:

Los terrenos cultivados sufren la pérdida de una gran cantidad de nutrientes, lo cual puede agotar la materia orgánica del suelo, por esta razón se deben restituir permanentemente. Esto se puede lograr a través del manejo de los residuos de cultivo, el aporte de los abonos orgánicos, estiércoles u otro tipo de material orgánico introducido en el campo. El abonamiento consiste en aplicar las sustancias minerales u orgánicas al suelo con el objetivo de mejorar su capacidad nutritiva, mediante esta práctica se distribuye en el terreno los elementos nutritivos extraídos por los cultivos, con el propósito de mantener una renovación de los nutrientes en el suelo. El uso de los abonos orgánicos se recomienda especialmente en suelos con bajo contenido de materias orgánicas y degradadas por el efecto de la erosión, pero su aplicación puede mejorar la calidad de la producción de cultivos en cualquier tipo de suelo. La composición y contenido de los nutrientes de los estiércoles varía mucho según la especie de animal, el tipo de manejo y el estado de descomposición de los estiércoles. La gallinaza es el estiércol más rico en nitrógeno, en promedio contiene el doble del valor nutritivo del estiércol de vacuno.

2.2.8. El guano de las islas.

2.2.8.1. Origen:

Se origina por acumulación de las deyecciones de las aves guaneras que habitan las islas y puntas de nuestro litoral. Entre las aves más representativas tenemos al Guanay (*Phalacrocorax bouganivilli* Lesson), Piquero (*Sula variegata* Tshudi) y Pelicano (*Pelecanus thagus*).

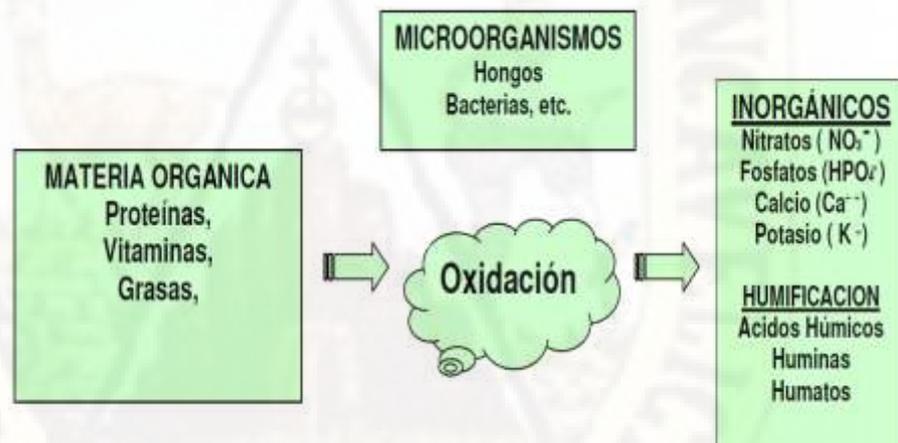
2.2.8.2. Mineralización (transformación).

Por la ubicación geográfica al litoral peruano le corresponde un clima subtropical húmedo, bajo estas condiciones los nutrientes presentes en el Guano de las Islas sería lavado, pero debido al ingreso de agua fría proveniente de la corriente de Humboldt por el Sur, modifica el clima,

presentando temperaturas moderadas y escasa precipitación. Bajo éstas condiciones las deyecciones de las aves marinas se van acumulando y mediante la actividad microbiana se producen diversas reacciones bioquímicas de oxidación, transformando las sustancias complejas en más simples, liberando en este proceso una serie de sustancias nutritivas.

2.2.8.3. Propiedades del guano de las islas.

- a) **Es un fertilizante natural y completo:** Contiene todos los nutrimentos que la planta requiere para su normal crecimiento y desarrollo.
- b) **Es un producto ecológico:** No contamina el medio ambiente.
- c) **Es biodegradable:** El Guano de las Islas completa su proceso de mineralización en el suelo, transformándose parte en humus y otra se mineraliza, liberando nutrientes a través de un proceso microbiológico.



- d) **Mejora las condiciones físico-químicas y microbiológicas del suelo:** En suelos sueltos se forman agregados y en suelos compactos se logra la soltura. Incrementa la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.), favorece la absorción y retención del agua. Aporta flora microbiana y materia orgánica mejorando la actividad microbiológica del suelo.
- e) **Es soluble en agua:** De fácil asimilación por las plantas (fracción mineralizada).
- f) **Tiene propiedades de sinergismo:** En experimentos realizados en cultivos de papa, en cinco lugares del Perú, considerando un testigo sin tratamiento, se aplicó el Guano de las Islas, estiércol y una mezcla de

ambos. En los cinco lugares experimentados, la producción se incrementó significativamente con el tratamiento Guano de las Islas + estiércol.

2.2.8.4. Contenido de nutrientes.

El Guano de las Islas es un fertilizante natural completo, ideal para el buen crecimiento, desarrollo y producción del cultivo. Contiene macro-nutrientes macronutrientes como el Nitrógeno, de 10-14, Fósforo 10-12, Potasio 2 a 3 % respectivamente. Elementos secundarios como el Calcio, Magnesio y Azufre, con un contenido promedio de 8, 0.5 y 1.5 % respectivamente. También contiene micro elementos como el Hierro, Zinc, Cobre, Manganeseo, Boro y Molibdeno en cantidades de 20 a 320 ppm (partes por millón).

2.2.8.5. Disponibilidad de nutrientes.

Del Nitrógeno total, en promedio el 35% se encuentra en forma disponible, (33% es amoniacal y 2% en forma nítrica) y el 65% se encuentra en forma orgánica.

a. Formas del nitrógeno en el guano de las islas

Nitrógeno orgánico	65 %
Nitrógeno disponible	35 %
Nitrógeno amoniacal	33 %
Nitrógeno nítrico	2 %

Del Fósforo total el 56% es soluble en agua (disponible) y el 44% se encuentra en forma orgánica.

b. Formas del fosforo en el guano de las islas

Fósforo orgánico	44 %
Fósforo disponible	56 %

El ácido ortofosfórico es soluble en citrato de amonio, funciona en suelos de pH ácido y suelos con alto contenido de materia orgánica.

Cuando se aplica el Guano de las Islas, en promedio 35% de Nitrógeno y 56% de fósforo están disponibles para la absorción inmediata por las plantas. La forma orgánica continúa la mineralización, aportando nutrientes durante el desarrollo del cultivo.

El Guano de las Islas también realiza aporte de microorganismos benéficos que van a enriquecer la microflora del suelo, incrementando la actividad microbiana notablemente, lo que le confiere al suelo la propiedad de “**organismo vivo**”. Entre los microorganismos más importantes se encuentran las bacterias nitrificantes, del grupo Nitrosomonas y Nitrobácter, la primera transforma el amonio a nitrito y Nitrobácter oxida el nitrito a nitrato, que es la forma cómo las plantas toman mayormente el Nitrógeno del suelo (NO₃-).

2.2.8.6. Tipos de guano de las islas:

Existe un solo tipo de Guano de las Islas: **Guano de las Islas Natural**.

NOTA: La Sub Dirección de Insumos y Abonos – Agro Rural, garantiza la calidad y cantidad del producto que comercializa. Contamos con Análisis Químico y Certificación SKAL, el cual acredita que el Guano de las Islas es un producto orgánico de origen animal y su procesamiento es 100% artesanal.

2.2.9. La polilla de la quinua.

Eurysacca melanocampta Meyrick (1917) es considerada, una de las plagas más importantes del cultivo de Quinua en el Departamento de Cusco (Perú), su manejo integrado requiere el conocimiento básico y local de su morfología y biología. En el presente trabajo se adelantan las observaciones de su morfología y de su ciclo biológico en condiciones de laboratorio.

La Quinua (*Chenopodium quinoa* Wild), constituye un importante recurso en la alimentación humana, dado sus atributos de ofrecer una mayor cantidad de aminoácidos esenciales, su adaptación a climas secos y fríos, así como suelos alcalinos.

La productividad de este importante grano andino, es limitada por la acción de numerosos insectos que interactúan durante todo su desarrollo vegetativo, de los cuales la polilla de la quinua *Eurysacca melanocampta*, (Lepidóptera: Gelechiidae), es considerada como la más importante, debido a la frecuencia e intensidad de daños que ocasiona a este cultivar, calculándose aproximadamente entre 20 a 35% de daño, Ortiz & Zanabria (1974).

Esta especie es conocida con los nombres comunes de “Kcona Kcona” o “Quinoa Kuro”, Inicialmente se la identificó con *Gnorismoschema* sp. Wille (1952) y Chacón (1963), así como *Scrobipalpula* sp. Ortiz & Zanabria (1979), finalmente basándose en los estudios de Povolny (1986), OJEDA & RAVEN (1986), definen su real estatus específico, como *Eurysacca melanocampta* que también fue citada para Cusco por Yabar & Montesinos (1987).

2.2.9.1. Morfología de la especie.

- a) **Huevos:** De forma ovoide de superficie lisa, coloración blanco cremoso, (0,6mm de longitud y 0,3mm de ancho).
- b) **Larva:** Cabeza 1.9 mm de ancho, cuerpo de 9,3 mm de longitud y 17 mm de ancho. La coloración que presenta es la siguiente: Cuerpo verde con máculas castaño claras y oscuras, en disposición longitudinal, en las áreas subdorsales y supraespiraculares. La cabeza, escudo protorácico y placas anales esclerosadas, marrón oscuras, espiráculos pequeños y negros, espuripedios con 28 ganchos biordinales uniseriados en disposición circular. Los stemapodós con los ganchos biordinales uniseriados en disposición semicircular. La cabeza vista de frente más ancha que larga, triángulo cervical escotado, área frontal algo divergente, epicraneum dilatado, frente triangular alargada, suturas adfrontales bien delimitadas ocelos (6), dispuesto en semicírculo.
- c) **Pupa:** De aspecto similar a otros Gelechiidae, longitud 8,1 mm y ancho 1,9 mm, coloración marrón oscuro, aspecto subcilíndrico, comprimido dorso ventralmente en la región cefálica e intersticial, ojos subcirculares, primer par de podotecas más pequeños que los palpos labiales. Las podotecas, ceratotecas y pterotecas sobrepasan la mitad del quinto

segmento abdominal en los machos y el sexto segmento abdominal en las hembras. Extremo caudal dilatado, cremaster indiferenciable (podría estar sustituido por numerosas cerdas alargadas).

- d) **Adulto:** Polillas pequeñas, 7,7 mm de longitud y 16 mm de expansión alar, cabeza pequeña, cubierta de escamas, palpos labiales bisegmentados, antenas filiformes, sobrepasan la mitad del cuerpo, presentan una coloración general pardusco, alas sin ornamentaciones características, tibias del segundo par de patas, con dos espolones basales, tibias de la patas posterior, con 2 espolones intersticiales y 2 basales.

2.2.9.2. biología y comportamiento.

Esta especie tiene una actividad nocturna y crepuscular, la postura de huevos la realiza en los glomerulos tiernos y axilas de las inflorescencias de la Quinoa. Estos huevos son colocados en grupos de 2, 3, 4, 5 y 12, los que permanecen unidos por una sustancia mucilaginosa. El potencial biótico de esta especie, expresado por el número de huevos viables, fue de un promedio de 26 huevos por hembra y de 200 huevos incubados experimentalmente, se comprobó que el 100% de estos lograron eclosionar. Las Larvas eclosionadas se alimentan del parénquima de las hojas y posteriormente atacan las inflorescencias, destruyendo los granos (semillas de la quinua). Una característica, de las larvas, es su modo de desplazamiento rápido a través de un hilo de seda. Se observó que el ataque de esta plaga es más intenso en períodos de sequía, con temperaturas relativamente altas. Los adultos en condiciones de laboratorio, presentaron una longevidad mínima de 13 días y máxima de 32 días.

2.3. HIPOTESIS

Hipótesis de investigación (Hi):

Las tres dosis de guano de isla, en el cultivo de quinua, difieren el grado de incidencia poblacional de la polilla de la quinua.

Hipótesis nula (Ho)

Las tres dosis de guano de isla, en el cultivo de quinua, no difieren el grado de incidencia poblacional de la polilla de la quinua.

2.4. DEFINICION DE TERMINOS

EVALUACION: Atribución o determinación del valor de algo o de alguien

ETAPAS: es un período de tiempo delimitado y contrapuesto siempre con un momento anterior y con otro posterior.

FENOLOGIA es la ciencia que estudia la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos.

INCIDENCIA: Presencia de un organismo vivo en un determinado tiempo

POBLACION: Conjunto de organismos vivos que pertenecen a una sola especie.

PLAGA AGRICOLA: Organismo vivo que causa daño directo e indirecto a las plantas.

MONITOREO: Evaluación periódica con intervalos de tiempo.

2.5. DEFINICION OPERATIVA DE VARIABLES E INDICADORES

Variable dependiente:

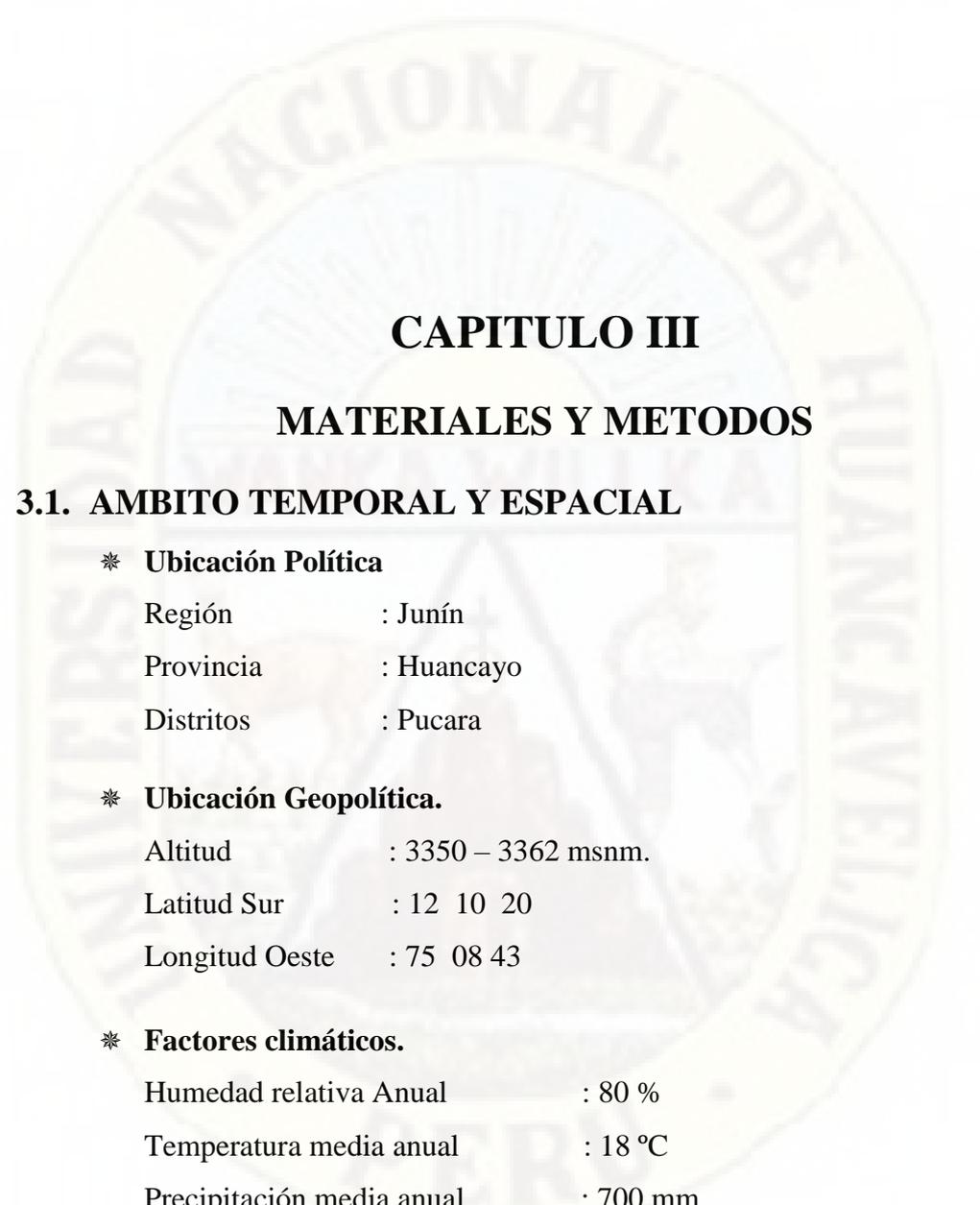
Cultivo de quinua

Etapas fenológicas del cultivo.

Variable independiente:

Guano de isla.

Incidencia poblacional de la polilla de la quinua.



CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. AMBITO TEMPORAL Y ESPACIAL

✱ **Ubicación Política**

Región : Junín
Provincia : Huancayo
Distritos : Pucara

✱ **Ubicación Geopolítica.**

Altitud : 3350 – 3362 msnm.
Latitud Sur : 12 10 20
Longitud Oeste : 75 08 43

✱ **Factores climáticos.**

Humedad relativa Anual : 80 %
Temperatura media anual : 18 °C
Precipitación media anual : 700 mm.
Fuente : SENHAMHI-PERU

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Experimental

3.3. NIVEL DE INVESTIGACION

Aplicativo y explicativo

3.4. DISEÑO DE INVESTIGACION

El diseño que se empleará será el BCR con tres tratamientos y 4 repeticiones.

3.5. POBLACION Y MUESTRA

Población: El Cultivo de Quinua. Extensión 500 m²

Muestra: Se tomará 10 plantas al azar de cada tratamiento en estudio. Donde se evaluará incidencia poblacional de la polilla de la quinua en las diferentes dosis de guano de isla.

Muestreo. - Se tomó una planta (inflorescencia) al azar para el conteo de huevos, larvas y adultos.

CROQUIS EXPERIMENTAL

T1	T2	T3	T4
T4	T3	T2	T1
T3	T1	T4	T3
T2	T4	T1	T2

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

T1: 12 KG **T2:** 15 KG **T3:** 20 KG **T4:** TESTIGO

3.6. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.

Mediante una cartilla se evaluará la incidencia poblacional de la polilla de la quinua, teniendo en cuenta la fenología del cultivo y el comportamiento de la plaga en sus diferentes estados inmaduros. Para ello se utilizará lupa, cámara fotográfica (daño) y libreta de campo.

3.7. TECNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

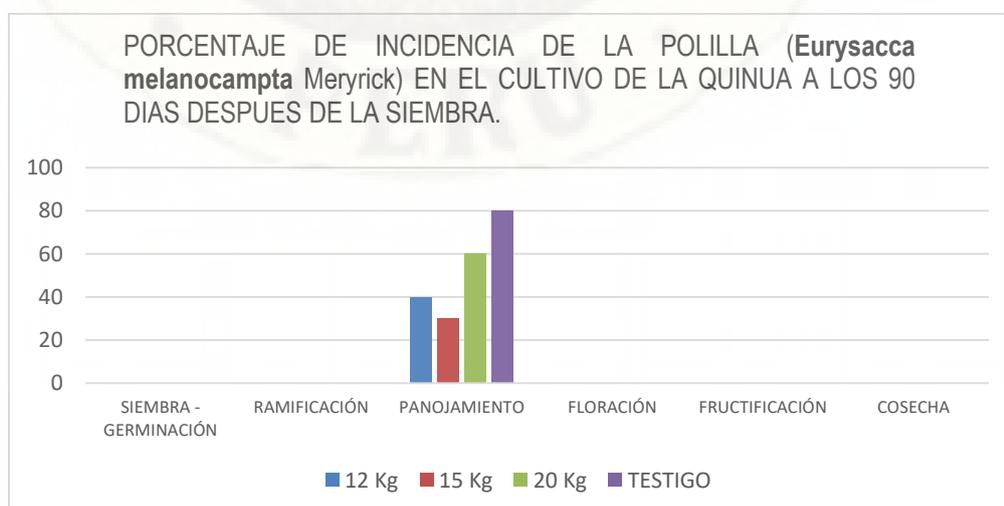
Para el procesamiento de los resultados obtenidos se tendrá en cuenta la incidencia de polilla por tratamiento, para luego realizar las pruebas estadísticas.

CAPITULO IV

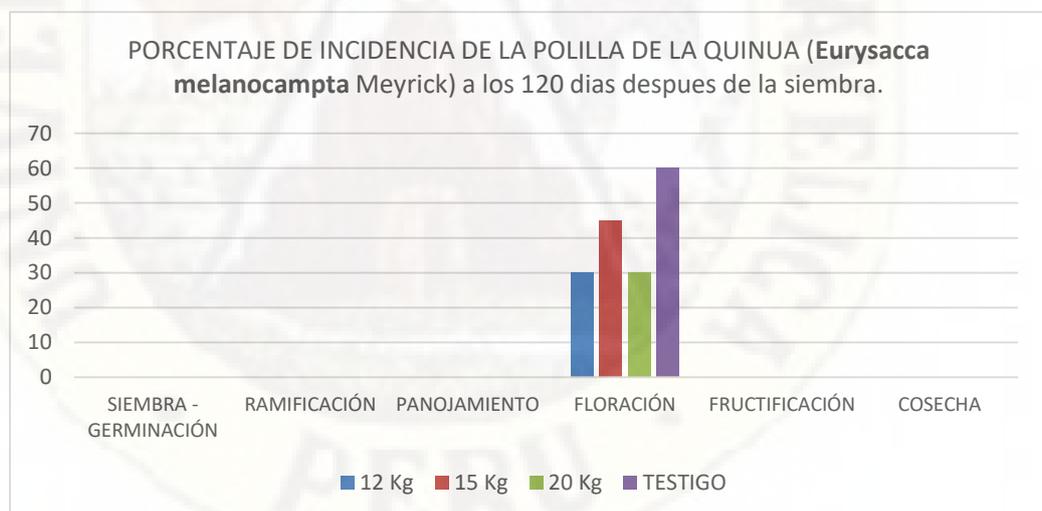
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANALISIS DE INFORMACIÓN

En el Cuadro N° 01 se muestra el porcentaje de incidencia poblacional de la polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M) a los 90 días después de la siembra del cultivo donde se puede notar que en el tratamiento de 15 kg de guano, es el menor alcanzando un porcentaje de 30 %, frente al testigo que es el mayor donde alcanza un 80 %, el tratamiento de 12 kg, muestra un 40% y por último el de 20 kg con un porcentaje de 60 %. En esta etapa fenológica se puede notar claramente la incidencia de huevos (Masas) y larvas del primer y segundo estadio de la polilla alcanzando un 0.8 a 1.2 cm de largo de larva, donde su habito y comportamiento de la polilla no muestra significancia estadística.

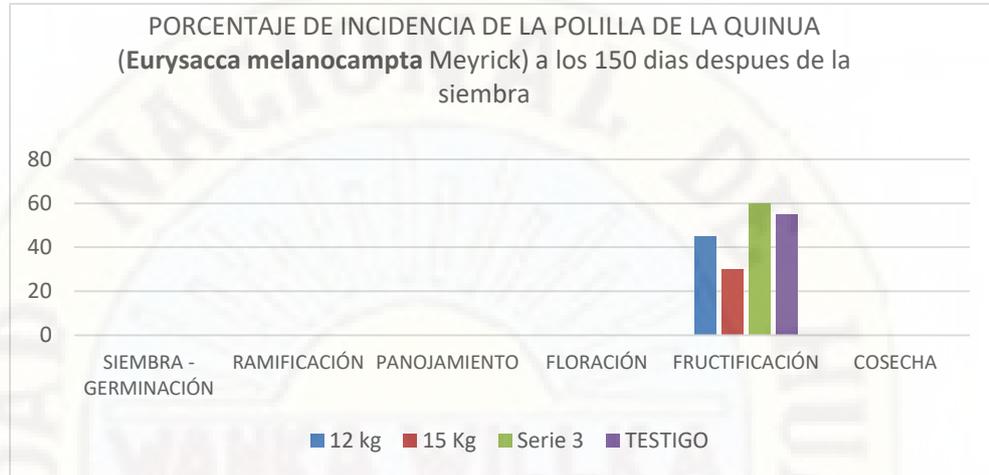


En el Cuadro N° 02 se muestra el porcentaje de incidencia poblacional de la polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M) a los 120 días después de la siembra del cultivo donde se puede notar que en los tratamiento de 12 kg y 20 kg muestran un porcentaje igual alcanzando un 30 %, mientras que el tratamiento de 15 kg de guano de isla un 40%, y el tratamiento testigo de un 60 %. En esta etapa fenológica se puede observar que la incidencia de poblacional en el tratamiento de 12 kg se ha incrementado dado a la eclosión de huevos viables de la polilla y en el de 20 kg todos los huevos eclosionados no han sido viables es por ello que tiene una baja porcentual, por cuanto las dosis de guano de islas también juegan un papel importante ya que la translocación de nutrientes del suelo hacen que la planta sea más aceptable o más rechazada. Por otro lado los tratamientos de 15 kg y el testigo han alcanzado 45 y 60 % respectivamente, Por un lado han subido y por el otro ha bajado su porcentaje se asume que sea por el mismo motivo de eclosión de huevos y/o por la presencia de larvas del tercer y cuarto estadio.

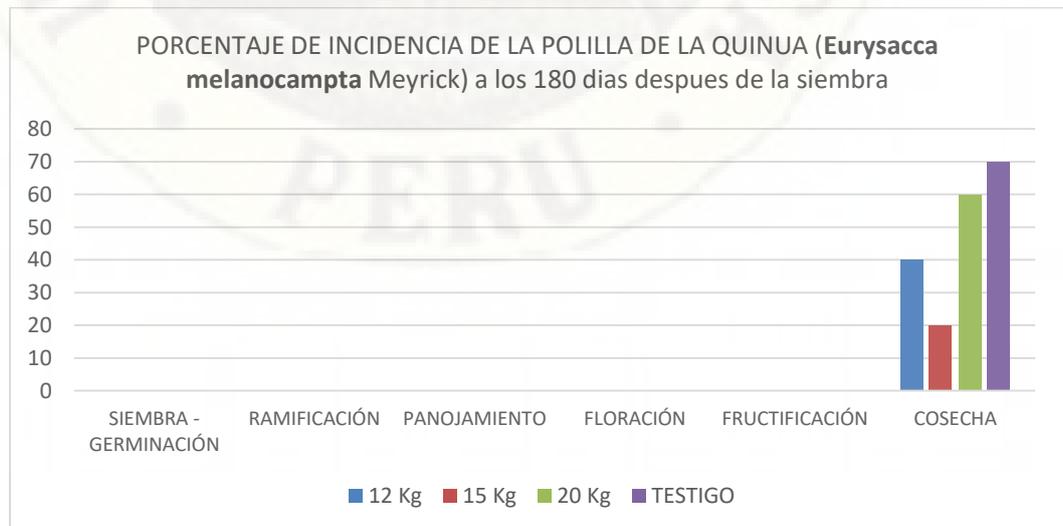


En el Cuadro N° 03 se muestra el porcentaje de incidencia poblacional de la polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M) a los 150 días después de la siembra del cultivo donde se puede notar claramente que el tratamiento de 15 kg tiene un porcentaje de 30 % lo cual es aceptable dado a la incorporación de guano de isla que tuvo este tratamiento frente a los tratamientos de 12 kg y 20 kg que es de 45% y 60 % respectivamente, lo cual se asume que a mayor

cantidad de guano de isla se vuelve más palatable los granos de quinua. En esta etapa fenológica está presente el cuarto, quinto y sexto estadio larval los cuales son voraces con los granos lechosos.



En el Cuadro N° 04 se muestra el porcentaje de incidencia poblacional de la polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M) a los 180 días después de la siembra del cultivo donde se puede que el tratamiento de 15 kg tiene un porcentaje de 20 % lo cual es aceptable dado a la incorporación de guano de isla que tuvo este tratamiento frente a los tratamientos de 12 kg y 20 kg que es de 40% y 60 % respectivamente, lo cual es igual en la anterior evaluación. En esta etapa fenológica está presente el quinto y sexto estadio larval los cuales son voraces con los granos lechosos.



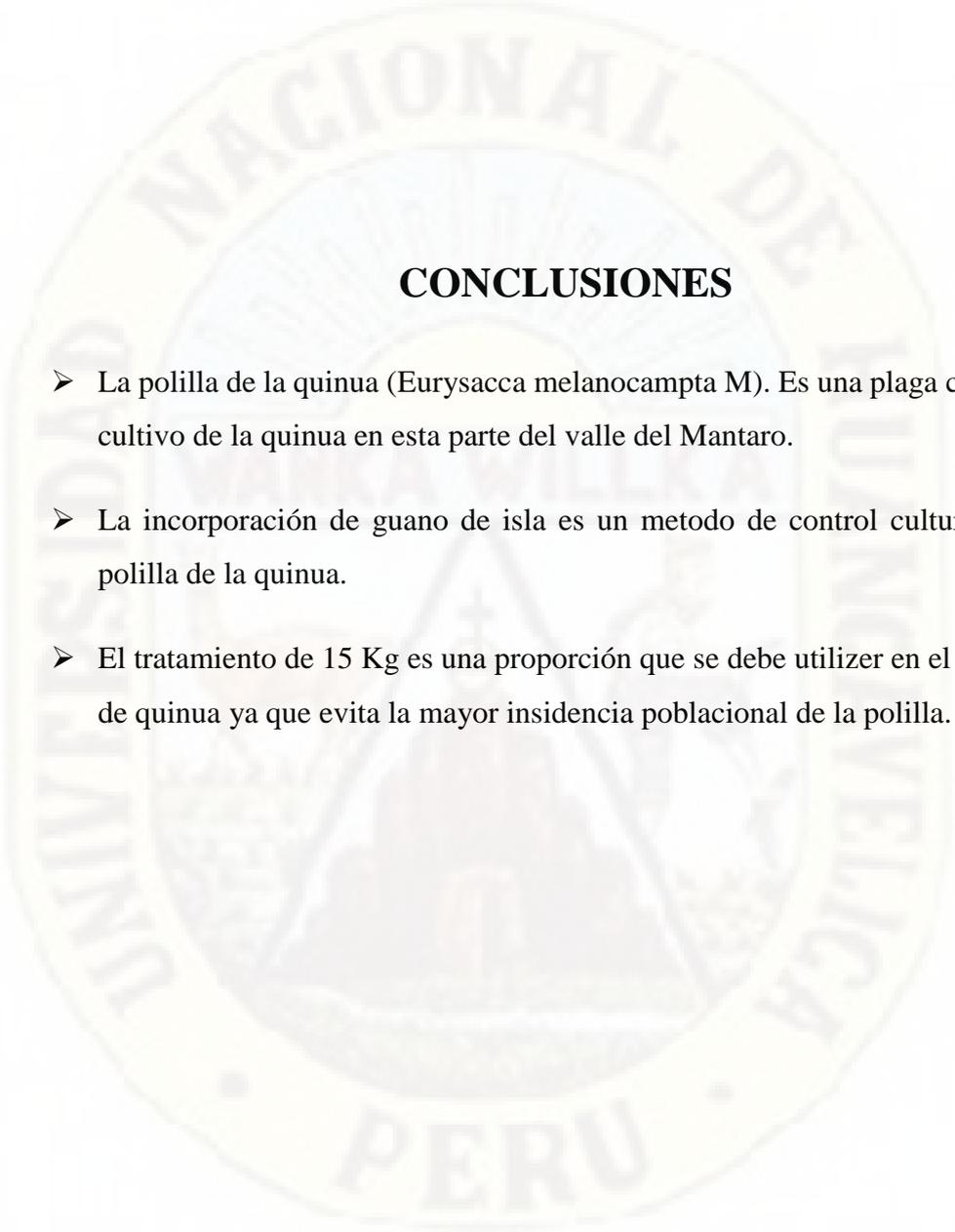
4.2. PRUEBA DE HIPOTESIS

Efectivamente en la hipótesis planteada en la presente investigación se hizo un comparativo de tres dosis de guano de isla en proporciones de 12, 15 y 20 Kg más un testigo, las cuales fueron incorporadas al momento de la siembra en el cultivo de quinua, la incidencia poblacional de la polilla de la quinua *Eurysacca melanocampta* Meyrick en sus diferentes estados inmaduros se presentaron en la fenología del cultivo desde la etapa de panojamiento hasta la cosecha mostrando una población bastante constante esto se debe a la incorporación del guano de isla, ya que hace que la planta y los frutos sean mas palatables al insecto plaga.

4.3. DISCUSION DE RESULTADOS

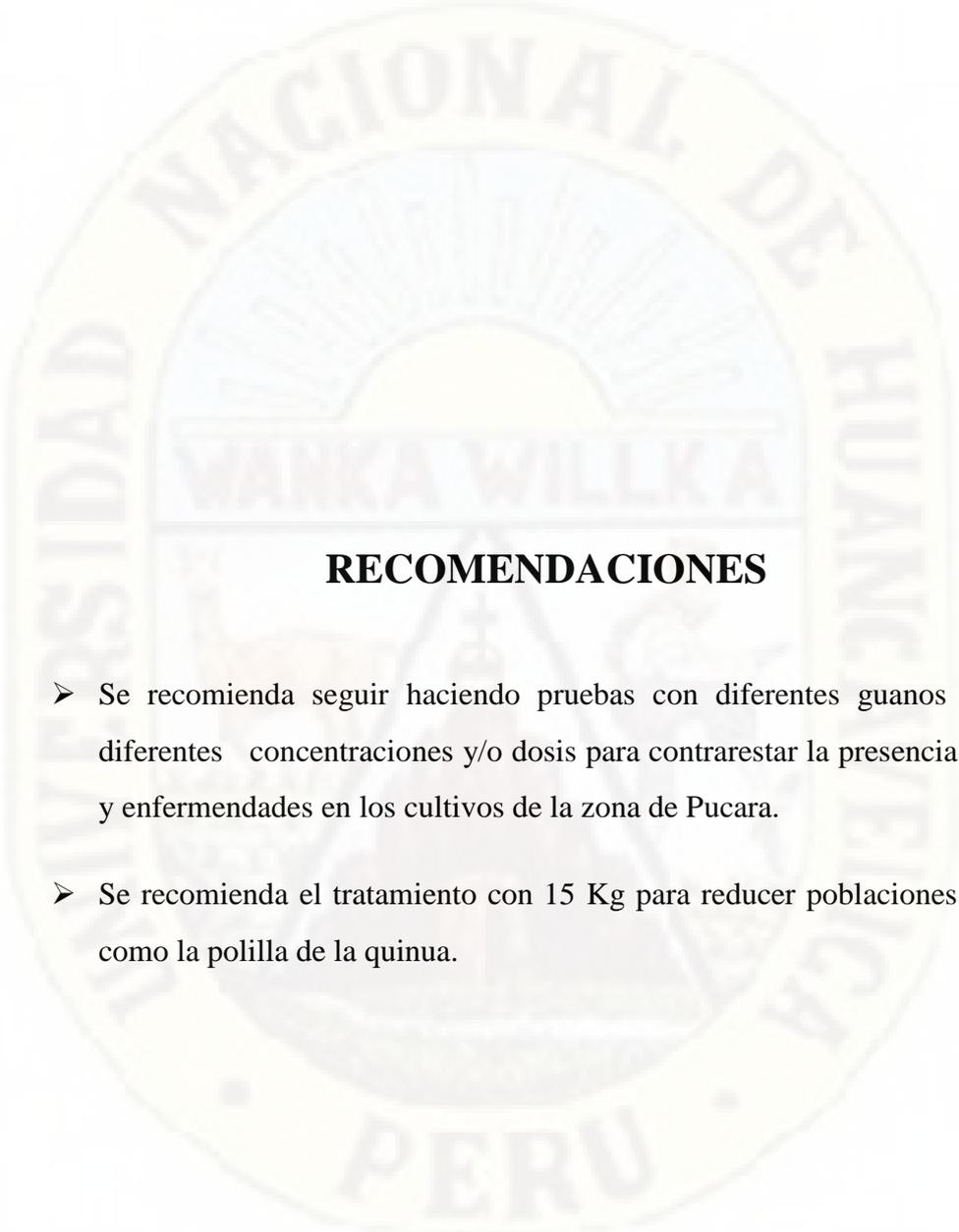
La polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M) a los 90 días después de la siembra del cultivo donde se puede notar que en los tratamientos en estudio de 15 kg de guano de isla, 30%, frente al testigo que alcanzo un 80 %, mientras que el tratamiento de 12 kg con un 40% y por último el de 20 kg con 60 %. Los resultados muestran la incidencia poblacional de la polilla frente a la incorporación del guano de isla, lo cual favorece en este etapa de desarrollo fenológico a la planta. En la etapa de floración la incidencia poblacional de la polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M) a los 120 días después de la siembra del cultivo donde se puede notar que en los tratamiento de 12 kg y 20 kg muestran igualdad en cuanto a la presencia de la plaga con un 30 %, mientras que el tratamiento de 15 kg con un 40 % y el tratamiento testigo con un 60 %. En esta etapa fenológica se asume al habito y comportamiento de plaga en estudio (ciclo bilógico).En la etapa de la fructificación la incidencia poblacional de la polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M) a los 150 días después de la siembra del cultivo donde se puede notar claramente que el tratamiento de 15 kg tiene un porcentaje de 30 % lo cual es aceptable dado a la incorporación de guano de isla que tuvo este tratamiento frente a los tratamientos de 12 kg y 20 kg que es de 45% y 60 % respectivamente, lo cual

se asume que a mayor cantidad de guano de isla se vuelve más palatable los granos de quinua. En esta etapa fenológica está presente el cuarto, quinto y sexto estadio larval los cuales son voraces con los granos lechosos. Y por último en la cosecha la incidencia poblacional de la polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M) a los 180 días después de la siembra del cultivo donde se puede que el tratamiento de 15 kg tiene un porcentaje de 20 % lo cual es aceptable dado a la incorporación de guano de isla que tuvo este tratamiento frente a los tratamientos de 12 kg y 20 kg que es de 40% y 60 % respectivamente, lo cual es igual en la anterior evaluación. En esta etapa fenológica está presente el quinto y sexto estadio larval los cuales son voraces con los granos lechosos y pastosos.



CONCLUSIONES

- La polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta* M). Es una plaga clave en el cultivo de la quinua en esta parte del valle del Mantaro.
- La incorporación de guano de isla es un metodo de control cultura para la polilla de la quinua.
- El tratamiento de 15 Kg es una proporción que se debe utilizar en el sembrío de quinua ya que evita la mayor insidencia poblacional de la polilla.



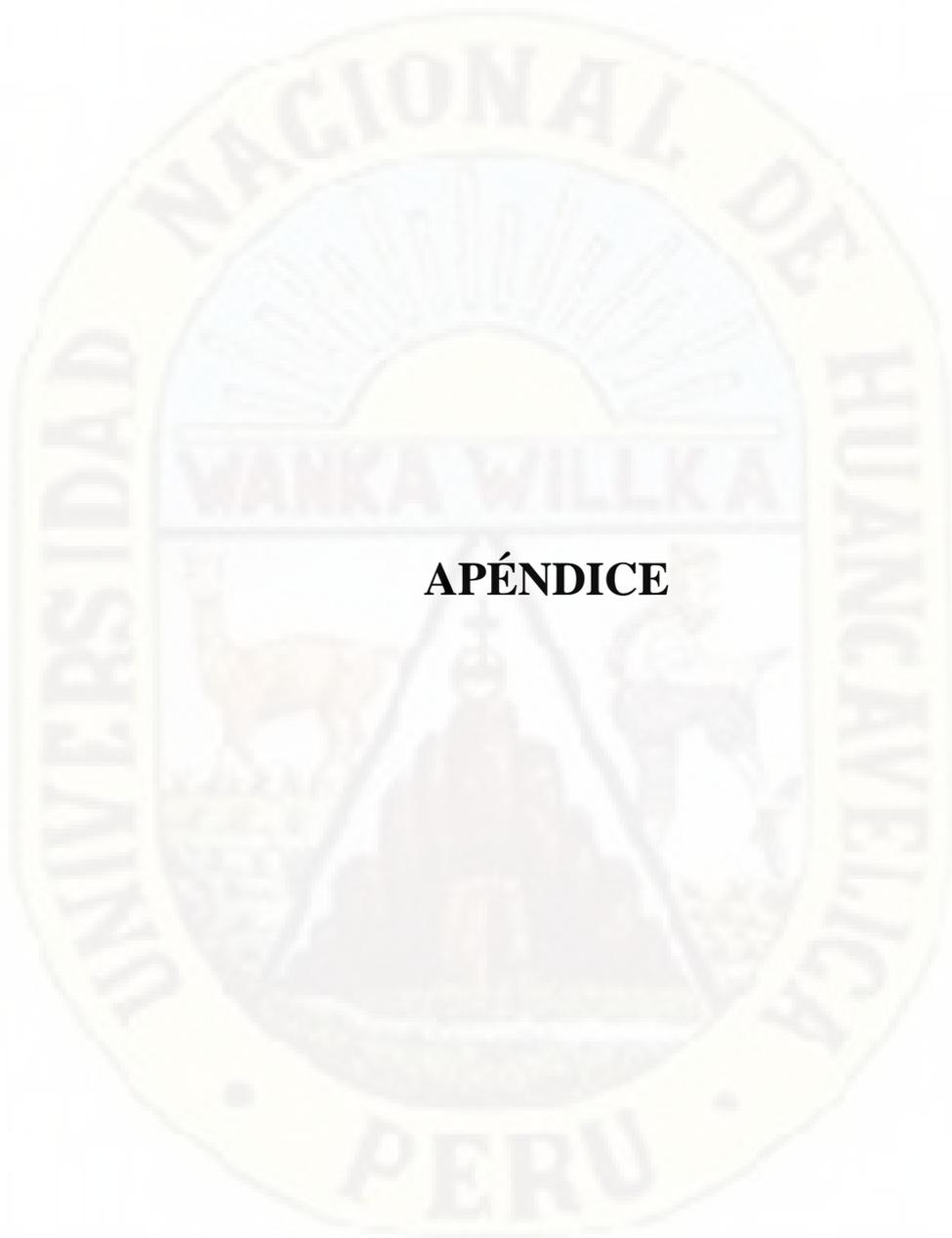
RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir haciendo pruebas con diferentes guanos de isla a diferentes concentraciones y/o dosis para contrarrestar la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos de la zona de Pucara.
- Se recomienda el tratamiento con 15 Kg para reducir poblaciones insectiles como la polilla de la quinua.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **BORDA MERCADO, Maritza Rocío. (2013).** Producción de quinua orgánica (Chenopodium quinoa Willd.) cv. Pasankalla` para exportación con diferentes dosis de guano de isla combinado con biol, En Valle Interandino. Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Agrónoma. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Escuela Profesional y Académica de Agronomía. Colombia.
2. **BORRERO, C. A. (2009).** Proyecto de elaboración de abonos orgánicos. Institución educativa La Torre Gómez del Municipio del El Retorno Guaviare – Colombia.
3. **HIGUERA MORA, Nubia Carolina. (2010).** Relación del agroecosistema quinua con los medios de vida y seguridad alimentaria de pequeños productores de la zona Andina colombiana. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 208 p.
4. **HUAHUACHAMPI ANCO, Yanet Antonieta. (2015).** Dos niveles de guano de isla en el rendimiento de tres variedades de quinua (Chenopodium quinoa Willd.), bajo manejo orgánico en el Distrito de Chiguata, Región Arequipa. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniera Agrónoma. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Facultad de Agronomía.
5. **JACOBSEN, S; SHERWOOD, S. (2002).** Cultivo de granos andinos en Ecuador: informe sobre los rubros quinua, chocho y amaranto. Quito. Ed. FAO; CIP; CRS. 89 p.
6. **MANCILLA MANCILLA, Pamela 2016.** Tesis de grado identificación de fuentes de infestación de la polilla de la quinua (Eurysacca spp.) en la comunidad de kolluhuma - provincia aroma, la paz Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía Carrera de Ingeniería Agronómica.
7. **MUJICA A. S. (1993).** Cultivo de Quinua. Dirección y Gerencia de Investigación Agraria. Serie Manual N° 11 Lima Perú.
8. **MUJICA, A. (1977).** Tecnología del cultivo de la quinua. Fondo Simón Bolívar. Ministerio de Alimentación. Zona Agraria XII. IICA. UNTA. Puno-Perú.

9. **RAMOS PAUCAR, Wilfredo (2015).** Sistema de producción orgánica - Perfil de mercado de la quinua. Minagri. Lima Perú.
10. **REVISTA TÉCNICO AGROPECUARIA. (2012).** Especial de la quinua. Producción Editorial. Artífice Comunicadores (01-426-6643). Agrobanco. Av. República de Panamá, San Isidro, Lima.
11. **SEPÚLVEDA, C y CASTRO M. (2001).** Abonos orgánicos para una producción sana. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Agricultura Orgánica. Abonos orgánicos / Programa Nacional de Agricultura Orgánica -- 1a. ed. Editorial del Norte. San José, Costa Rica.
12. **SUQUILANDA, M. (2005).** Quinua: manual para la producción orgánica. FUNDAGRO, Quito, Ec. 46 p.
13. **TAPIA, M., ALANDIA, S., CARDOZO, A., GANDARILLAS, H. y MUJICA, A. (1979).** La quinua y la kañiwa cultivos andinos Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). Bogotá.
14. **TAPIA, M; FRÍES, A. (2007).** Guía de campo de los cultivos andinos (en línea). Lima, PE, FAO, ANPE. p. 74-78.
15. **VALLADOLID, Ángel. (1993).** “Manual de fertilización de cultivos anuales”. Edición – Serie Manual N° 17-93 del (INIA) Lima-Perú.
16. **VIDAL A. & DELGADO. P. (2005).** Manejo y Mejoramiento de Quinua Orgánica. Manual N° 2005. EEA. ILLPA- Puno.
17. **VIZA RAMOS, Tatiana. (2014).** Aplicación foliar de niveles de guano de islas y su efecto en los rendimientos de biomasa en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.). tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Huancavelica. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Académico Profesional de Agronomía.
18. **ZEА, Pablo. (2008).** Instituto Peruano de la Investigación Quechua Aimara JATHAMUHU.



APÉNDICE



Foto 1. Ubicación de campo experimental.



Foto 2. Trazado, preparación de terreno y siembra del cultivo de quinua.



Foto 3. Evaluación del Porcentaje de incidencia de la polilla de la quinua (*eurysacca melanocampta meyrick*) a los 90 y 120 días después de la siembra.



Foto 4. Evaluación del Porcentaje de incidencia de la polilla de la quinua (*eurysacca melanocampta meyrick*) a los 90 y 120 días.



Foto 5. Evaluación del Porcentaje de incidencia de la polilla de la quinua (*eurysacca melanocampta meyrick*) a los 150 y 180 días.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

INCORPORACIÓN DE TRES DOSIS DE GUANO DE ISLA PARA DETERMINAR LA INCIDENCIA DE ATAQUE DE LA POLILLA (*Eurysacca melanocampta Meyrick*) EN EL CULTIVO DE QUINUA EN EL DISTRITO DE PUCARA – HUANCAYO.

OBJETIVO	HIPOTESIS	PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	VARIABLES	INDICADORES
<p>OBJETIVOS</p> <p>GENERAL Determinar el grado de incidencia de la polilla en el cultivo de quinua utilizando tres dosis de guano de isla.</p> <p>ESPECIFICOS Evaluar la incidencia de la polilla de la quinua en todos sus estados fenológicos.</p> <p>Determinar la dosis de guano de isla donde la incidencia de la polilla de la quinua es menor.</p>	<p>Hipótesis de investigación (Hi): Las tres dosis de guano de isla, en el cultivo de quinua, difieren el grado de incidencia de la polilla de la quinua..</p> <p>Hipótesis nula (Ho) Las tres dosis de guano de isla, en el cultivo de quinua, no difieren el grado de incidencia de la polilla de la quinua.</p>	<p>La polilla de la quinua (<i>Eurysacca melanocampta</i> Meyrick) es una plaga clave considerada como la más voraz en la etapa de floración y fructificación, en el cultivo de quinua lo que ocasiona grandes pérdidas al agricultor de la zona de Pucara, es por ello que con este trabajo de investigación se incorporara guano de isla en dos diferentes dosis para determinar la incidencia de la plaga habito y comportamiento durante toda la fenología del cultivo.</p> <p>FORMULACION DEL PROBLEMA Cómo será la incidencia de la polilla (<i>Eurysacca melanocampta</i>) de la quinua con la incorporación de tres dosis guano de isla</p>	<p>Variable dependiente : CULTIVO DE QUINUA Etapas fenológicas del cultivo.</p> <p>Variable independiente: GUANO DE ISLA INCIDENCIA POBLACIONAL DE LA POLILLA DE LA QUINUA.</p>	<p>POBLACION Y MUESTRA Población : El Cultivo de Quinua. Extensión 500 m²</p> <p>Muestra: Se tomara 10 plantas al azar de cada tratamiento en estudio. Donde se evaluara incidencia poblacional de la polilla de la quinua en las diferentes dosis de guano de isla.</p> <p>TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.</p> <p>Mediante una cartilla se evaluara la incidencia poblacional de la polilla de la quinua, teniendo en cuenta la fenología del cultivo y el comportamiento de la plaga en sus diferentes estados inmaduros. Para ello se utilizara lupa, cámara fotográfica (daño) y libreta de campo.</p> <p>TECNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS Para el procesamiento de los resultados obtenidos se tendrá en cuenta la incidencia de polilla por tratamiento, para luego realizar las pruebas estadísticas</p>