

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DIRIGIDO

**SISTEMATIZACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL EFECTO
DE ABONOS ORGÁNICOS EN HORTALIZAS REALIZADOS EN LA FACULTAD
DE AGRONOMÍA UMSA**

EFRAIN RAMOS CONTRERAS

La Paz – Bolivia

2023

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**SISTEMATIZACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL EFECTO
DE ABONOS ORGÁNICOS EN HORTALIZAS REALIZADOS EN LA FACULTAD
DE AGRONOMÍA UMSA**

Trabajo Dirigido presentado como requisito
Parcial para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo

EFRAIN RAMOS CONTRERAS

Asesor:

Ing. M.Sc. Medardo Wilfredo Blanco Villacorta

Revisor (es):

Ing. Milton Indalicio Macías Villalobos

Ing. Willams Alex Murillo Oporto

APROBADO

Presidente del Tribunal Examinador

**La Paz- Bolivia
2023**

DEDICATORIA

Con enorme cariño a mis queridos padres:

Julio Ramos Gutiérrez y Herminia Contreras Mamani por haberme dado la vida y apoyo incondicional desde el inicio de mi carrera profesional.

A mis queridos pequeños Abidan Ramos y Celinda Ramos quienes me inspiraron a seguir adelante con mis estudios para obtener mi título profesional.

A mi querida esposa Paulina Espinoza por su apoyo incondicional para concluir este sueño tan anhelado para mi persona como Ingeniero Agrónomo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme concluir mi meta como persona profesional.

A la Universidad Mayor de San Andrés por ser mi casa de estudios superiores.

A la Facultad de Agronomía de la UMSA por haberme formado como Ingeniero Agrónomo.

Al Ing. Medardo Wilfredo Blanco Villacorta por su asesoramiento en el presente trabajo final.

A los ingenieros Milton Indalicio Macías Villalobos y al Ing. Williams Alex Murillo Oporto por su colaboración en la conclusión del presente Trabajo Dirigido.

Y por último a la Ing. Cynthia Chipana Valero responsable de PETAENG quien me ha brindado su apoyo incondicional en elaboración del presente Trabajo Dirigido.

CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
INDICE DE TABLAS	vi
INDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	vii
RESUMEN	viii

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Justificación	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo General	2
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4 Metas	3
II. MARCO TEORICO.....	4
2.1 Contexto Normativo.....	4
2.2 Marco Conceptual	7
2.2.1 Sistematización.....	7
2.2.1.1 Método General de la Sistematización	8
2.2.1.2 Importancia de la Sistematización.....	9
2.2.1.2 Fases del proceso de Sistematización.....	9
2.2.1.3 Etapas del proceso de Sistematización.....	10
2.3 Abonos Orgánicos	12
2.3.1 Importancia de los Abonos Orgánicos	13
2.3.2 Ventaja del Uso de los Abonos Orgánicos	13
2.3.3 Desventajas del Uso de los Abonos Orgánicos	14
2.3.4 Tipos de abonos orgánicos	15

2.3.4.1 Humus de Lombriz.....	16
2.3.4.2 Compost.	16
2.3.4.3 Bokashi.	16
2.3.4.4 AOLA.....	17
2.3.4.5 Biol.....	17
2.3.4.6 Lixiviados de Humus de Lombriz.....	17
2.3.4.7 Te de Estiércol.	18
2.3.4.8 Caldo de Humus de Lombriz.	18
2.3.4.9 Te de Humus de Lombriz.	19
2.3.4.10 Purines.....	19
2.3.5 Producción de Materia Orgánica en Bolivia.....	19
2.3.6 Disponibilidad de Materia Orgánica en Bolivia	19
2.4 Hortalizas.....	20
2.4.1 Clasificación de las hortalizas	20
2.4.2 Formas de siembra de las hortalizas.....	20
III. SECCIÓN DIAGNOSTICA	22
3.1 Materiales y Métodos	22
3.1.1 Localización y ubicación del área de estudio	22
3.1.2 Materiales	22
3.1.3 Metodología	23
3.1.3.1 Procedimiento del trabajo	24
IV. SECCIÓN PROPOSITIVA.....	25
4.1 Aspectos propositivos	25
4.2 Análisis de resultados	25
4.2.1 Análisis de los diferentes trabajos de investigación en la facultad de Agronomía	25
4.2.2 Organización y categorización de los trabajos de investigación	26
4.2.2.1 Trabajos realizados con abonos orgánicos.	26
4.2.2.2 Trabajos realizados por cultivo.	27
4.2.2.3 Trabajos realizados por año.....	29
4.2.2.4 Caracterización de Autores.....	30
4.2.2.5 Proporción de estudios realizados en diferentes Estaciones Experimentales	30
4.2.2.6 Proporción de medios de producción de los trabajos realizados.	31

4.2.3 Estudio de resultados de análisis físico-químico de los Abonos Orgánicos.	32
4.2.3.1 Composición química de NPK en Humus de lombriz.	32
4.2.3.2 Composición química de NPK en Compost.	34
4.2.3.3 Composición química de NPK en Biol.	35
4.2.3.4 Composición química de NPK en Te de Humus de Lombriz.	36
4.2.3.5 Composición química de NPK en AOLA.	37
4.2.3.6 Composición química de NPK en Lixiviado de Humus de Lombriz.	39
4.2.3.7 Composición química de NPK en Caldo de Humus de Lombriz.	40
4.2.3.8 Composición química de NPK en Te de estiércol.	41
4.2.4 Comparación del rendimiento de los cultivos hortícolas con diferentes dosis de aplicación de abonos orgánicos.	42
4.2.4.1 Comparación del rendimiento de dos variedades del cultivo de lechuga con aplicación de humus de lombriz.	42
4.2.4.2 Comparación del rendimiento del cultivo de betarraga con aplicación de Compost.	45
4.2.4.3 Comparación del rendimiento de diferentes cultivos con aplicación de biol.	46
4.2.4.4 Comparación del rendimiento de diferentes cultivos con aplicación de Te de humus de lombriz.	53
4.2.4.5 Comparación del rendimiento del cultivo de espinaca con aplicación de AOLA.	56
4.2.4.6 Rendimiento del cultivo de zanahoria con aplicación de Te de estiércol.	58
4.2.4.7 Comparación de rendimientos de los cultivos a nivel de trabajos investigados (Facultad de Agronomía UMSA), Nacional y Mundial.	60
V. SECCIÓN CONCLUSIVA	62
5.1 Conclusiones	62
5.2 Recomendaciones	62
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	64
ANEXOS	69

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Clasificación de abonos orgánicos</i>	15
Tabla 2. <i>Clasificación de las hortalizas según la parte comestible</i>	20
Tabla 3. <i>Composición química de macronutrientes presentes en el abono orgánico sólido Humus de lombriz</i>	32
Tabla 4. <i>Composición química de macronutrientes presentes en el abono orgánico sólido Compost</i>	34
Tabla 5. <i>Composición química de macronutrientes presentes en el abono orgánico líquido Biol</i>	35
Tabla 6. <i>Composición química de macronutrientes en abono orgánico líquido Té de Humus de Lombriz</i>	36
Tabla 7. <i>Composición química de macronutrientes presente en el abono orgánico líquido AOLA</i> . ..	37
Tabla 8. <i>Composición química de macronutrientes presentes en el abono orgánico líquido Lixiviado de Humus de Lombriz</i>	39
Tabla 9. <i>Composición química de macronutrientes presentes en el abono orgánico líquido Caldo de Humus de Lombriz</i>	40
Tabla 10. <i>Composición química de macronutrientes presentes en el abono orgánico líquido Té de estiércol</i>	41
Tabla 11. <i>Rendimiento Nacional de cultivos hortícolas en t/ha</i>	42
Tabla 12. <i>Registro de rendimiento de cultivos con aplicación de humus de lombriz</i>	42
Tabla 13. <i>Registro de rendimiento de cultivos con aplicación de Compost</i>	45
Tabla 14. <i>Registro de rendimiento de cultivos con aplicación de biol</i>	46
Tabla 14. <i>Rendimiento de cultivos con aplicación de té de humus de lombriz</i>	53
Tabla 15. <i>Rendimiento de cultivos con aplicación de AOLA</i>	56
Tabla 16. <i>Rendimiento de cultivos con aplicación de té de estiércol</i>	58
Tabla 17. <i>Comparación de rendimientos a nivel UMSA, nacional y mundial</i>	60

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Método general de la sistematización retrospectiva</i>	8
Figura 2. <i>Etapas de la sistematización</i>	10
Figura 3. <i>Croquis de ubicación de la Facultad de Agronomía UMSA</i>	22
Figura 4. <i>Cantidad de trabajos de investigación donde utilizaron abonos orgánicos</i>	26
Figura 5. <i>Relación de trabajos de investigación en cultivos donde se aplicaron abonos orgánicos</i> ...	28
Figura 6. <i>Cantidad de trabajos por año</i>	29
Figura 7. <i>Proporción de autores por sexo</i>	30
Figura 8. <i>Porcentaje de trabajos realizados por Estación Experimental</i>	31
Figura 9. <i>Medio de cultivo de trabajos realizado en la Facultad de Agronomía</i>	31
Figura 10. <i>Proporción de trabajos con y sin análisis de laboratorio (Abono orgánico)</i>	32
Figura 11. <i>Rendimiento de lechuga suiza con aplicación de humus de lombriz en t/ha</i>	43
Figura 12. <i>Rendimiento de lechuga con aplicación de humus de lombriz en t/ha</i>	44
Figura 13. <i>Rendimiento de beterraga con aplicación de compost en t/ha</i>	45
Figura 14. <i>Rendimiento de repollo chino con aplicación de biol en t/ha</i>	47
Figura 15. <i>Rendimiento de col de brucas con aplicación de biol en t/ha</i>	48
Figura 16. <i>Rendimiento de brócoli con aplicación de biol en t/ha</i>	49
Figura 17. <i>Rendimiento de Albahaca con aplicación de biol en t/ha</i>	50
Figura 18. <i>Rendimiento de cebolla con aplicación de biol en t/ha</i>	51
Figura 19. <i>Rendimiento de espinaca con aplicación de Té de humus de lombriz en t/ha</i>	54
Figura 20	55
Rendimiento de col de brucas con aplicación de Té de humus de lombriz en t/ha	55
Figura 21. <i>Rendimiento de espinaca con aplicación de AOLA en t/ha</i>	56
Figura 22. <i>Rendimiento de zanahoria con aplicación de té de estiércol en t/ha</i>	58
Figura 23. <i>Comparación de rendimiento de cultivos</i>	60

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Registro de trabajos de investigación con Abonos Orgánicos en el cultivo de hortalizas (2010 – 2021)	69
Anexo 2. Clasificación de trabajos según tipo de Abonos Orgánicos.....	75

RESUMEN

En las últimas décadas se ha venido recuperando el uso de abonos orgánicos, como una alternativa para la producción sostenible y producción de alimentos sanos. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo Sistematizar todos los trabajos sobre efecto de abonos orgánicos en cultivo de hortalizas en los periodos de 2010 a 2021 años.

Los trabajos sobre el efecto de abonos orgánicos en hortalizas fueron recopiladas y sistematizada mediante el Repositorio Institucional de la Facultad de Agronomía (tesis, tesinas y Trabajo Dirigido) de acuerdo a los objetivos planteados.

Mediante el presente estudio se identificaron 115 trabajos sobre el efecto de abonos orgánicos en hortalizas en diferentes cultivos, de los cuales 87 trabajos se analizaron, y el restante 28 trabajos no fueron tomados en cuenta debido a que solo se usó estiércol fresco sin ningún proceso de tratamiento necesario para la obtención de abonos orgánicos.

En cuanto al tipo de abono orgánico se identificó el uso de 12 tipos entre ellos: biol con 28 trabajos, humus de lombriz con 14 trabajos, Compost y AOLA con 9 trabajos, te de humus de lombriz con 7 trabajos y otros abonos en menor cantidad, de los cuales el 78% cuentan con análisis químico de laboratorio y el 22% no cuentan con esta información.

En cuanto a la identificación por sexo de los investigadores se obtuvo que el 60% son mujeres y 40% varones, de los cuales el 55% realizan sus investigaciones dentro de la UMSA y el 45% fuera de la Universidad. 75% de los trabajos se realizaron en ambientes atemperados y el 25% a campo abierto.

Los rendimientos que alcanzaron con aplicación de abonos orgánicos en hortalizas se incrementaron considerablemente en comparación a datos obtenidos a nivel nacional y mundial con diferentes dosis y metodologías de aplicación.

I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha venido recuperando el uso de abonos orgánicos, como una alternativa para la producción sostenible y producción de alimentos sanos. Lo cual favorece a la conservación del medio ambiente y promociona una agricultura más sostenible respecto al uso de agroquímicos y genera resultados prometedores para los pequeños productores.

La mayoría de los agricultores adopta este tipo de producción debido a que no tiene que incurrir en gastos adicionales que significaría utilizar agroquímicos, es en este sentido que se viene produciendo alimentos orgánicos en comunidades y municipios de nuestro país, con la idea de ofrecer alimentos sanos libre de agroquímicos, sin embargo, se requiere un mercado especial para que los productores orgánicos puedan exponer sus productos y puedan vender a un precio más justo.

Soto (2014), afirma que la agricultura orgánica es una forma de producir sosteniblemente, disminuyendo el uso de fertilizantes y plaguicidas, resulta importante incrementar la eficiencia de utilización de los fertilizantes para evitar la degradación ambiental. Los abonos orgánicos constituyen un elemento crucial para la regulación de muchos procesos relacionados con la productividad agrícola; son bien conocidas sus principales funciones, como sustrato o medio de cultivo, cobertura o mulch, mantenimiento de los niveles originales de la Materia Orgánica del suelo y complemento o reemplazo de los fertilizantes de síntesis, este último aspecto reviste gran importancia, debido al auge de su implementación en sistemas de producción limpia y ecológica.

Los abonos orgánicos tienen alto contenido de Materia Orgánica, de Nitrógeno mineral y cantidades significativas de otros elementos nutritivos para las plantas. En cuanto a las propiedades físicas, mejora la infiltración de agua, la estructura del suelo y la conductividad hidráulica y la tasa de evaporación, y promueve un mejor estado fitosanitario de las plantas (Medina, et al., 2010).

1.1 Planteamiento del problema

Los trabajos de investigación sobre el uso de abonos orgánicos en hortalizas no están sistematizados, por lo que existe una incertidumbre y desconocimiento de esta información por parte de los estudiantes egresados de la Facultad de Agronomía, lo cual no les permite tomar buenas decisiones al momento de elegir el tema de investigación.

1.2 Justificación

En la Facultad de Agronomía perteneciente a la Universidad Mayor de San Andrés se realizaron diferentes trabajos de investigación referidos al efecto de diferentes abonos orgánicos en diferentes hortalizas, generándose mucha información al respecto. Por lo tanto, es necesario realizara la sistematización de los trabajos para que se pueda recuperar experiencias exitosas que luego puedan ser validadas a nivel de productor, para que los mismos puedan adoptar estas tecnologías y puedan contribuir a mejorar los rendimientos de producción, objetivo que actualmente se está buscando.

Finalmente, con el presente trabajo de investigación se llegará a obtener un documento sistematizado que estará a disposición de personas e instituciones interesadas quienes ampliaran estos conocimientos para los futuros trabajos con referencia a este tema.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Sistematizar los trabajos de investigación en la aplicación sobre el efecto de abonos orgánicos en hortalizas, realizadas en la Facultad de Agronomía de la U.M.S.A.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Organizar la información en base a los resultados obtenidos en los diferentes trabajos de investigación realizados en la Facultad de Agronomía periodo 2010 al 2021.
- Analizar la información obtenida en base a resultados de los diferentes trabajos de investigación sobre el efecto de abonos orgánicos en hortalizas.
- Describir las diferentes dosis y metodologías de aplicación de los abonos orgánicos en hortalizas.

1.4 Metas

- Determinar la cantidad de trabajos de investigación que se realizaron sobre el efecto de abonos orgánicos en hortalizas en la Facultad de Agronomía de la U.M.S.A. del Departamento de La Paz.
- Documentar de una manera sistemática y resumida los resultados de las investigaciones realizadas sobre el efecto de abonos orgánicos en hortalizas.
- Tener un documento sistematizado sobre la aplicación de abonos orgánicos en hortalizas.

II. MARCO TEORICO

2.1 Contexto Normativo

Ley 1333 (ley del Medio Ambiente de 27 de abril de 1992)

ARTICULO 1º. La presente ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

ARTICULO 2º. Para los fines de la presente ley, se entiende por desarrollo sostenible el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente.

ARTICULO 43º. El uso del suelo para actividades agropecuarias forestales deberá efectuarse manteniendo su capacidad productiva, aplicándose técnicas de manejo que eviten la pérdida o degradación de los mismos, asegurando de esta manera su conservación y recuperación. Las personas y empresas públicas o privadas que realicen actividades de uso de suelos que alteren su capacidad productiva, están obligados a cumplir con las normas y prácticas de conservación y recuperación.

Ley 3525 (de 21 noviembre de 2006)

ARTICULO 1. (Objeto). Declarar de interés y necesidad nacional la presente Ley que tiene por objeto: Regular, promover y fortalecer sosteniblemente el desarrollo de la Producción Agropecuaria y Forestal no maderable ecológica en Bolivia. La misma está basada en el principio fundamental que para luchar contra el hambre en el mundo no solamente basta producir más alimento si no que estos sean de calidad, inocuos para la salud humana.

ARTICULO 2. (Definición). La agricultura ecológica es la ciencia y el arte empleados con soberanía durante el proceso de producción agrícola, pecuaria, apícola, forestal y la obtención de alimentos (sanos, nutritivos, inocuos a la salud humana, de calidad

y de fácil acceso a toda la población, provenientes de especies domesticadas y sus pariente silvestres), incluida la transformación, industrialización y comercialización.

Ley 144 (26 de junio de 2011).

ARTICULO 40. (Creación de la empresa de producción de abonos y fertilizante).

I. Se crea la Empresa de Producción de Abonos y Fertilizantes- EPAF, como entidad pública autónoma del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, con personalidad jurídica de derecho público, de alcance nacional y autonomía de gestión técnica, administrativa y propietaria.

II. La Empresa de producción de Abonos y Fertilizantes – EPAF deberá:

1. Priorizar la Producción de Abonos Orgánicos, el reciclaje y aprovechamiento de desechos orgánicos para su generación.
2. Apoyar emprendimientos estatales, mixtos, comunitarios y privados para el aprovechamiento de desechos para la producción de abonos y fertilizantes.
3. Desarrollar y fortalecer iniciativas comunitarias así como de las leyes y los pequeños y medianos productores.
4. Aprovechar los insumos derivados de la explotación minera e hidrocarburífera y de otras actividades nacionales.

Reglamento de la ley 3525 (Noviembre de 2006)

ARTICULO 15. Abonamiento y fertilización natural.

- a) El abonamiento en la producción ecológica se refiere a nutrir el suelo mediante la aplicación de materiales orgánicos diversos, que intensifiquen la actividad de los microorganismos y favorezcan el desarrollo de las plantas. Por lo tanto, el productor ecológico debe contar con un plan de manejo ecológico de suelos, procurando la incorporación continua de materia orgánica y la estimulación de la actividad biológica. Se introduce a la unidad de producción material orgánico cuando el balance de nutriente demuestre la necesidad.

- b) Los materiales biodegradables de origen microbiano, vegetal, o animal; son la base para el mantenimiento de la fertilidad del suelo. Se debe utilizar de preferencia material orgánico generado en la misma unidad de producción y el que provenga de fuera debe originarse en unidades ecológicas. Según condiciones locales y características de los cultivos, únicamente se permite, excepciones justificadas de materiales de origen microbiano, vegetal o animal externos a la finca.
- c) Toda materia orgánica que provenga de unidades de producción convencional necesariamente debe ser compostada previamente en concordancia con el anexo I (incluido el compost de viveros).
- d) Los abonos orgánicos y fertilizantes minerales permitidos en la producción ecológica se encuentran en el anexo I. Todo abono o fertilizantes que no estén enunciados están prohibidos.
- e) Nitratos y todos fertilizantes nitrogenados sintéticos, incluyendo la urea, están prohibidos.
- f) Los fertilizantes minerales deben considerarse como suplementos y en ningún momento pueden sustituir el reciclaje de nutrientes. Los fertilizantes minerales tienen que aplicarse en su forma natural sin previo tratamiento químico. La dosis de aplicación debe ser tal que no conduzca a una acumulación de sustancias indeseables como metales pesados en el suelo.
- g) Previa determinación de la dosis adecuada se permite la corrección de pH del suelo con cal agrícola para suelos ácidos y con azufre en polvo para suelos alcalinos.
- h) Los aportes de todos los abonos orgánicos y minerales y en particular los orgánicos ricos en nitrógeno, han de efectuarse de modo que no tengan consecuencias adversas sobre la calidad del cultivo (calidad nutritiva, contenido de nitrato, sabor, capacidad de conservación).
- i) Dada la situación epidemiológica del país, se prohíbe el empleo de excrementos humanos en cualquier cultivo hortícola y agrícola (Heces y orina).

- j) Se prohíbe la utilización de subproductos de la producción pecuaria convencional intensiva para fines de abonamiento. En casos excepcionales y cuando exista la necesidad probada, el organismo de control puede permitir el uso de estos productos si provienen de una producción pecuaria convencional extensiva, debiendo ser previamente compostadas y usados con restricciones en cantidad, forma de aplicación y cultivo.
- k) En corrales de animales o espacios de acumulación de estiércol u otros materiales para abonamiento, se debe evitar riesgos de contaminación. No está permitida una acumulación en exceso, sin un manejo adecuado.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Sistematización

Jara (2018) menciona que la sistematización de experiencias produce conocimientos y aprendizajes significativos que posibilitan apropiarse críticamente de las experiencias vividas (sus saberes y sentires), comprenderlas teóricamente y orientarlas hacia el futuro con una perspectiva transformadora.

De Clementi (2004) afirma que la sistematización es un proceso ordenado de:

- Reconstrucción de las experiencias.
- Generación de conocimientos a través de la reflexión crítica de los actores y actrices que participan en ellas.
- Comunicación de los aprendizajes resultantes, tanto hacia adentro del programa como hacia su entorno.

Selener (1996) señala que, la sistematización es una metodología que facilita la descripción, la reflexión, el análisis y la documentación de manera continua y participativa, de procesos y resultados de un proyecto de desarrollo.

Asimismo menciona que nuevos conocimientos son generados a través de este proceso sistemático de aprendizaje, que son retroalimentados y utilizados para tomar decisiones acerca de acciones a ejecutar, para mejorar la implementación del

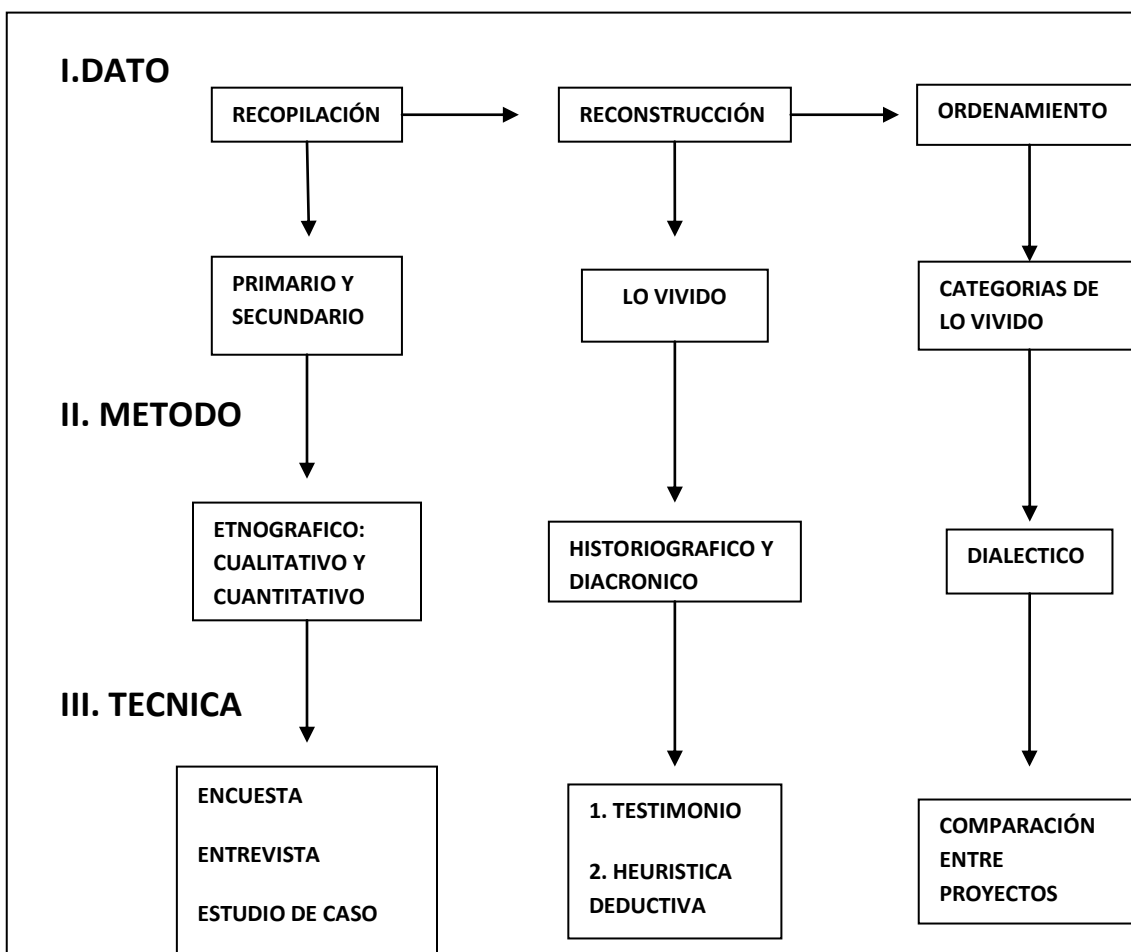
proyecto. Las lecciones aprendidas son posteriormente compartidas con otras organizaciones.

UAP (2009), señala que la sistematización es aquella interpretación crítica de una o varias experiencias, que a partir de su ordenamiento y reconstrucción descubre o explica la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso, como se han relacionado entre sí, y por qué lo han hecho de ese modo.

2.2.1.1 Método General de la Sistematización. Según la Guía metodológica para la Sistematización Retrospectiva en la Experiencia del PROCADÉ (2000) la sistematización de experiencias comprende de los siguientes componentes.

Figura 1

Método general de la sistematización retrospectiva



2.2.1.2 Importancia de la Sistematización. La sistematización permite documentar experiencias y organizarlas para poder comunicarlas, por lo que su principal aporte de la sistematización se encuentra en la organización y registro de las experiencias. Solo de esta manera, es posible transmitir a otros el proceso seguido y los resultados alcanzados(OIT, 2016).

Según PROFOCOM (2014) la importancia de la sistematización es que a partir de determinadas experiencias y/o prácticas se produzcan procesos de aprendizaje y la generación de nuevos conocimientos, y también de esta manera se busca la participación activa de los actores de instituciones educativas y otros los cuales tengan relación con la práctica a ser sistematizada.

Asimismo señala que la sistematización apunta a describir y a explicar que sucedió durante una experiencia y porque paso lo que paso. Los resultados de una experiencia son fundamentales y describirlos es parte importante de toda sistematización, pero lo que más interesa en el proceso de sistematización es poder explicar por qué se obtuvieron esos resultados y extraer lecciones que nos permitan mejorar nuestra práctica.

2.2.1.2 Fases del proceso de Sistematización. Las fases del proceso de sistematización se desarrollan en cinco partes (Jara, 2010).

a) El punto de partida. Es decir, las decisiones se deben tomar antes de iniciar el proceso de sistematización, partiendo de qué experiencias se busca sistematizar, a partir de su delimitación, determinar los participantes, la modalidad de trabajo, la información que requerimos y los recursos humanos y materiales que se debe destinar a este esfuerzo.

b) Las preguntas iniciales. Que permiten identificar los siguientes aspectos del proceso: el objetivo u objetivos de la sistematización y las ideas del cambio que se buscaron implementar.

c) Recuperación del proceso vivido. Reconstruyendo la historia, ordenando y clasificando la información, según diversos criterios.

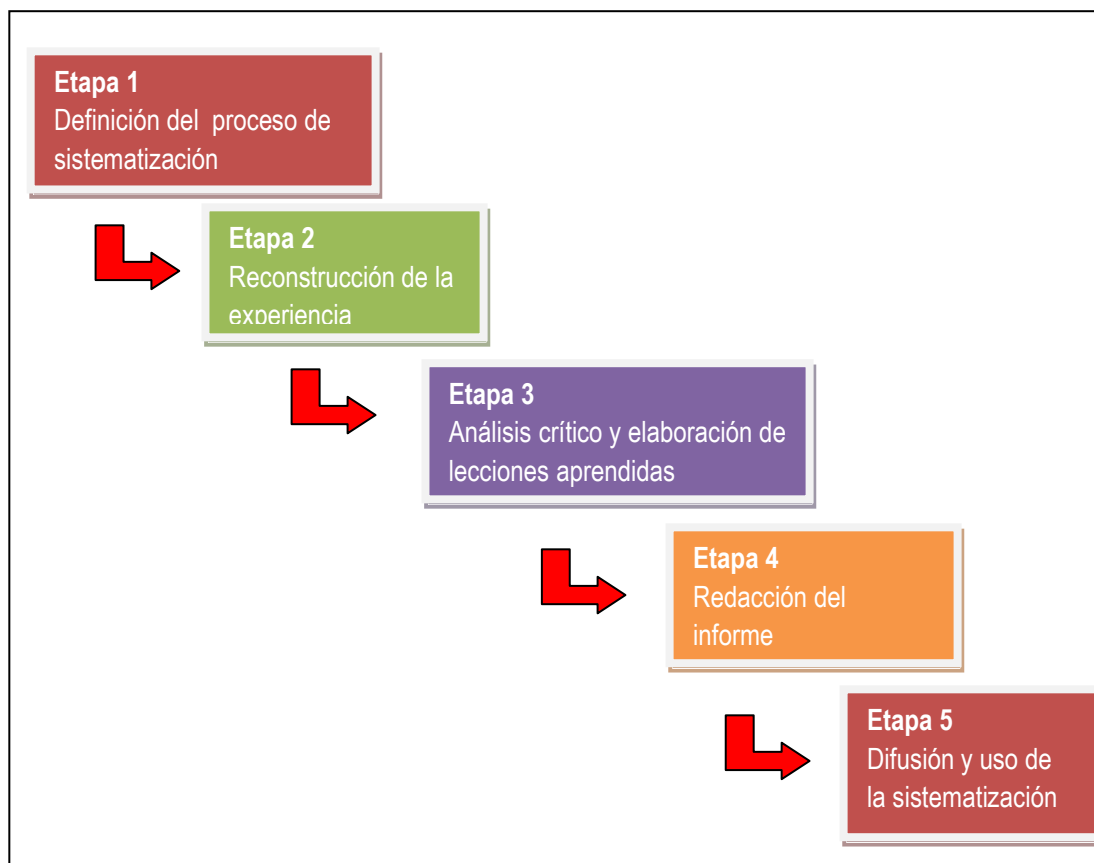
d) Consolidando los aprendizajes. ¿Por qué paso lo que paso?: analizar y sintetizar la experiencia que permita encontrar las lecciones aprendidas y las recomendaciones.

e) Los puntos de llegada. Redactar el informe de la sistematización, comunicar los aprendizajes y utilizar sus resultados para mejorar el que hacer de la organización sindical.

2.2.1.3 Etapas del proceso de Sistematización.

Figura 2

Etapas de la sistematización



Fuente: Adaptado de Jara (2010).

a) Primera etapa (Definición del proceso de sistematización). El punto de partida de todo proceso de sistematización es la selección de la experiencia o proyecto que se desea sistematizar, este primer momento implica

entonces identificar el “objeto de conocimiento”, para ello se puede elegir un caso o proyecto en particular o también puede definirse un tema de interés para la sistematización, por ejemplo: la reducción del riesgo de desastres, el cambio climático, la participación ciudadana entre otros.

b) Segunda etapa (Reconstrucción de la experiencia). El propósito de este momento es reconstruir de manera ordenada la trayectoria que siguió la experiencia que se está sistematizando, teniendo en cuenta los elementos del contexto que influyeron en el proceso.

Se trata de hacer una reconstrucción ordenada y precisa de lo que ocurrió en la experiencia, tal como ocurrió, normalmente siguiendo un orden cronológico, de acuerdo al periodo delimitado para la sistematización. De ese modo se pueden identificar los momentos más significativos, las principales acciones realizadas, los cambios que fueron marcando el ritmo del proceso.

c) Tercera etapa (Análisis de la experiencia y elaboración de lecciones aprendidas). En esta etapa se trata de interpretar y hacer un análisis crítico de la información recogida, como insumo para elaborar las lecciones aprendidas. Es un paso fundamental en el proceso de sistematización y por eso debe realizarse con la participación de los diferentes actores involucrados en la experiencia.

d) Cuarta etapa (Redacción del informe de sistematización). Al finalizar la etapa de análisis e interpretación de la experiencia, se redacta un documento que será el producto de la sistematización. Este informe es el texto que servirá de base para difundir la experiencia.

El objetivo del informe final es comunicar los resultados de la sistematización. No se trata de una evaluación, por lo tanto el énfasis no estará en mostrar los efectos e impactos del proyecto, sino en el análisis de los procesos impulsados.

e) Quinta etapa (Difusión de aprendizaje y usos de la sistematización). En esta etapa se debe diseñar una estrategia sencilla que permita transmitir

adecuadamente y difundir los aprendizajes y nuevos conocimientos generados por la experiencia sistematizada.

Un primer paso es definir quiénes serán los interlocutores en este proceso, es decir entre que actores se difundirán los aprendizajes: ¿A quién queremos comunicar los nuevos conocimientos gestionados desde la experiencia?, o dicho en términos comunicacionales, ¿Quién será la audiencia?, ¿Cuál es su vínculo con la experiencia?.

Una vez definida la audiencia, es necesario preguntarse: ¿Cómo transmitir los aprendizajes a los diferentes destinatarios?, ¿Cuáles son los medios comunicacionales más eficaces para cubrir sus necesidades de información?, ¿Cuáles son los espacios de interacción efectiva que favorecen la discusión y el dialogo?.

Finalmente, se implementara la Estrategia de Comunicación y Difusión de la experiencia, involucrando a los actores relevantes e interesados.

2.3 Abonos Orgánicos

El abono orgánico es un material natural utilizado para mantener e incrementar la fertilidad del suelo, este método fue utilizado desde los albores de la agricultura y ha permitido alimentar a toda la humanidad sin degradar la riqueza nutritiva del suelo (Enríquez,s.f.)

Un abono orgánico es todo material de origen natural que tenga propiedades fertilizantes o de mejoramiento de suelo, que no es obtenido de síntesis química. La agricultura orgánica promueve su uso por los múltiples beneficios a nivel físico, químico, microbiológico y orgánico dando beneficios al suelo y a la planta, también tiene ciertas desventajas, uno de ellas no muestran resultados inmediatos o a corto plazo; sin embargo a mediano y largo plazo se establece un equilibrio en los nutrimentos del suelo, aumentando su fertilidad sin necesidad de incorporar insumos externos (García y Félix, 2014).

Sánchez (2003) menciona que los abonos orgánicos son todo material constituido por desechos de origen animal, vegetal o mixto que llegan al proceso de

descomposición, naturalmente con el objeto de mejorar las características y calidad del suelo. Respecto a Paredes et al. (2007), explican que los abonos se consiguen de la transformación de restos orgánicos de estiércol y rastrojos como resultado en humus, a través de la acción de microorganismos, bacterias, hongos y protozoarios existente.

Según Garro (2016) los abonos orgánicos es toda sustancia de origen vegetal o animal que se encuentra en el suelo, cuando proviene de plantas estará conformados por hojas, troncos y raíces, o bien de originarse de animales o incluso microorganismos, por lo que estará formado por cuerpos muertos y sus excretas. Es importante entender que la materia orgánica no solo aporta nutrientes, sino que el humus, producto final de la degradación y capaz de mejorar la estructura y fertilidad del suelo, solo se produce a partir de materiales ricos en carbono y de lenta degradación.

2.3.1 Importancia de los Abonos Orgánicos

Según Zulueta et al (2006) mencionan que la importancia de los abonos orgánicos surge de la imperiosa necesidad que se tiene de mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo, lo que redundaría en el aumento de su fertilidad, así como de reducir la aplicación de fertilizantes y plaguicidas sintetizados artificialmente, cuyo uso frecuente o excesivo ocasiona problemas graves de contaminación.

2.3.2 Ventaja del Uso de los Abonos Orgánicos

La aplicación de materia orgánica aporta nutrientes, y funciona como la base para la formación de múltiples compuestos que mantienen la actividad microbiana. Que al incorporarla ejercerá distintas reacciones en el suelo como son: A) mejora la estructura del suelo, facilitando la formación de agregados con lo que mejora la permeabilidad de estos, aumenta la fuerza de cohesión a suelos arenosos y disminuye esta en suelos arcillosos. B) mejora la retención de la humedad del suelo y la capacidad de retención de agua estimula el desarrollo de las plantas, mejora y regula la velocidad de infiltración del agua disminuyendo la erosión producida por el

escurrimiento superficial, el humus aporta nutrientes minerales en bajas cantidades, y es una fuente importante de carbono para los microorganismos del suelo (Félix et al. 2008).

Gómez et al. (2011). Señala que los beneficios de los abonos orgánicos son muchos, entre ellos: mejora la actividad biológica del suelo, especialmente con aquellos organismos que convierten la Materia Orgánica en nutrientes disponibles para los cultivos, mejora la capacidad del suelo para la absorción y retención de humedad aumenta la porosidad de los suelos, lo que facilita el crecimiento radicular de los cultivos; mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo, ayudando a liberar nutrientes para las plantas facilita la labranza del suelo; en su elaboración se aprovechan materiales locales, reduciendo su costo; sus nutrientes se mantienen por más tiempo en el suelo; se genera empleo rural durante su elaboración; son amigables con el medio ambiente porque sus ingredientes son naturales; aumenta el contenido de Materia Orgánica del suelo y lo mejor de todo, son más baratos.

2.3.3 Desventajas del Uso de los Abonos Orgánicos

En el manejo orgánico del suelo pueden presentarse algunas situaciones que pudieran ser interpretadas como desventajas pero que a largo plazo serán superadas. Dichas situaciones son:

- a)** Efecto lento, por lo que se recomienda un sistema combinado para lograr un efecto gradual.
- b)** Los resultados se esperan a largo plazo, el periodo de transición para que un suelo sea orgánico oscila entre tres a cinco años, puede extenderse hasta ocho años.
- c)** Los costos del manejo aumentan, pero se tendrá plantas y frutos de mejor calidad.

2.3.4 Tipos de abonos orgánicos

Según Estrada (2010), indica que son varios los tipos de abonos que podemos utilizar en la producción orgánica; algunos ejemplos son el compost, bokashi, los biofermentos, los abonos verdes y otros, en todos los preparados la acción de los microorganismos es indispensable para su preparación y funcionamiento. Lo interesante del caso es que el uso de los abonos orgánicos no es una práctica tecnológica nueva, por el contrario tiene su origen desde que nació la agricultura, nuestros abuelos y generaciones anteriores la usaban pues era lo único que existía.

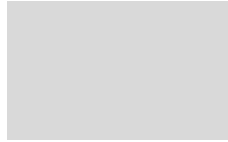
Soto y Meléndez (2004), en su hoja técnica indica que los abonos orgánicos se clasifican por su estado físico en abonos sin procesar y abonos procesados dentro de estas se encuentran los abonos orgánicos sólidos y abonos orgánicos líquidos como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1

Clasificación de abonos orgánicos

Fuente de nutriente	Grado de procesamiento	Sólidos	Líquidos
Materia orgánica	Sin procesar	Desechos animales: estiércol fresco, residuos de matadero y otros. Desechos vegetales: desechos de cosecha, residuos de poda, desechos de poscosecha. Coberturas: abonos verdes y mulch.	Efluentes: de pulpa de café otros residuos líquidos.
	Procesados	-Compost -Bokashi -Lombricompuestos -Ácidos húmicos	-Te de compost -Te de estiércol -Biofermentos -Extractos de algas -Ácidos

Microorganismos



Biofertilizantes: Rhizobium,
micorrizas, Bacillus subtilis

húmicos

**Biofertilizantes
líquidos:** ME o
microorganismos
benéficos, etc.

Fuente: Adaptado de Soto (2003).

2.3.4.1 Humus de Lombriz. Las lombrices se alimentan de materiales orgánicos en proceso de descomposición y producen el humus. Este es un material biológico que está listo para ser absorbidos por las raíces de las plantas. El intestino de la lombriz es capaz de convertir los nutrientes contenidos en los materiales orgánicos en asimilables y disponibles para las plantas. También toma tiempo su preparación, ya que se deben multiplicar las lombrices. La ventaja del uso de este tipo de abono es que tiene un alto valor nutricional para las plantas y su efecto se ve inmediatamente (Ormeño y Ovalle, 2007).

2.3.4.2 Compost. Es un abono orgánico prehumificado, que resulta de la descomposición y de la transformación biológica aeróbica de residuos orgánicos de origen vegetal (restos vegetales, rastrojos de cosechas y malezas) y residuos de origen animal (estiércol fresco y/o almacenado), la aplicación de ceniza como regulador de pH y agua, bajo condiciones controladas y con un manejo apropiado, con una provisión de humedad y volteos adecuados para facilitar el trabajo de los microorganismos aeróbicos en la descomposición. El producto final es un compost rico en nutrientes que son asimilados paulatinamente por las plantas, lo que garantiza buenas cosechas, además de mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Chilón, 2016).

2.3.4.3 Bokashi. Ha sido utilizado como abono orgánico por los agricultores japoneses desde hace ya muchos años. Bokashi es una palabra japonesa que significa “materia orgánica fermentada”. Este abono se deja descomponer en un proceso aeróbico de materiales de origen animal o vegetal. Su uso activa y aumenta la cantidad de microorganismos en el suelo, así como mejora sus características

físicas y suple a las plantas con nutrimentos. Es un abono orgánico que se puede elaborar con materiales locales, por lo que se pueden hacer variaciones de acuerdo a la materia prima disponible en la región (Ramos y Terry, 2014).

2.3.4.4 AOLA. Es un abono orgánico líquido aeróbico que se obtiene de la transformación microbial con presencia de oxígeno de sustrato prehumificados, caso del compost, humus, estiércol fermentado y otros abonos orgánicos sólidos; el proceso de metabolismo de sustancias orgánicas nutritivas y sanitarias, con la intervención y reproducción de bacterias y otros organismos en un medio aeróbico, favorecen la producción de cultivos, la fertilidad de los suelos y la biorecuperación de los suelos contaminados (Chilón, 2016).

2.3.4.5 Biol. Es un biofertilizante que se obtiene por degradación anaeróbica de residuos orgánicos vegetales y animales (estiércol, residuos de cosechas). El proceso es una fermentación metanogénica donde se recupera el líquido sobrenadante. Un biol contiene nutrientes de alto valor nutritivo y fitoreguladores tales como, Nitrógeno amoniacal, Hormonas, Vitaminas y Aminoácidos, que estimulan el crecimiento y la producción en las plantas (Cruz, 2018).

Según Arnolda (2022), las características de los fertilizantes orgánicos "biol" dependerán de una serie de factores, entre los que prevalecen el tipo de estiércol utilizado y la dilución, los fertilizantes producidos por un biodigestor alimentado con estiércol de vaca o cerdo, contiene un 2 – 3% de Nitrógeno, 1 a 2 % de Fósforo y 1 % de Potasio y cerca de 85% de Materia Orgánica. La calidad de este producto dependerá también de los días de retención que tenga nuestro sistema, se utiliza como base mínima unos 30 días de retención con los cuales se garantiza una excelente descomposición y con ello la mejora y disponibilidad de la asimilación de los nutrientes por las plantas a la hora de llevarlos al suelo.

2.3.4.6 Lixiviados de Humus de Lombriz. Lara (2011), indica que el lixiviado de humus de lombriz líquido es un fertilizante abono orgánico natural que contiene todos los elementos o nutrientes mayores de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, así como, de los elementos menores de Zinc, Hierro, Cobre, Manganeso, Molibdeno, Boro, Calcio

Magnesio, Azufre y Sodio, siendo ideal para su aplicación en todos los cultivos, ya sea por medio del riego o por aplicación en forma foliar.

El humus líquido de lombriz o lixiviado, puede colectarse a partir del día 20 del proceso de lombricompostaje, este líquido contiene un alto contenido de nutrimentos, hormonas de crecimiento vegetal, sustancias húmicas que ayudaran a la planta a desarrollarse plenamente. Tiene un mejor efecto si estas se aplican en un sistema por goteo, ya que los nutrimentos del humus líquido serán aprovechados en su totalidad por la planta. El humus líquido concentrado tiene relación 1:4 (humus líquido: agua). Dosis aplicar 20 litros de humus liquido diluido por hectárea. El humus liquido se puede enriquecer incorporando 200 a 300 gr de harina de roca (García y Felix, 2014).

2.3.4.7 Te de Estiércol. Es una preparación donde se convierte el estiércol solido en un abono líquido. En ese proceso el estiércol suelta sus nutrientes al agua y así se hacen disponibles para las plantas. Es rápido y económico de producir (Ormeño y Ovalle, 2007). Asimismo Vásquez (2008) menciona que el té de estiércol se puede lograr mezclando el estiércol fresco con agua para convertir en abono líquido, este se puede aplicar a las plantas durante todo su crecimiento. Además es un repelente para hormigas.

2.3.4.8 Caldo de Humus de Lombriz. Es una difusión liquida de una rica composta siendo un abono foliar muy potente para la alimentación de cualquier tipo de planta, con el proceso de extraer los minerales y microorganismos que están en el humus de la composta, se produce un líquido de manera 100% natural orgánico y además rico en minerales y así se hacen disponibles para las plantas (Aspu, 2019).

Las ventajas de usar abonos líquidos como el caldo de humus de lombriz, son que no dañan el medio ambiente y ayuda la explotación sostenible del ambiente, puede ser aplicado al suelo en concentraciones dependientes de la necesidad del cultivo. Este caldo de humus se puede aplicar foliarmente donde estimula el crecimiento y se mejora la calidad de los productos; al nivel edáfico donde favorece el desarrollo radicular (Cartagena, 2002).

2.3.4.9 Té de Humus de Lombriz. Es una difusión líquida de una rica composta siendo un abono muy potente para la alimentación de cualquier tipo de planta, con el proceso de “extraer” los minerales y microorganismos que están en el humus de la composta se produce un líquido 100% natural, orgánico y además rico en minerales y así se hacen disponibles para las plantas. Entre las ventajas de su uso: no dañan el medio ambiente y puede ser aplicado al suelo dependiendo a la necesidad del cultivo, se aplica foliarmente donde estimula el crecimiento y mejora la calidad de los productos (Guarachi, 2018).

2.3.4.10 Purines. Se obtiene de la mezcla de excrementos sólidos y líquidos del ganado, diluidos de las aguas de limpieza de los establos. La composición final depende del tipo de animal, de la dilución de orines y heces, del tiempo y tipo de fermentación cuando proceda. Por su contenido en sales potásicas, el purín es considerado como un abono rico en Nitrógeno y Potasio (Garro, 2016).

2.3.5 Producción de Materia Orgánica en Bolivia

Actualmente la EEPAF posee dos plantas de tratamiento de residuos biodegradables: una en Viacha con capacidad productiva de 2000 toneladas por año y otra en Villa Tunari con capacidad de 1000 toneladas por año ambas para producir compost y humus de lombriz además de formulación de fertilizantes foliares. A este se añade el reciente convenio suscrito para implantar hasta el 2023 una nueva planta de bioinsumos en Pampa Grande, Santa Cruz; la cual produciría 145 toneladas por año de bioacaricidas, bioinsecticidas, biofungicidas y bioabono. En la última rendición de cuentas de la EEPAF señala que durante 2021 la EEPAF produjo 383 toneladas de abonos orgánicos (Villalobos, 2022).

2.3.6 Disponibilidad de Materia Orgánica en Bolivia

Según Gonzales (2019) en Bolivia las cifras han ido incrementando, donde los informes del Ministerio de Medio ambiente y Agua, el 2016 Bolivia generaba aproximadamente 2 millones de toneladas de residuos sólidos al año, equivalente a

5400 toneladas al día. Por otro lado, según datos del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos (2010), de los residuos sólidos generados a nivel nacional, la fracción orgánica representa el 55,2%, la fracción reciclable (papel, plástico y vidrio) el 22,1% y el 22,7% se considera residuos no aprovechables. Lo que significa que aproximadamente el 75% de los residuos podrían ser aprovechados.

2.4 Hortalizas

Son de mucha importancia para la alimentación y buena nutrición para la familia, sus hojas, frutos, raíces, tallos y flores son consumidos para satisfacer las necesidades de nuestro organismo, por su alto contenido de Minerales, Vitaminas y Proteínas que contribuyen a mejorar y mantener la buena salud (FAO – BOLIVIA, 2011).

2.4.1 Clasificación de las hortalizas

Tabla 2

Clasificación de las hortalizas según la parte comestible

Raíz	Hoja	Tallo y Bulbo	Flor-Coles	Fruto
Zanahoria	Apio	Cebolla	Coliflor	Tomate
Nabo	Perejil	Ajo	Brócoli	Pepino
Beterraga	Acelga	Papa	Alcachofa	Zapallo
Rábano	Espinaca			Vainita
	Repollo			Haba
	Lechuga			Arveja
	Hojas de cebolla			Locoto
				Ajies
				Pimentón

Fuente: (FAO – BOLIVIA, 2011).

2.4.2 Formas de siembra de las hortalizas

Según la FAO – BOLIVIA (2011) las hortalizas se cultivan de dos formas.

- **Siembra directa.** Consiste en sembrar las semillas en el terreno definitivo una sola vez, al cabo de siete días germinan y emergerán las plantas creciendo en forma normal las hortalizas que se siembran en forma directa son: zanahoria, maíz, papa, haba, arveja, poroto, vainitas y ajo.

- **Siembra indirecta (trasplante).** Este tipo de siembra se realiza primero en el almacigo, pasadas unas semanas o cuando tienen 3 a 4 hojas y un tamaño de planta de entre 10 a 12 centímetros, se sacan del almacigo para plantar en el terreno definitivo. Los cultivos que se practican con este tipo de siembra son: tomate, acelga, lechuga, repollo, coliflor, brócoli, cebolla y otros.

III. SECCIÓN DIAGNOSTICA

3.1 Materiales y Métodos

3.1.1 Localización y ubicación del área de estudio

El presente trabajo se efectuó en los predios de la biblioteca de la Facultad de Agronomía UMSA ubicado en la Calle Landaeta esquina Héroes del Acre N° 1850 a una altitud de 3.330 msnm entre 16°30'00" de Latitud Sur y 68°80'00" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

Figura 3

Croquis de ubicación de la Facultad de Agronomía UMSA



Fuente: Google Earth 2023

3.1.2 Materiales

Para el presente trabajo se emplearon los siguientes materiales:

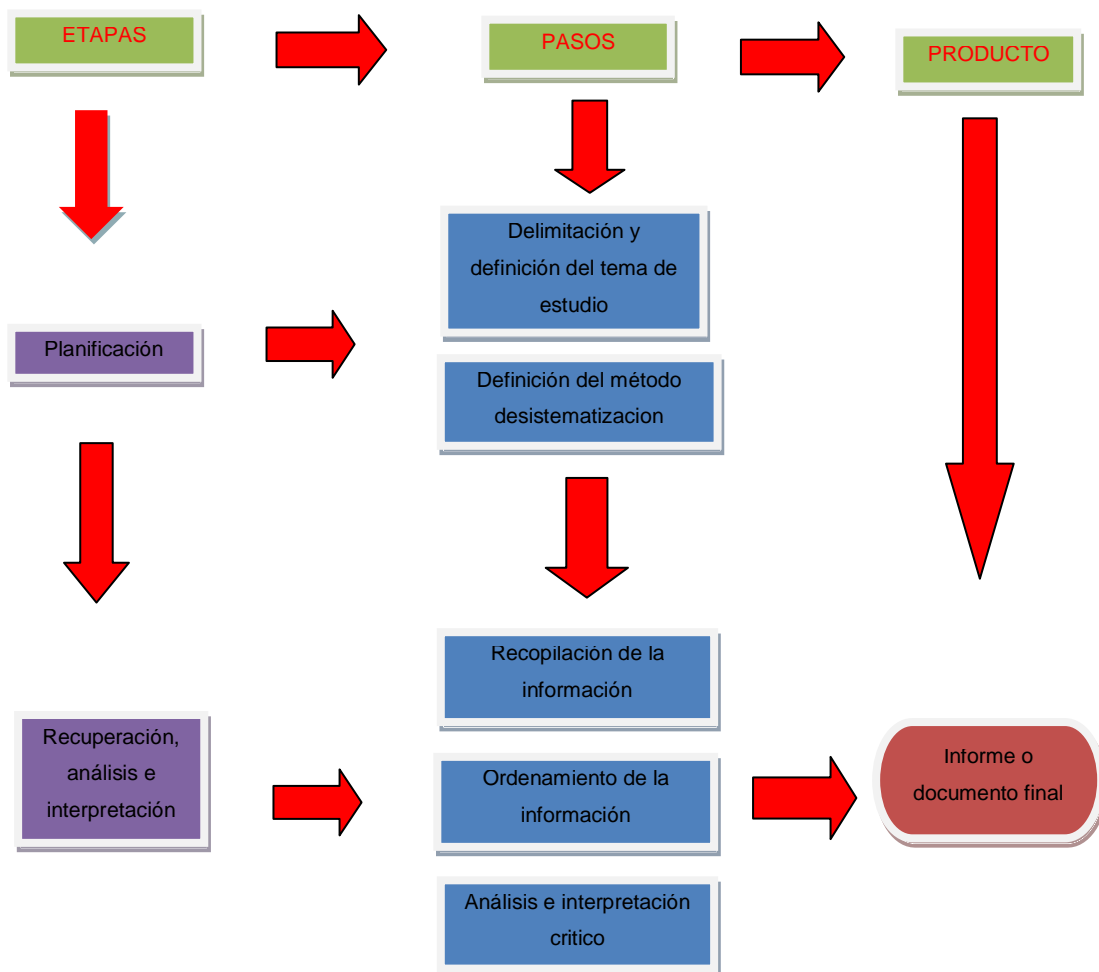
- **Material documental:** 115 (Ciento quince) trabajos de investigación realizados en la Facultad de Agronomía (Tesis, Trabajos Dirigidos y Tesinas) sobre el efecto de abonos orgánicos en hortalizas comprendidos entre las gestiones

2010 al 2021, los cuales se encuentran disponibles en el Repositorio Digital de la Facultad de Agronomía, bajo el siguiente link:<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/3797>.

- **Material de gabinete:** Los materiales de gabinete que se emplearon en la presente investigación fueron laptop, hojas de cálculo, flash y equipo de celular, el internet y otros.

3.1.3 Metodología

La metodología utilizada en la presente investigación es el proceso de sistematización que aplica la FAO (2004) y Quispe (2019) tal como se muestra en el siguiente flujograma.



3.1.3.1 Procedimiento del trabajo

Etapa 1. En esta etapa se define el tema a sistematizar, identificando los actores involucrados en las experiencias, asimismo se realizaron diferentes cuestionamientos como ser: ¿para qué y para quienes?, ¿Por qué es importante sistematizar este tema. Se define también el eje de sistematización, referente al tema central que se quiere sistematizar y finalmente la planificación del proceso de sistematización.

En esta etapa de planificación se tomo en cuenta los siguientes pasos:

- **Paso 1. Delimitación y definición del tema de estudio**

En el presente Trabajo Dirigido la definición del tema se basa en los criterios de relevancia, validez, aplicabilidad, innovación y sostenibilidad en los estudios de aplicación de abonos orgánicos en hortalizas las cuales responden a estos criterios.

- **Paso 2. Definición del método de sistematización**

El método que sigue esta investigación es una adaptación a la propuesta de Jara (2010), donde señala que para una sistematización se debe contar con: registro de las experiencias a sistematizar, para reconstruir, ordenar y clasificar la información, para llegar a conclusiones, recomendaciones y propuestas.

Etapa 2. Recuperación, análisis e interpretación de las investigaciones deefecto de aplicación de abonos orgánicos en hortalizas.

Esta etapa de la investigación como indica el flujograma 1 comprende los siguientes puntos:

- **Recopilación de la información**

Para la sistematización de la presente investigación se realizo el registro de todos los trabajos referidos a la Aplicación de Abonos Orgánicos en el cultivo de hortalizas disponibles en el repositorio de la biblioteca de la Facultad de Agronomía entre los años 2010 a 2021.

- **Ordenamiento de la información**

En el presente trabajo se sistematiza toda la información tomando en cuenta diferentes aspectos como ser; cantidad de trabajos realizados en los diferentes cultivos, cantidad de trabajos por año, trabajos con análisis físico químico de laboratorio, cantidad de trabajos con abonos orgánicos en los diferentes cultivos, dosis de aplicación con abonos orgánicos y rendimiento de cultivos con diferentes dosis de abonos.

- **Análisis e interpretación crítica**

En este punto se realiza un análisis minucioso de toda la información recolectada para interpretar de manera clara y precisa los resultados obtenidos durante la investigación.

IV. SECCIÓN PROPOSITIVA

4.1 Aspectos propositivos

Se analizaron de manera general todos los trabajos referentes a la aplicación de abonos orgánicos en el cultivo de hortalizas como son las tesis, trabajos dirigidos y tesinas de las cuales nos permitirá conocer resultados importantes para mejorar los niveles de rendimiento. Para sistematizar los diferentes trabajos de investigación en abonos orgánicos se tomó en cuenta los siguientes pasos:

4.2 Análisis de resultados

4.2.1 Análisis de los diferentes trabajos de investigación en la facultad de Agronomía

En el repositorio de la UMSA de la Facultad de Agronomía se registraron 115 trabajos con abonos orgánicos en hortalizas de los cuales solo se analizaron 87 trabajos de acuerdo a los objetivos propuestos.

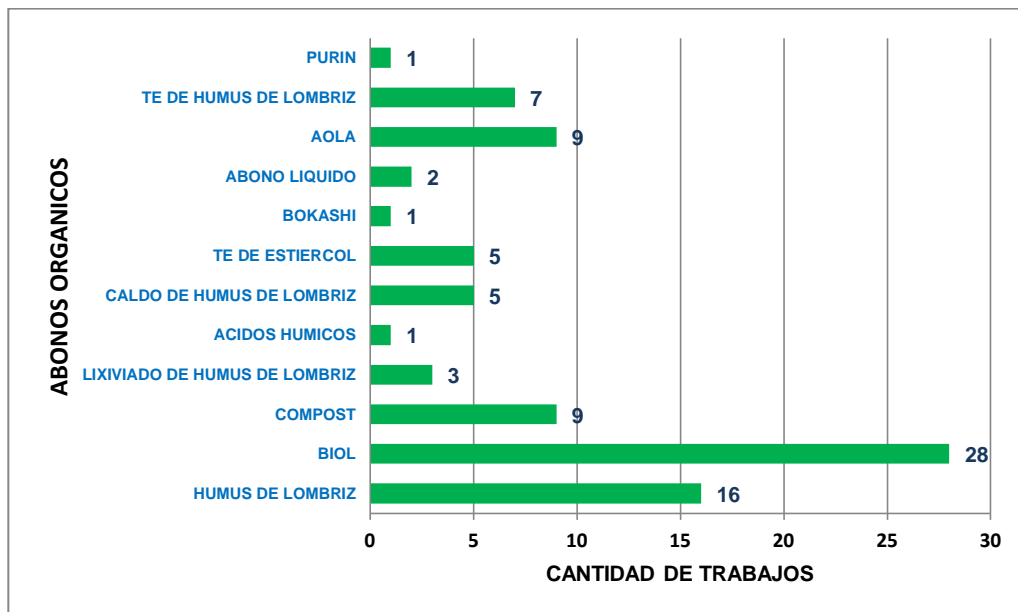
4.2.2 Organización y categorización de los trabajos de investigación

Para la organización y categorización se tomó en cuenta diferentes parámetros con el objeto de tener un análisis minucioso de los 87 trabajos que corresponden a tesis de grado, trabajos dirigidos y tesinas, como ser; cantidad de trabajos realizados en los diferentes cultivos, cantidad de trabajos por año, trabajos con análisis físico químico de laboratorio, cantidad de trabajos con abonos orgánicos en los diferentes cultivos, dosis de aplicación con abonos orgánicos y rendimiento de cultivos con diferentes dosis de abonos.

4.2.2.1 Trabajos realizados con abonos orgánicos. En la Figura 4, se puede observar la cantidad de trabajos de investigación con diferentes abonos orgánicos en los últimos 12 años comprendidos entre el 2010 hasta 2021, también se puede apreciar que los trabajos con mayor número de investigaciones realizados fue el abono orgánico biol seguido por el humus de lombriz y en el tercer lugar el compost.

Figura 4

Cantidad de trabajos de investigación donde utilizaron abonos orgánicos

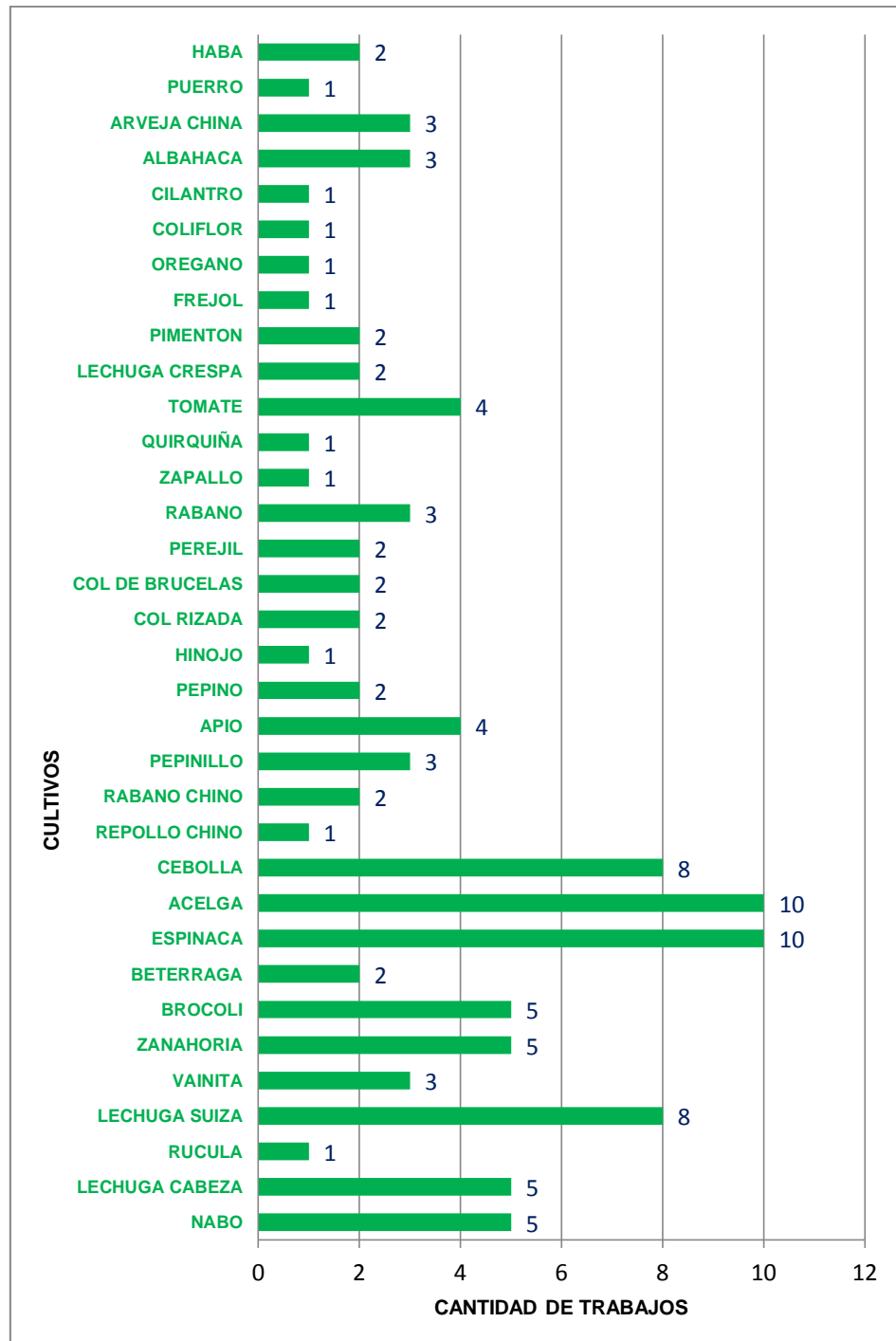


Los abonos orgánicos que se emplearon en menor cantidad durante los últimos 12 años fueron purín, Bokashi y ácidos húmicos.

4.2.2 Trabajos realizados por cultivo. En la Figura 5, se registra la totalidad de trabajos realizados en diferentes cultivos y la cantidad de trabajos por cultivo.

Figura 5

Relación de trabajos de investigación en cultivos donde se aplicaron abonos orgánicos

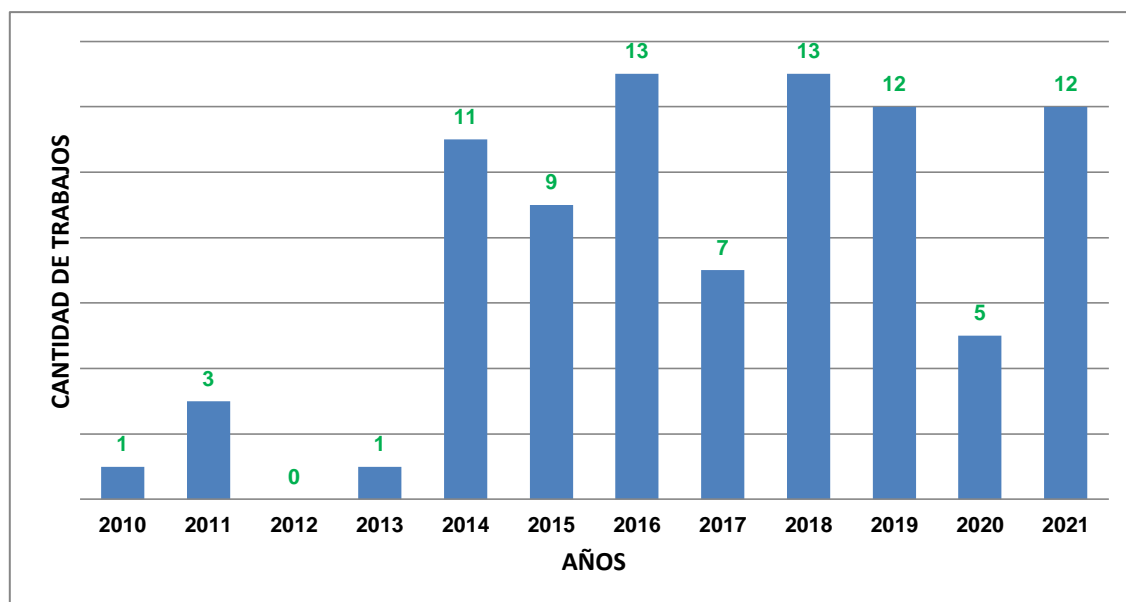


En la figura anterior se puede apreciar un total de 34 tipos de hortalizas que se emplearon en las investigaciones con la aplicación de diferentes abonos orgánicos durante el periodo 2010 hasta 2021 años donde el cultivo de espinaca y acelga tiene la mayor cantidad de investigaciones (10 trabajos realizados), seguido por los cultivos de cebolla y lechuga suiza con 8 trabajos, en el tercer grupo se encuentra la zanahoria, brócoli, lechuga cabeza y nabo con 5 trabajos , en cuarto lugar tomate y apio con 4 trabajos y finalmente están otros cultivos que no fueron elegidos con frecuencia por los estudiantes de la Facultad Agronomía.

4.2.2.3 Trabajos realizados por año. La Figura 6, muestra la cantidad trabajos realizados por año, que se efectuaron en la Facultad de Agronomía desde el año 2010 hasta el año 2021, con un promedio de 7.33 trabajos por año, aunque el año 2012 no se realizó ningún trabajo y también se puede observar que en los 4 primeros años no se registraron mayor cantidad de trabajos, sin embargo se aprecia que a partir del quinto año los trabajos se incrementaron considerablemente manteniéndose hasta el año 2019.

Figura 6

Cantidad de trabajos por año

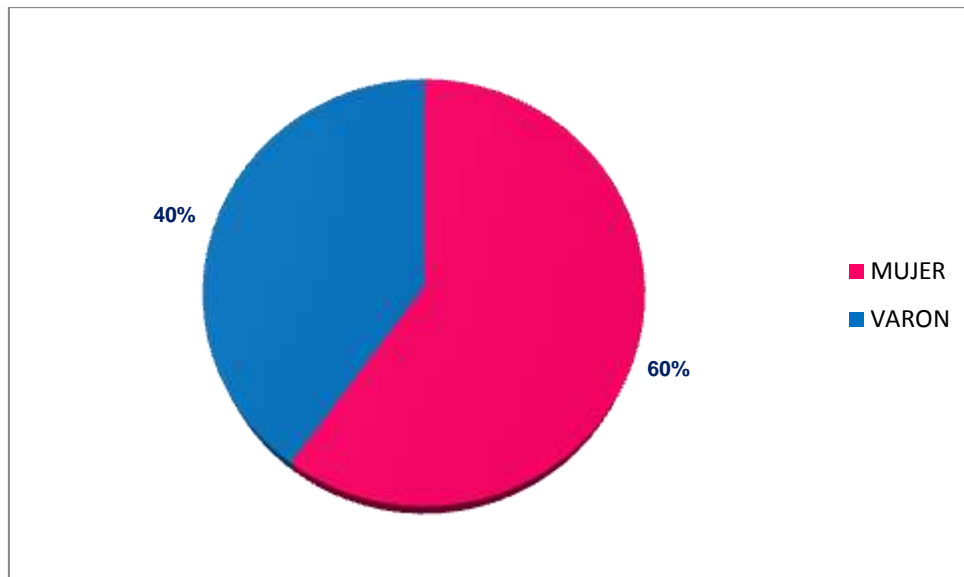


Los años con mayor cantidad de trabajos de investigación con el uso de abonos orgánicos se registró en los años 2016 y en 2018, cada año con 13 investigaciones, el segundo grupo con 11 y 12 trabajos en los años 2014, 2019 y 2021 respectivamente, como tercer grupo visualizando la Figura 6 tenemos de 9, 7 y 5 trabajos en los años 2015, 2017 y 2020 y por último se observa un cuarto grupo con 1, 3 y 1 trabajo en los años 2010, 2011 y 2013 respectivamente.

4.2.2.4 Caracterización de Autores. Con respecto al sexo de los autores. El 60% de los trabajos de investigación son mujeres y el 40% son varones de un total de 87 trabajos contabilizados sobre el efecto de abonos orgánicos en hortalizas, la mayoría son mujeres en el periodo 2010 hasta el año 2021.

Figura 7

Proporción de autores por sexo

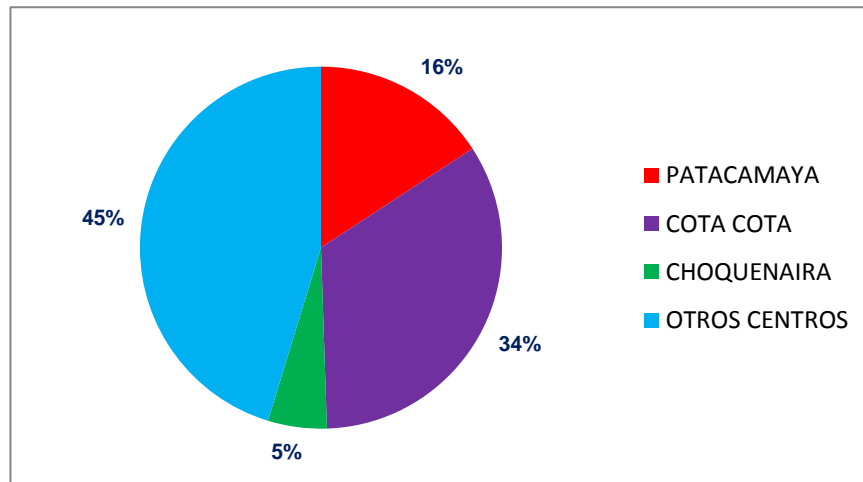


4.2.2.5 Proporción de estudios realizados en diferentes Estaciones Experimentales. En la Figura 8 se indica el porcentaje de trabajos realizados en las diferentes estaciones experimentales de la Facultad de Agronomía, donde se puede apreciar que el 45% de los estudiantes que egresan, realizan sus trabajos de investigación fuera de Universidad, es decir, en otros centros de producción y el 55% realizan sus investigaciones en los tres centros experimentales como es Estación

Experimental de Cota Cota con 31,30%, Estación Experimental de Patacamaya con 16% y Choquenaira con 5%.

Figura 8

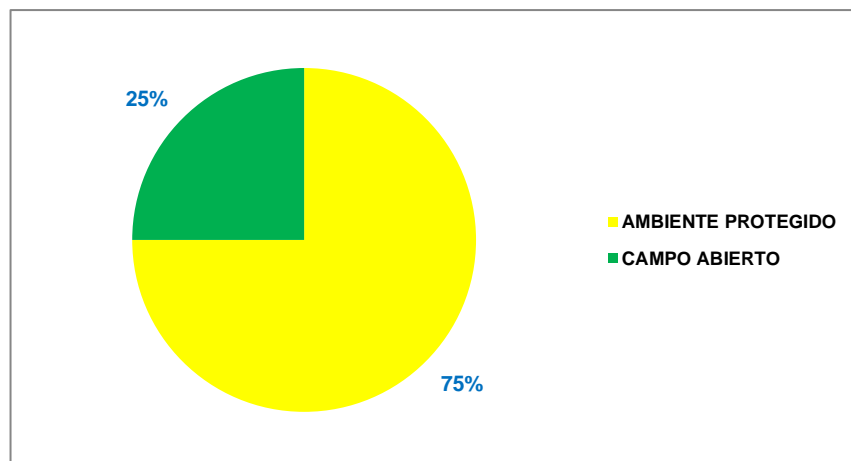
Porcentaje de trabajos realizados por Estación Experimental



4.2.2.6 Proporción de medios de producción de los trabajos realizados. En la Figura 9 se muestra la proporción de trabajos realizados en dos diferentes medios de producción (ambiente atemperado y campo abierto) de los cuales el 75% de los estudiantes realizaron sus trabajos en un ambiente protegido y el 25% realizaron sus trabajos a campo abierto comprendido entre los periodos 2010 a 2021 años.

Figura 9

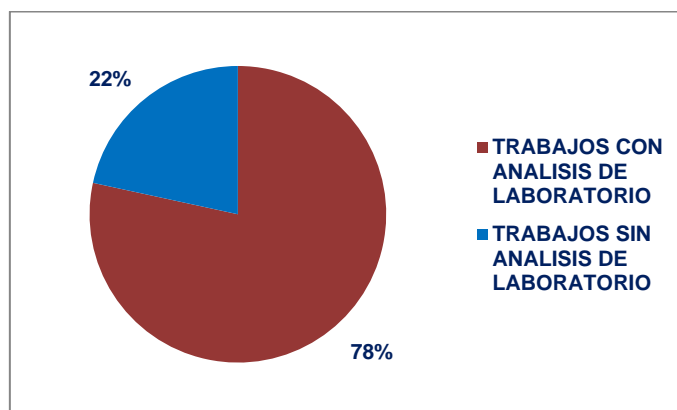
Medio de cultivo de trabajos realizado en la Facultad de Agronomía



4.2.3 Estudio de resultados de análisis físico-químico de los Abonos Orgánicos. En la Figura 10, el 78% de los trabajos de investigación, es decir 69 cuentan con su respectivo análisis de laboratorio, sin embargo el restante 22% (19 trabajos) no cuentan con su análisis químico respectivo entre los periodos 2010 hasta el año 2021.

Figura 10

Proporción de trabajos con y sin análisis de laboratorio (Abono orgánico)



4.2.3.1 Composición química de NPK en Humus de lombriz. En la Tabla 3, se muestra la composición química respecto a los macronutrientes presentes en el abono orgánico humus de lombriz de los diferentes trabajos de investigación que cuentan con su respectivo análisis químico de laboratorio, con sus respectivos autores.

Tabla 3

Composición química de macronutrientes presentes en el abono orgánico sólido Humus de lombriz.

AUTOR	ANALISIS DE LABORATORIO			PROCEDENCIA	LABORATORIO
	N	P	K		
CONDORI (2016)	1.7%	0.000038%	0.53%	ACHOCALLA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
BERNA (2021)	1.620%	0.25%	0.20%	E. E. DE PATACAMAYA	IBTEN
MAMANI (2015)	2.22%	0.4%	0.59%	E. E. DE COTA COTA	IBTEN
LUCERO (2017)	1.49%	0.19%	0.22%	SICA SICA	IBTEN
CONDORI (2018)	1.1%	0.176%	0.041%	LA PAZ (CUMBRE)	IBTEN
MAMANI (2015)	1.21%	0.408%	0.405%		

BLANCO (2018)	1.336%	0.361%	0.584%	VILLA ADELA EL ALTO (FOCAPACI)	IBTEN
MAMANI (2010)	0.57%	0.07%	0.4%		
CACHI (2013)	0.74%	0.035%	3.63%		
PROM. CONCENTRACIÓN	1.18%	0.21%	0.73%		

Fuente: *Elaboración propia en base a trabajos de investigación.*

En la tabla anterior se puede evidenciar que la composición química de macronutrientes que registra el abono orgánico humus de lombriz en los diferentes trabajos de investigación varían ampliamente, debido a que este abono orgánico proviene de distintos centros de producción o en algunos casos es de elaboración propia. Una vez registrado las propiedades químicas de este abono orgánico de cada autor se obtuvo el promedio de concentración de los macronutrientes donde el contenido de nitrógeno es de 1,18%, fósforo con 0,21% y de potasio con 0,73%.

Mientras que la Norma mexicana propuesta para la calidad de humus de lombriz indica que el contenido de nitrógeno oscila entre 1% a 4%, materia orgánica de 20% a 50%.

Por su parte Marnetti (2012) de la Universidad de Cuyo en su trabajo de Implementación de la Producción de Lombricultura indica que el rango de concentración de macronutrientes de humus de lombriz como nitrógeno es de 1.5 a 2.2%, fósforo de 0,5 a 0,7%, potasio de 0,3 a 0,7% y materia orgánica de 50 a 70%.

Comparando las concentraciones de la tabla anterior con los rangos de concentración de la norma mexicana, los siete primeros autores cumplen con estas concentraciones de nitrógeno.

Con referencia al fósforo ningún autor cumple con estos parámetros y finalmente con respecto al potasio seis autores cumplen con estos rangos establecidos.

Realizando un análisis de manera general y tomando en cuenta los promedios de concentración de la tabla 3 se puede evidenciar que en nitrógeno y potasio se encuentran dentro del rango de concentración.

4.2.3.2 Composición química de NPK en Compost.

Tabla 4

Composición química de macronutrientes presentes en el abono orgánico sólido Compost.

AUTOR	ANÁLISIS QUÍMICO			PROCEDENCIA	LABORATORIO
	N	P	K		
CONDORI (2016)	1.3%	0.000035%	0.78%	ACHOCALLA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
BERNA (2021)	1.740%	0.23%	0.59	ACHOCALLA	ABEN
CARITA (2016)	0.72%	0.25%	1.27%	E. E. DE PATACAMAYA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
MAMANI (2015)	2.36%	0.63%	1.59%	E. E. DE COTA COTA	IBTEN
HUANCA (2019)	0.21%	1.20%	1.44%	CIUDAD EL ALTO	LAFASA
PROM. CONCENTRACIÓN	1.26%	0.46%	1.13%		

Fuente: *Elaboración propia en base a trabajos de investigación.*

En la Tabla 4, se observa la composición química de nitrógeno, fósforo y potasio de las investigaciones que registraron su respectivo análisis químico de laboratorio, del cual se puede llegar a la conclusión que el compost es un abono orgánico con elevada concentración de nitrógeno y potasio. Sin embargo se muestra con diferentes porcentajes de concentración debido al uso de diversos insumos en el proceso de compostaje.

Por su lado el Instituto Nacional de Normalización a través del Proyecto de Norma en Consulta Pública de Chile (2003) indica que los rangos de concentración de nitrógeno deben ser mayores o iguales a 0,8%, fósforo deben ser menor o igual al 0,1% y de materia orgánica de 25% a 45%.

Por su parte los rangos normales establecidos por la OMS (2021), las concentraciones de nitrógeno deben estar entre 0,4 a 3,5%, fósforo 0,3 a 1,8%, y potasio de 0,5 a 1,8%.

Comparando el promedio de concentración de los trabajos de la tabla anterior con los rangos de concentración del Instituto Nacional de Normalización de Chile de los elementos más importantes; en nitrógeno, tres autores cumplen con estos

parámetros. En cuanto al fósforo cuatro autores se encuentran dentro de este rango establecido.

De anterior tabla de concentraciones el mejor abono orgánico (compost) es de Mamani (2015), con 2,36% de nitrógeno, 0,63% de fósforo y potasio de 1,59%, la cual fue adquirido de la Estación Experimental de Cota Cota dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés.

4.2.3.3 Composición química de NPK en Biol.

Tabla 5

Composición química de macronutrientes presentes en el abono orgánico líquido Biol.

AUTOR	ANÁLISIS QUÍMICO			PROCEDENCIA	LABORATORIO
	N	P	K		
COPARI (2015)	1.96%	0.000027%	0.000031%	UMSA FAC. DE AGRONOMIA	IBTEN
QUISPE (2021)	0.150%	0.001%	0.09%	ACHCALLA	ABEN
MAMANI(2015)	0.67%	0.06%	0.37%		
QUISPE (2014)	0.16%	0.03%	0.07%		
GUARACHI (2018)	0.34%	0.0049%	0.18%	E. E. CHOQUENAIRA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
BALDIVIEZO (2018)	0.67%	0.06%	0.27%	E. E. CHOQUENAIRA	IBTEN
CADENA (2018)	0.34%	0.0049%	0.18%	E. E. DE CHOQUENAIRA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
LOPEZ (2014)	0.18%	0.031%	0.057%	PROYECTO BIODIGESTORES	IIDEPROQ (UMSA)
YUPANQUI (2019)	0.08%	0.01%	0.52%	E. E. COTA COTA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
TAMBO (2016)	0.13%	0.034%		E. E. CHOQUENAIRA	IBTEN
RAMOS (2021)	0.028%	0.016%		E. E. DE CHOQUENAIRA	Spectrolab (UNIVERSIDAD TECNICA DE ORURO)
BALDIVIA (2011)	0.077%	0.0214%	0.083%	BIODIGESTOR – FCAyP	LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS (UMSS)
ZEPITA (2016)	0.03%	0.001%	0.021%	E. E. COTA COTA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
TANCARA (2014)	0.215%	0.005%	0.096%	PROYECTO BIODIGESTORES	IIDEPROQ (UMSA)
HUITO (2016)	0.046%	0.035%	0.113%	FACULTAD DE AGRONOMIA	IBTEN
PROM. CONCENTRACION	0.32%	0.019%	0.13%		

Fuente: *Elaboración propia en base a trabajos de investigación.*

En la Tabla 5, se observa el análisis químico respecto a los macronutrientes presente en el abono orgánico líquido Biol, de los diferentes trabajos de investigación con sus respectivos autores, donde se aprecia claramente que existe una diferencia de composición química de cada autor.

El decreto Real 506/2013 expedido por el Ministerio de la Presidencia de España en el grupo 3 inciso 3.3 (como se cito en León B. 2018) menciona que cada elemento de NPK debe contener como mínimo un 2% de concentración.

Según Arnolda (2022) menciona que el rango de composición química de macronutrientes en el biol oscila entre 2 a 3% de nitrógeno, de 1 a 2% de fosforo, 1% de potasio y 85% de materia orgánica las cuales dependerán siempre del tipo de estiércol y el tiempo de fermentación.

De la tabla anterior se puede indicar que en el contenido de nitrógeno solamente un autor cumple con el rango de composición química de este nutriente, en los dos elementos que son fosforo y potasio ninguno de los autores cumplen con estas concentraciones exigidos por las normas internacionales, por lo cual el promedio de concentración que se obtuvo de los estudios se encuentran en un nivel muy bajo.

4.2.3.4 Composición química de NPK en Té de Humus de Lombriz.

Tabla 6

Composición química de macronutrientes en abonoorgánico líquido Té de Humus de Lombriz.

AUTOR	ANALISIS QUIMICO			PROCEDENCIA	LABORATORIO
	N	P	K		
CHIARA (2020)	0.0084%	0.0027%	0.07%	E.E. DE COTA COTA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
GUARACHI (2018)	0.0084%	0.0027%	0.07%	E. E. DE COTA COTA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
BAUTISTA (2018)	2.22%	0.40%	0.59%	E. E. DE COTA COTA	IBTEN
RAMOS (2021)	0.0197%	0.023%	0.08%		IIDEPROQ
ARRATIA (2018)	0.014%	0.0027%	0.0283%	E. E. DE COTA COTA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
PROM. CONCENTRACION	0.45%	0.086%	0.17%		

Fuente: *Elaboración propia en base a trabajos de investigación.*

En la Tabla 6, se puede observar la composición química de los elementos nitrógeno, fósforo y potasio del abono líquido de té de humus de lombriz de los diferentes trabajos de investigación, donde se puede evidenciar claramente que algunos tienen bajas y altas concentraciones de estos elementos debido a que cada investigador elaboró el producto con diferentes insumos o en otro caso la adquisición fue de otros centros de investigación.

Con referencia al abono orgánico de té de humus de lombriz no existe una normativa internacional como menciona (Céspedes, L. s.f.) en su Manual de Manejo de la Fertilidad del Suelo no se ha comparado este abono foliar con ninguna fuente internacional.

En tanto Lombritec (2019) menciona que la composición química del té de humus de lombriz está entre 0,04% de nitrógeno, 0,01% de fósforo y 0,19% de potasio.

Observando la tabla anterior y comparando con los datos de Lombritec todos los autores de la tabla de té de humus de lombriz cumplen con las concentraciones de nitrógeno, fósforo y potasio. Aunque al tercer autor Bautista (2018) se puede atribuir como el mejor abono orgánico por el alto contenido de nitrógeno de 2,22%, la cual fue adquirida de la Estación Experimental de Cota Cota dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés.

4.2.3.5 Composición química de NPK en AOLA.

Tabla 7

Composición química de macronutrientes presentes en el abono orgánico líquido AOLA.

AUTOR	ANÁLISIS QUÍMICO			PROCEDENCIA	LABORATORIO
	N	P	K		
CHIARA (2020)	0.30 mg/l	0.010mg/l	0.21mg/L	E. E. DE COTA COTA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
CARRASCO (2017)	0.30mg/l	0.010mg/L	0.21mg/l	MATERIA DE FERTILIDAD DE SUELO	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
BLANCO (2017)	48mg/l	12mg/l	99mg/l	E. E. COTA COTA	IBTEN
SUXO (2019)	0.30mg/l	0.010mg/l	0.21mg/l	E. E. COTA COTA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA

ALANOCA (2017)	0.02mg/l	4.01mg/l	4.20mg/l	E. E. PATACAMAYA	IBTEN
HILAQUITA (2017)	0.30mg/l	0.010mg/l	0.21mg/l	E. E. COTA COTA	IBTEN
ALVAREZ (2018)	0.30mg/l	0.010mg/l	0.21mg/l	E. E. DE COTA COTA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
MITA (2016)	40mg/l	146mg/l	289mg/l	E. E. PATACAMAYA	IBTEN
YAMPA (2020)	0.30mg/l	0.010mg/l	0.21mg/l	E. E. DE COTA COTA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
QUISBERT (2018)	0.30mg/l	0.010mg/l	0.21mg/l	E. E. DE COTA COTA	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
PROMEDIO CONCENTRACIÓN	9.012mg/l	16.2mg/l	39.4mg/l		

Fuente: *Elaboración propia en base a trabajos de investigación.*

En la Tabla 7, se detalla las propiedades químicas de los tres elementos más importantes del abono líquido AOLA para la producción agrícola, se puede observar que las composiciones químicas en cada uno de los trabajos de investigación realizados en la Facultad de Agronomía tienen un rango equilibrado en nitrógeno, fósforo y potasio, por lo tanto, el promedio de concentración tienen también las mismas características que los individuales, que según a la revisión bibliográfica el abono natural AOLA en su mayoría fue adquirido de la Estación Experimental de Cota Cota de la materia de Fertilidad de Suelos.

Chilón E. y Chilon Y. (2015), en su trabajo de Potencialidades para la Agricultura y Preservación del medio Ambiente del Abono Orgánico Líquido Aeróbico (AOLA) determinaron las composiciones químicas de los macronutrientes de este abono foliar con diferentes insumos como compost y humus de lombriz de las cuales obtuvo los siguientes resultados; de nitrógeno 30mg/l y 4.4mg/l, de fósforo 13mg/l y 16mg/l y de potasio 439mg/l y 54mg/l respectivamente, por su parte Blanco y Arragán (2020) en su análisis de laboratorio de AOLA indica que la composición química de nitrógeno es de 48mg/L, de fósforo es de 12mg/L y de potasio 99mg/L.

Comparando los datos de los autores citados, con la tabla de los trabajos realizados en la Facultad de Agronomía se observa que ningún autor se aproxima a estos valores.

4.2.3.6 Composición química de NPK en Lixiviado de Humus de Lombriz.

Tabla 8

Composición química de macronutrientes presentes en el abono orgánico líquido Lixiviado de Humus de Lombriz.

AUTOR	ANÁLISIS QUÍMICO			PROCEDENCIA	LABORATORIO
	N	P	K		
ROJAS (2014)	0.04%	0.006%	0.78%	E. E. COTA COTA	IBTEN
MENDOZA (2019)	0.0485%	0.005%	1.0295%	CARACOLLO (ORURO)	LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UMSA
CADENA (2014)	0.410%	0.001%	0.319%		
PROMEDIO CONCENTRACION	0.17%	0.004%	0.71%		

Fuente: *Elaboración propia en base a trabajos de investigación.*

En la Tabla 8, se muestra la composición química del lixiviado de humus de lombriz de cada uno de los trabajos de investigación con análisis de laboratorio con diferentes concentraciones en macronutrientes, por lo tanto, se llegó a obtener un promedio de 0,17% de nitrógeno, 0,004% de fósforo y 0,71% de potasio de los tres autores tal como se muestra en la tabla.

Por su parte ARB Pronatural (s.f.) señala que el contenido de propiedades químicas del lixiviado de Humus de Lombriz es de nitrógeno 1.8 a 2,3%, fósforo de 0,5 a 1,5% y potasio 0.3 a 1,2%.

Mientras que López et.al (2019), en su trabajo de investigación indica que la composición química del lixiviado de humus de lombriz es; de nitrógeno 4,89%, fósforo 2,23% y potasio 4,12%.

Observando la Tabla 8, las composición química de Nitrógeno y Fósforo de los autores que se menciona son muy bajos en comparación con los datos de ARB Pronatural, aunque con referencia al potasio están dentro de este rango que van desde 0,3% a 1%.

4.2.3.7 Composición química de NPK en Caldo de Humus de Lombriz.

Tabla 9

Composición química de macronutrientes presentes en el abono orgánico líquido Caldo de Humus de Lombriz.

AUTOR	ANÁLISIS QUÍMICO			PROCEDENCIA	LABORATORIO
	N	P	K		
ARQUIPA (2021)	0.055%	0.0047%	0.0014%	VENTILLA (PROV. MURILLO)	IBTEN
ASPI (2019)	0.055%	0.0047%	0.0014%	VENTILLA (PROV. MURILLO)	IBTEN
BLANCO (2019)	0.22%	0.0026%	0.0078%	VENTILLA (PROV. MURILLO)	IBTEN
VARGAS (2021)	0.40%	0.0049%	0.024%	E. E. DE PATACAMAYA	IBTEN
PROMEDIO CONCENTRACION	0.18%	0.0042%	0.0086%		

Fuente: *Elaboración propia en base a trabajos de investigación.*

En la Tabla 9, se observan los contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio de los diferentes trabajos de investigación con sus respectivos autores en el que claramente las composiciones químicas varían significativamente esto debido al uso de diferentes insumos para su elaboración, asimismo se muestra el promedio general de todos los trabajos donde se obtiene 0,18% de nitrógeno, 0,0042% de fósforo y 0.0086% de potasio.

Por su parte López, R. et. al. en su trabajo de investigación publicados en revistasbolivianas.ciencia.bo obtuvieron en sus análisis de laboratorio las siguientes composiciones químicas en Nitrógeno 0,22% a 0,34%, Fósforo 26 a 35 mg/l y Potasio de 78,0 a 130,0 mg/l.

Tomando como referencia y comparando este trabajo con la tabla anterior en la concentración de macronutrientes, con respecto al nitrógeno no se llega a este parámetro aunque en fósforo y potasio se encuentran dentro de este rango de concentración.

En detalle, de la tabla 10 se puede observar que los mejores abonos orgánicos son de los autores Blanco (2018) y Vargas (2019) de quienes en su análisis de laboratorio indican 0,22 y 0,40% de nitrógeno, 0,0026% y 0,0049% de fósforo y de potasio 0,0078% y 0,024% respectivamente.

4.2.3.8 Composición química de NPK en Té de estiércol.

Tabla 10

Composición química de macronutrientes presentes en el abonoorgánico líquido Té de estiércol.

AUTOR	ANÁLISIS QUÍMICO			PROCEDENCIA	LABORATORIO
	N	P	K		
SARZURI (2018)	0.221%	0.011%	0.084%	E. E. DE PATACAMAYA	IBTEN
ROCHA (2014)	0.101%	0.056%	0.051%	CHICANI (PROV. MURILLO)	IBTEN
PASCUAL (2015)	0.03%	0.0019%	0.0021%		
MAMANI (2020)	0.093%	0.008%	0.108%	MACHACA MARCA (PROV. LOS ANDES)	IBTEN
LAURA (2016)	0.0053%	0.0036%	0.0343%	E. E. DE COTA COTA	IBTEN
PROMEDIO					
CONCENTRACION	0.11%	0.0165%	0.057%		

Fuente: *Elaboración propia en base a trabajos de investigación.*

En la Tabla 10, se muestran las diferentes concentraciones químicas de macronutrientes del té de estiércol de diferentes autores donde en sus análisis de laboratorio se registraron diversas concentraciones y una vez registrado estos resultados se realizó el cálculo de promedio de concentración llegando a obtener de nitrógeno 0,11%, de fósforo 0,0165%, y de potasio 0,057%.

Mientras que Chávez y Suquilanda (2002), en su manual de Uso y Manejo del té de estiércol indican que las composiciones químicas de los elementos más importantes como son los macro nutrientes están de 10%, 5,8%, 3,1% de nitrógeno fósforo y potasio respectivamente.

Comparando las concentraciones de esta investigación con los resultados de la tabla anterior, los datos de la tabla se encuentran muy inferiores con respecto a esta investigación.

4.2.4 Comparación del rendimiento de los cultivos hortícolas con diferentes dosis de aplicación de abonos orgánicos.

En la Tabla 11, se presentan los rendimientos nacionales de diferentes cultivos hortícolas según el censo agropecuario del Estado Plurinacional de Bolivia realizado el año 2013, considerado como punto de referencia para la comparación de rendimientos con los estudios efectuados dentro de la Facultad de Agronomía UMSA.

Tabla 11

Rendimiento Nacional de cultivos hortícolas en t/ha

Nº	CULTIVOS	RENDIMIENTO (t/ha)
1	ACELGA	0,79
2	LECHUGA	4,2
3	BETERRAGA	6,73
4	REPOLLO CHINO	2,17
5	COL DE BRUCÉLAS	24,55
6	BROCOLI	10,98
7	ALBAHACA	7,8
8	CEBOLLA	12,57
9	ESPINACA	3,13
10	ZANAHORIA	16,43

Fuente: *Censo Agropecuario 2013*

4.2.4.1 Comparación del rendimiento de dos variedades del cultivo de lechuga con aplicación de humus de lombriz.

Tabla12

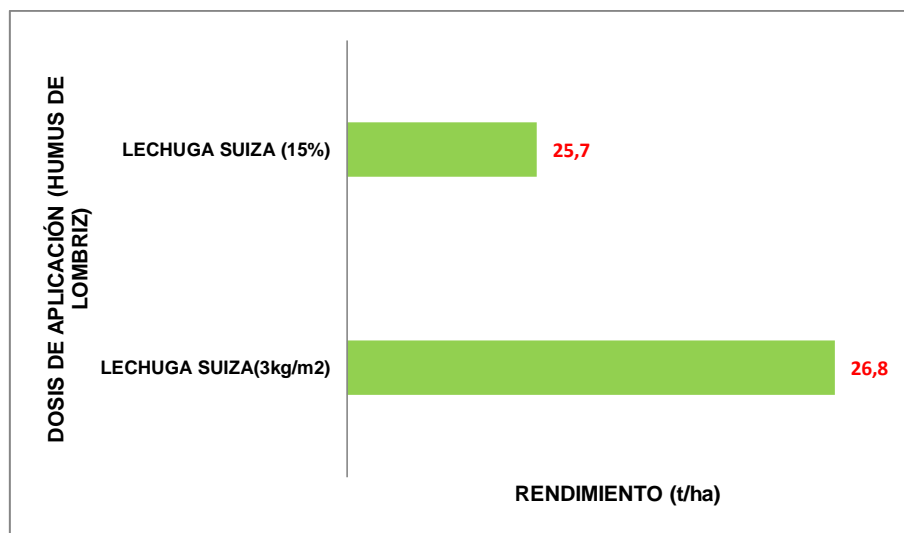
Registro de rendimiento de cultivos con aplicación de humus de lombriz

Nº	CULTIVO	DOSIS (Kg/m2)	RENDIMIENTO (t/ha)
1	LECHUGA SUIZA	3	26.8
2	LECHUGA SUIZA	3	25.7
5	LECHUGA	1.5	37.6
6	LECHUGA	3.95	156.6

Fuente: *Elaboración propia en base a los datos registrados.*

Figura 11

Rendimiento de lechuga suiza con aplicación de humus de lombriz en t/ha



En la Figura 11, se observa los rendimientos del cultivo de lechuga suiza con diferentes metodologías de aplicación y en diferentes medios de producción.

El primer rendimiento corresponde al autor Lucero (2017) quien, en su trabajo de investigación aplicó humus de lombriz en tres diferentes niveles de sustrato (5%, 10% y 15%) la producción se realizó en ambientes atemperados en macetas, de los cuales el mejor rendimiento que obtuvo es de 25,7 t/ha con 15% de este abono orgánico. Y el segundo rendimiento corresponde a Alanoca (2021), quien realizó su investigación en la localidad de Achocalla de la provincia Murillo en un ambiente atemperado (carpa solar) donde se aplicó humus de lombriz con una dosis de 3kg/m² antes del trasplante obteniendo un rendimiento de 26,8 t/ha.

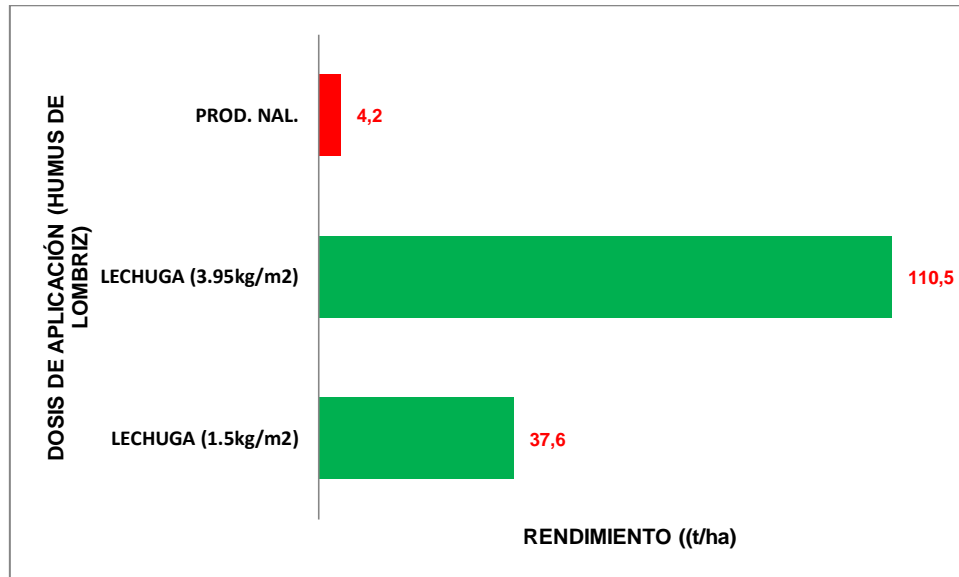
Por su parte Mamani (2020), en su trabajo de investigación señala que la recolección de canónigos empieza desde los 2 meses después de la siembra. Así también los rendimientos obtenidos se estiman en 0,5 a 1 kg/m² lo que significa a (7,5 t/ha).

Comparando los rendimientos de la Figura anterior con el rendimiento de Mamani (2020) se muestra que obtuvieron los mejores rendimientos en las dos

investigaciones con la aplicación de humus de lombriz y con una dosis de 15% de concentración y 3 kg/m².

Figura 12

Rendimiento de lechuga con aplicación de humus de lombriz en t/ha



En la Figura 12, se muestran los rendimientos del cultivo de lechuga en distintos trabajos de investigación con aplicación de humus de lombriz. El segundo dato corresponde a Mamani (2010), donde obtuvo un rendimiento de 110,5 t/ha con una aplicación de humus de lombriz de 3,95kg/m² con una densidad de plantación de 0,17 entre plantas, 24 plantas en 1m² y la incorporación del abono orgánico realizó en dos oportunidades al inicio de cada fase fenológica. Este trabajo de investigación fue realizado en el municipio de Palca de la provincia Murillo en una parcela a campo abierto. Por otro lado, el tercer rendimiento de la figura 7 corresponde a Calle (2018), con una reproducción de 37,8 t/ha. Este nivel de rendimiento obtuvo con una dosis de aplicación de 1,5kg/m² fraccionando en los tres aporques durante el desarrollo del cultivo, el medio de cultivo fue a campo abierto en la localidad de Luribay de la provincia Loayza del departamento de La Paz.

Comparando los rendimientos de la lechuga de la tabla anterior con el Censo Agropecuario 2013 son muy superiores porque según esta institución el rendimiento alcanza a 4,2 t/ha. Asimismo, el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y

Forestal (INIAF) mediante el Centro Nacional de Producción de Semillas de Hortalizas (CNPSH) señalan que el rendimiento del cultivo de la lechuga arrepollada es de 8 a 10 t/ha de producción a nivel nacional.

4.2.4.2 Comparación del rendimiento del cultivo de betarraga con aplicación de Compost.

Tabla13

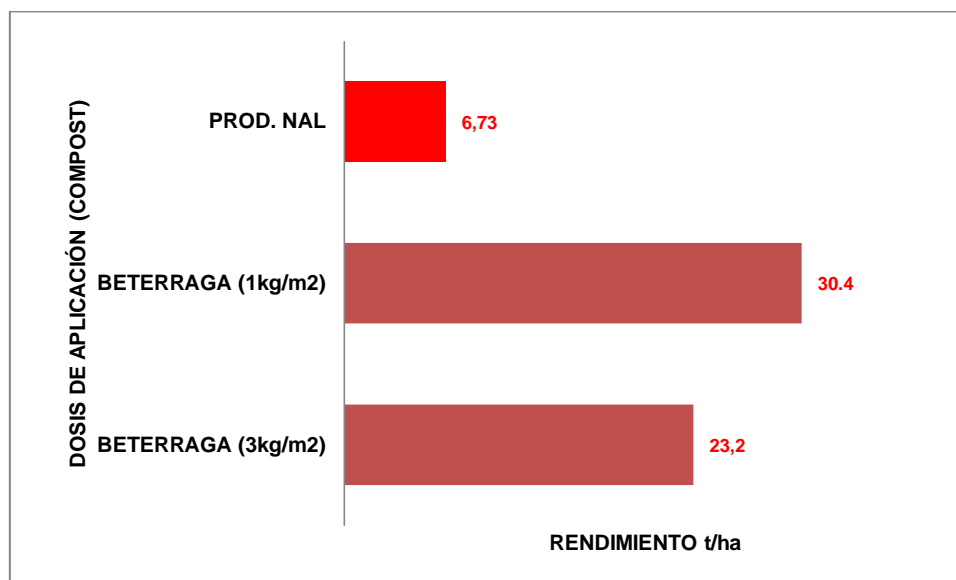
Registro de rendimiento de cultivos con aplicación de Compost

Nº	CULTIVO	DOSIS (Kg/m ²)	RENDIMIENTO (t/ha)
1	BETERRAGA	3	23.2
2	BETERRAGA	1	30.4

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 13

Rendimiento de beterraga con aplicación de compost en t/ha



En la figura anterior se puede apreciar los rendimientos del cultivo de beterraga con aplicación del abono orgánico Compost con una dosis de aplicación de 1kg y 3kg por metro cuadrado con rendimientos de 30,4 t/ha y 23,2 t/ha.

La dosis de aplicación de 1kg/m² y con rendimiento de 30,4 t/ha corresponde a Ibáñez (2014), donde indica que la incorporación del abono orgánico compost se

realizó antes de la siembra en un ambiente atemperado en la Estación Experimental de Patacamaya. Por su parte Huanca (2019), en su trabajo de investigación como se puede observar en la figura 8, aplicando 3kg/m² de compost logro tener un rendimiento de 23,2 t/ha a campo abierto en la Estación Experimental de Patacamaya y la incorporación del abono orgánico fue antes de la siembra del cultivo.

Tomando en cuenta los rendimientos anteriormente indicados según los dos trabajos de investigación tenemos una producción media de 26,8 t/ha, sin embargo, los estudios del Instituto Nacional Innovación Agropecuaria y Forestal señalan que la producción del cultivo de beterraga es entre 20 a 30 t/ha, y por su parte según el Censo Agropecuario del año 2013 el rendimiento aproximado es de 6,73 t/ha, y CIPCA regional La Paz indica que el rendimiento aproximado está entre 3 a 8 t/ha.

4.2.4.3 Comparación del rendimiento de diferentes cultivos con aplicación de biol.

Tabla14

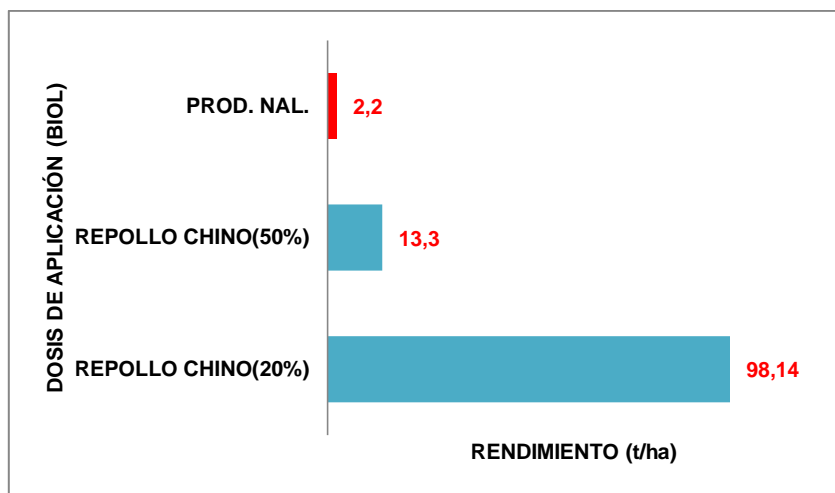
Registro de rendimiento de cultivos con aplicación de biol

Nº	CULTIVO	DOSIS (%)	RENDIMIENTO (t/ha)
1	REPOLLO CHINO	20%	98.14
2	REPOLLO CHINO	50%	13.3
3	COL DE BRUCELAS	25%	114.6
4	COL DE BRUCELAS	0%	8.6
7	BROCOLI	50%	26
8	BROCOLI	25%	43.9
9	ALBAHACA	20%	7.9
10	ALBAHACA	0%	17.7
11	CEBOLLA	20%	4
12	CEBOLLA	60%	56
13	CEBOLLA	60%	97.7
14	CEBOLLA	10%	12.5
15	CEBOLLA	50%	101.3

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 14

Rendimiento de repollo chino con aplicación de biol en t/ha



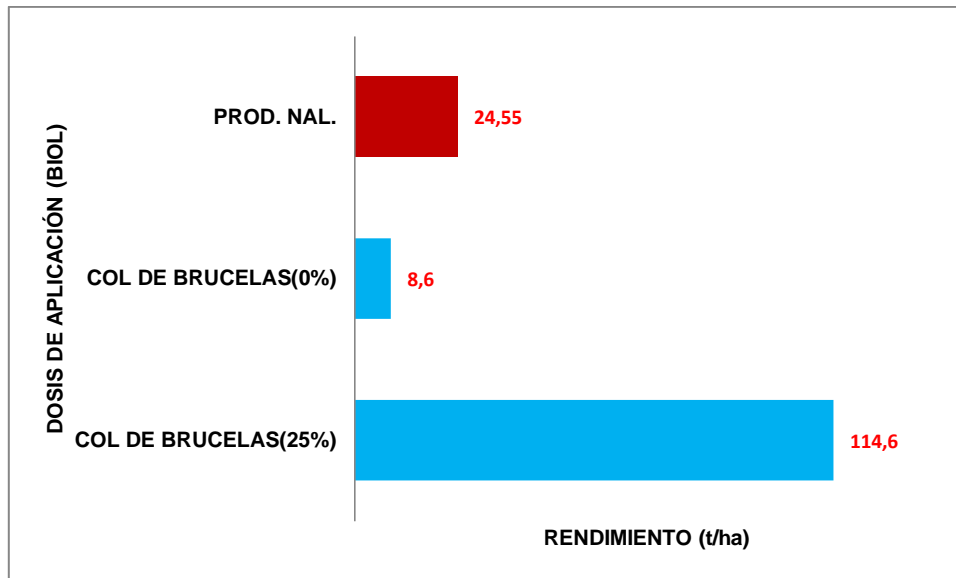
En la Figura 14, se muestran los rendimientos del cultivo de repollo chino con aplicación de biol con diferentes concentraciones y diferentes rendimientos, en distintas investigaciones. El segundo corresponde a Baldivieso (2018), con una dosis de 50% de concentración y aplicando cada 7 días durante todo el ciclo del cultivo obtuvo un rendimiento de 13,3 t/ha en un ambiente atemperado ubicado en la localidad de Achocalla de provincia Murillo. El rendimiento de 98,14 t/ha con concentración de 20% de biol corresponde a Villanueva (2016), este autor describe en su metodología que la aplicación fue de 5 aplicaciones en todo el experimento cada 15 días en la Estación Experimental de Cota Cota en un ambiente atemperado.

Por otro lado, los estudios del Censo Agropecuario del año 2013 nos indican que el rendimiento aproximado del cultivo de repollo chino es de 2,2 t/ha a nivel nacional.

Tomando en cuenta los rendimientos anteriormente señalados se obtiene un rendimiento media de 55,72 t/ha por lo cual se puede afirmar que estos rendimientos son favorables en comparación con los datos del Censo Agropecuario 2013.

Figura 15

Rendimiento de col de brucas con aplicación de biol en t/ha



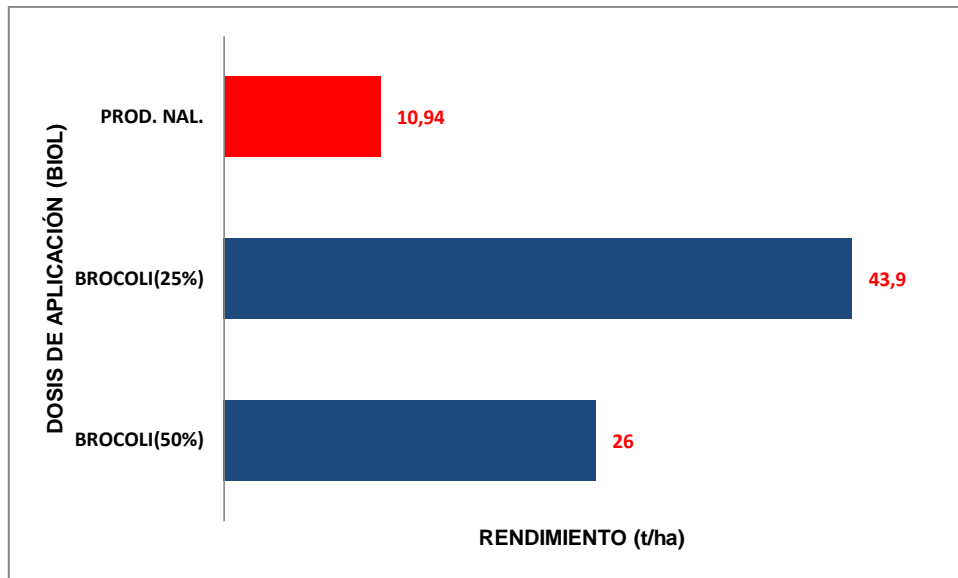
En la Figura 15, se muestra los rendimientos del cultivo de col de brucas con aplicación de biol como abono orgánico al 0% de concentración con una producción de 8.6 t/hay al 25% con un rendimiento de 114,6 t/ha. El segundo dato de la figura anterior corresponde a Ramos (2021), quien obtiene un rendimiento de 8,6 t/ha en un tratamiento testigo en la Estación Experimental de Choquenaira en un ambiente atemperado (carpa solar).

El tercer rendimiento de 114,6 t/ha y al 25% de concentración de biol corresponde al autor Aguilar (2016), donde indica que la aplicación fue en 6 repeticiones en todo el ciclo del cultivo cada 18 días en un ambiente controlado ubicado en la Estación experimental de Cota Cota.

Realizando una comparación con los dos datos de la figura anterior tendríamos un rendimiento promedio de 61,6 t/ha. Por su parte el Censo Agropecuario 2013 nos señala que la producción del cultivo de col de brucas es de 24,55 t/ha. Por lo cual los estudios realizados por la facultad de Agronomíasuperan estos rendimientos.

Figura 16

Rendimiento de brócoli con aplicación de biol en t/ha



En la Figura 16, se muestran los rendimientos del cultivo de brócoli con diferentes dosis de aplicación de biol de dos investigaciones diferentes y en efecto con producción diferente.

El rendimiento 43.9 t/ha pertenece al autor Copari (2015), quien realizó su trabajo de investigación en la zona de Achumani de la ciudad de La Paz en un ambiente atemperado (carpa solar), en su metodología de aplicación de biol fue con diferentes concentraciones, siendo la mejor de 25% aplicando a partir de los 15 días después del trasplante cada 15 días haciendo un total de 5 aplicaciones en todo el ciclo y por lo cual obtuvo una producción de 43,9 t/ha.

El último rendimiento que se aprecia en la figura 11 pertenece a Condori (2019), realizado en el municipio de Pucarani de la provincia Los Andes del departamento de La Paz en un ambiente atemperado con aplicación de biol en diferentes concentraciones. El mejor rendimiento que logró tener fue con una concentración de 50% de biol, realizando la primera aplicación después de 15 días del trasplante cada 15 días con 4 aplicaciones en todo el ciclo del cultivo obteniendo de esta manera una producción de 26 t/ha.

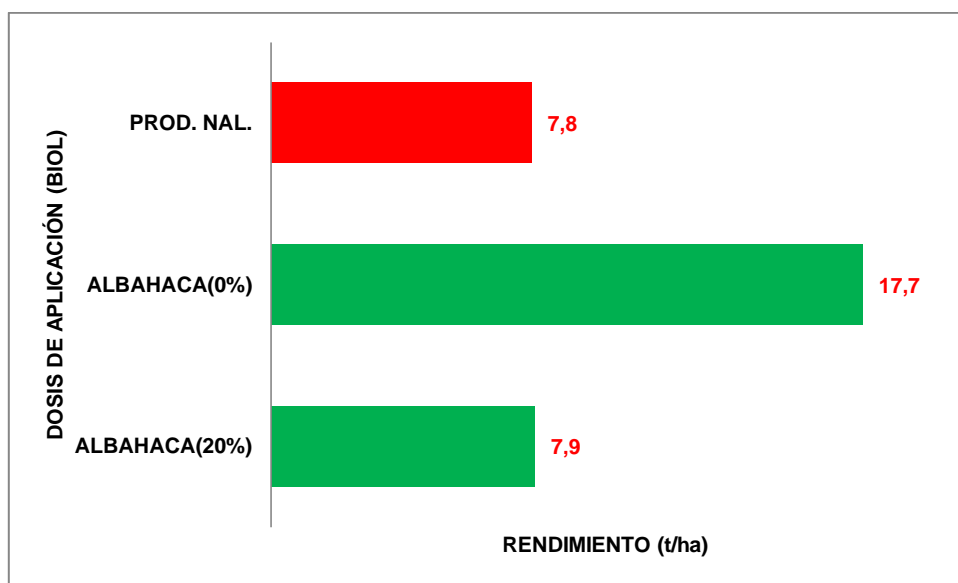
Tomando en cuenta los dos rendimientos del cultivo de brócoli de la figura anterior se obtiene una media de producción de 34,5 t/ha lo cual indica que el abono orgánico líquido biol tiene efecto en el rendimiento de este cultivo.

Por su parte el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal en sus estudios realizados en la gestión del año 2017 nos indica que el rendimiento del cultivo de brócoli en nuestro país es de 20 a 25 t/ha, por otra parte el Censo Agropecuario 2013 señala que el rendimiento de brócoli es de 10,94 t/ha.

Estos datos nos indican que el cultivo de brócoli tiene una respuesta muy favorable a la aplicación de biol, porque el rendimiento es mucho mayor a los dos estudios realizados por parte del Estado Plurinacional de Bolivia.

Figura 17

Rendimiento de Albahaca con aplicación de biol en t/ha



En la Figura 17, se puede observar los rendimientos del cultivo de albahaca con diferentes concentraciones de biol y en distintos centros de producción.

El segundo rendimiento que se muestra en la figura anterior pertenece al autor Huito (2016), trabajo que fue realizada en la Granja Ecológica de Ventilla del municipio de Achocalla en un ambiente atemperado (carpa solar) con diferentes concentraciones (0%, 5% y 25%) de biol. El mejor rendimiento que logró obtener en este trabajo de

investigación fue con el 0% (testigo) de aplicación logrando llegar a una producción de 17,7 t/ha.

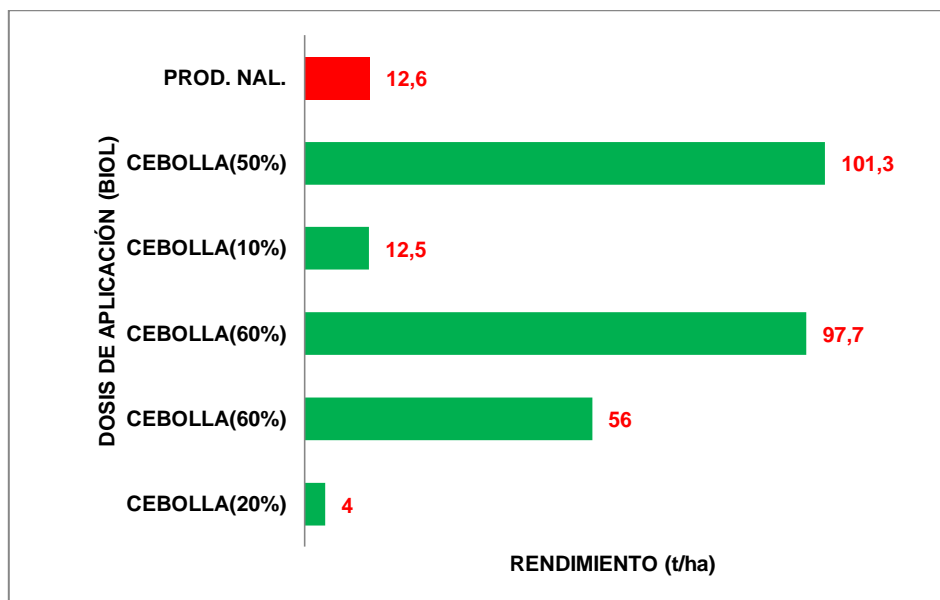
El ultimo rendimiento que se aprecia en la figura anterior corresponde a Cadena (2018) trabajo que fue realizado en la Estación Experimental de Cota Cota en un ambiente atemperado con diferentes concentraciones de biol (20%, 35% y 50%) en el cultivo de albahaca, siendo que el 20% mostro ser el mejor rendimiento con 7,9 t/ha, aplicando este abono orgánico 14 días después de trasplante cada semana haciendo un total de 7 aplicaciones en todo el ciclo del cultivo.

De los dos rendimientos descritos anteriormente se obtiene un promedio de producción de 12,8 t/ha.

Por otro lado el Censo Agropecuario 2013 señala que el rendimiento del cultivo de albahaca es de 7,8 t/ha, lo que significa que en los trabajos de investigación de los estudiantes de la facultad de Agronomía de la UMSA son muy superiores con respecto a estos rendimiento nacionales.

Figura 18

Rendimiento de cebolla con aplicación de biol en t/ha



En la Figura 18, se muestran los resultados del rendimiento del cultivo de cebolla de cinco diferentes trabajos de investigación realizados por estudiantes de la Facultad de Agronomía UMSA con la aplicación de abono orgánico de biol, en distintos centros de producción.

El rendimiento de 101,3 t/ha que se señala en la figura 18 corresponde al autor Tancara (2015), de la Estación Experimental de Choquenaira, trabajo que fue realizado a campo abierto con aplicación de biol en diferentes concentraciones (0%, 25%, 50%, 75% y 100%) aplicando cada 8 días en todo el ciclo del cultivo en horas de la tarde para evitar la muerte de los microorganismos presentes en el biol. La producción más alta que registro en esta investigación fue con 50% de concentración de este abono orgánico tal como se muestra en la figura.

El rendimiento de 12,5 t/ha pertenece al autor Baldivia (2011), realizado en la localidad de Tiawuanacu de la provincia Ingavi bajo un ambiente a campo abierto con diferentes concentraciones de biol (0% y 10%) con 7 aplicaciones en todo el ciclo, de estas dos concentraciones el mejor rendimiento que logro fue con 10% de biol.

La investigación que muestra un rendimiento de 97,7 t/ha corresponde al autor Tambo (2016), de la Estación Experimental de Choquenaira con concentraciones de 0%, 30% y 60% de biol, la primera aplicación fue después de 12 días del trasplante cada 7 días en todo el ciclo del cultivo. La mejor respuesta de este cultivo a la aplicación de biol fue con 30% de biol logrando alcanzar un rendimiento de 97,7 t/ha.

El penúltimo rendimiento de la tabla fue realizado en la Estación Experimental de Patacamaya por el autor Magueño (2021), quien efectuó su trabajo de investigación a campo abierto con diferentes concentraciones de biol (0%, 30% y 60%), se aplico este abono orgánico vía foliar 42 días después de la siembra una vez por semana en todo el ciclo de producción, de estas concentraciones el mejor rendimiento que se logro fue con el tratamiento de 60% de biol llegando a tener una producción de 56 t/ha.

El ultimo rendimiento que se indica en la figura anterior corresponde al autor Quispe (2011), realizado en la localidad de Viacha a campo abierto, en este trabajo de

investigación se evaluó diferentes abonos orgánicos dentro de los cuales se aplicó el biol con una concentración del 20% con una frecuencia de aplicación de una vez por semana haciendo un total de 7 aplicaciones en todo el ciclo, alcanzando un rendimiento de 4 t/ha.

Del total de las investigaciones registradas de diferentes estudios se promedió el rendimiento llegando a una producción media de 54.3 t/ha.

Por su parte el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal mediante el Centro Nacional de Producción de Semillas de Hortalizas del año 2017, indica que el rendimiento del cultivo de la cebolla es de 40 a 50 t/ha en nuestro país, por otro lado el Censo Agropecuario 2013 señala que la producción de cebolla en Bolivia es de 12,6 t/ha.

Según los datos de las diferentes investigaciones de la Facultad de Agronomía en cuanto se refiere a rendimientos se logró resultados muy favorables en comparación con los estudios de Instituto de Innovación Agropecuaria y Forestal y el Censo Agropecuario 2013.

4.2.4.4 Comparación del rendimiento de diferentes cultivos con aplicación de Té de humus de lombriz.

Tabla 14

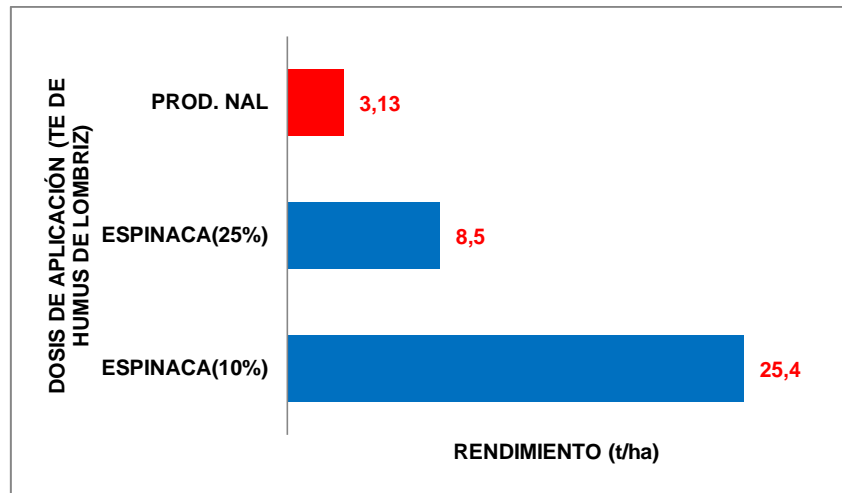
Rendimiento de cultivos con aplicación de té de humus de lombriz

Nº	CULTIVO	DOSIS (%)	RENDIMIENTO (t/ha)
1	ESPINACA	10%	25.4
2	ESPINACA	25%	8.5
3	COL DE BRUCELAS	25%	7.59
4	COL DE BRUCELAS	0%	8.59

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 19

Rendimiento de espinaca con aplicación de Té de humus de lombriz en t/ha



En la figura 18 se muestran los rendimientos del cultivo de espinaca de dos investigaciones con aplicación de Té de humus de lombriz con diferentes dosis.

El rendimiento de 8,5 t/ha pertenece al autor Bautista (2018), este trabajo se realizó bajo ambiente atemperado (invernadero) en la Estación Experimental de Cota Cota. La aplicación en los tratamientos fue 22 días después de la siembra cada 7 y 14 días. La mejor respuesta del cultivo de espinaca a la aplicación del té de humus de lombriz fue el que se aplicó cada 14 días con un total de 3 aplicaciones con una concentración de 20% alcanzando una producción de 8,5 t/ha.

El último rendimiento de la figura 19 que se muestra corresponde al autor Chiara (2020), trabajo que fue realizado en la Estación Experimental de Cota Cota en un ambiente atemperado (carpa solar) en el cultivo de espinaca con diferentes concentraciones de té de humus de lombriz (0%, 10%, 20% y 30%), la primera aplicación fue en el momento del trasplante y cada 15 días haciendo un total de 6 aplicaciones en toda la investigación.

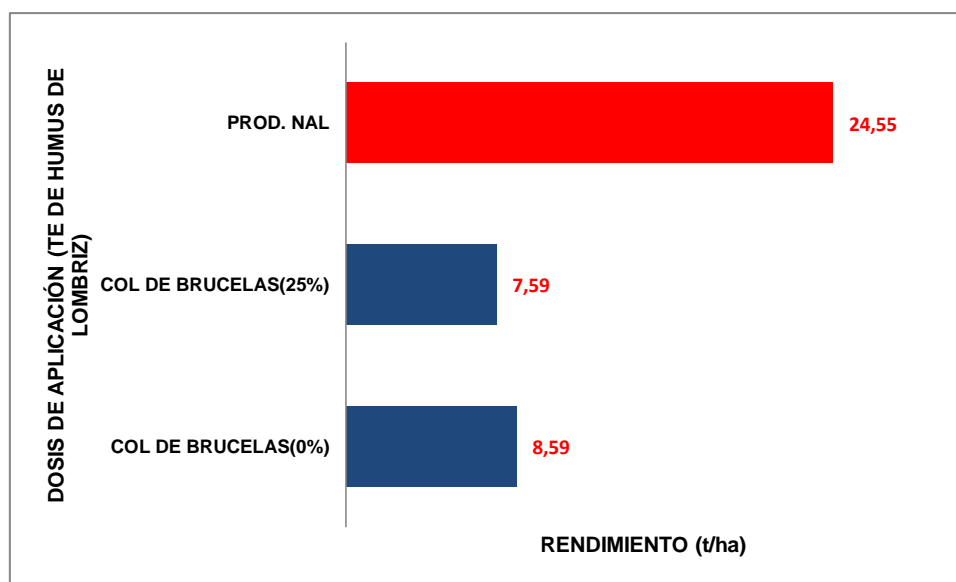
La mejor respuesta del cultivo de espinaca a la aplicación del té de humus de lombriz fue con 10% de concentración llegando a un rendimiento de 25.4 t/ha.

Tomando en cuenta los rendimientos de las dos investigaciones de la Facultad de Agronomía UMSA tenemos un rendimiento promedio de 16,95 t/ha. Y por su parte el

Censo Agropecuario 2013 señala que el rendimiento del cultivo de espinaca es de 3,13 t/ha, lo cual muestra que los resultados de la Facultad de Agronomía son muy favorables en este cultivo.

Figura 20

Rendimiento de col de brucas con aplicación de Té de humus de lombriz en t/ha



En la Figura 20, se muestran los rendimientos del cultivo de col de brucas con diferentes dosis de aplicación de té de humus de lombriz. El rendimiento 7,59 t/ha con una dosis de aplicación al 25% de abono orgánico pertenece al autor Aguilar (2016), realizado en la Estación Experimental de Cota Cota quien en su investigación realizó la primera aplicación cuando las plantas alcanzaron una altura de 15cm con diferentes concentraciones de 25%, 50% y 75% cada 20 días haciendo un total de 6 repeticiones en todo el ciclo, la mejor respuesta de este cultivo a este tratamiento fue al 25% obteniendo una producción de 7,59 t/ha.

Por otro lado el último rendimiento de la figura anterior corresponde al autor Ramos (2021), realizado en la Estación Experimental de Choquenaira bajo un ambiente atemperado con aplicación de té de humus de lombriz con 0% y 25% de concentración en el cultivo de col de brucas, la primera aplicación fue a partir de 35 días después del trasplante cada 15 días en todo el ciclo del cultivo, siendo la mejor

respuesta del cultivo con 0% de este abono orgánico logrando de esta manera un rendimiento de 8,59 t/ha.

El rendimiento media de este cultivo tomando como referencia estas dos investigaciones se alcanza a 8,1 t/ha.

Por su parte, según el Censo Agropecuario 2013 indican que el rendimiento del cultivo de col de brucas es de 24,55 t/ha a nivel nacional, lo cual indica que las investigaciones de la Facultad de Agronomía se ubican en niveles muy bajos en producción.

4.2.4.5 Comparación del rendimiento del cultivo de espinaca con aplicación de AOLA.

Tabla 15

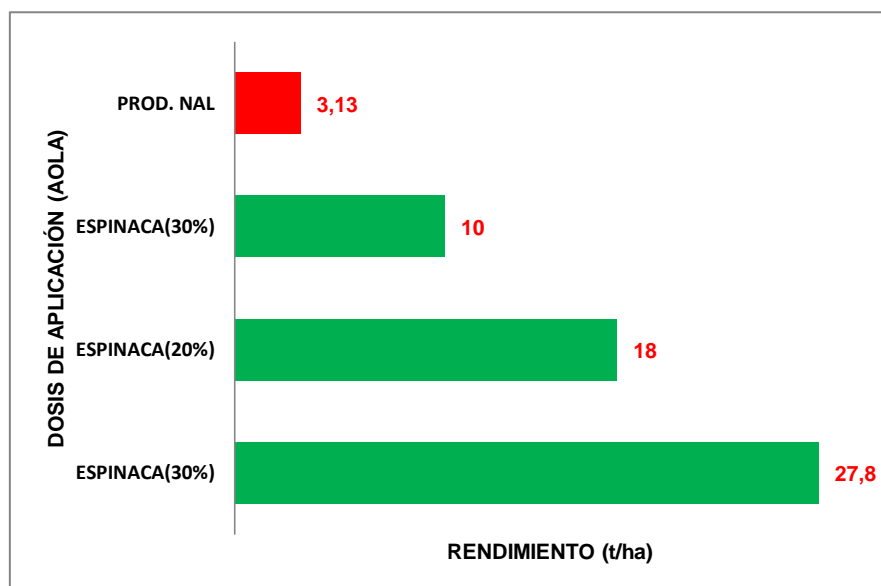
Rendimiento de cultivos con aplicación de AOLA

Nº	CULTIVO	DOSIS (%)	RENDIMIENTO (t/ha)
1	ESPINACA	30%	27.8
2	ESPINACA	20%	18
3	ESPINACA	30%	10

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 21

Rendimiento de espinaca con aplicación de AOLA en t/ha



En la Figura 21, se observan los rendimientos del cultivo de espinaca con la aplicación del abono orgánico líquido AOLA en diferentes concentraciones.

El rendimiento con 10 t/ha y con una dosis de aplicación del 30% de la figura anterior fue realizada por el autor Quisbert (2018), en un ambiente atemperado ubicado en la Estación Experimental de Cota Cota. La aplicación del abono orgánico AOLA se realizó cada 15 días haciendo un total de 3 aplicaciones durante el crecimiento del cultivo, alcanzando de esta manera un rendimiento de 10 t/ha en las tres cosechas.

El penúltimo rendimiento de la figura 16 corresponde al autor Carrasco (2017), este trabajo de investigación fue realizado bajo un ambiente protegido en la Estación Experimental de Cota Cota, donde el abono orgánico AOLA se aplicó después de 20 días de la siembra cada 15 días durante un periodo de 3 meses en diferentes dosis (0%, 10%, 20% y 30%). El mejor rendimiento que se alcanzó en este trabajo de investigación fue con 20% de concentración llegando a 18 t/ha.

El último rendimiento pertenece al autor Chiara (2020), trabajo que fue realizado en la Estación Experimental de Cota Cota bajo un ambiente protegido (carpa solar) en donde la aplicación del abono orgánico AOLA fue en diferentes concentraciones como 10%, 20%, y 30% cada 15 días el primero al momento de trasplante con un total de 6 aplicaciones durante la investigación. La mejor respuesta que presentó el cultivo de espinaca fue con la aplicación del 30%, alcanzando un rendimiento de 27,8 t/ha y no así con otras concentraciones.

En base a los rendimientos de las tres investigaciones de la figura anterior se puede afirmar que el rendimiento promedio del cultivo de espinaca es de 18,6 t/ha.

Por su parte el Censo Agropecuario (2013) muestra que el rendimiento del cultivo de espinaca es de 3,13 t/ha, entonces haciendo una comparación con el rendimiento promedio de las investigaciones la Facultad de Agronomía podemos indicar que se lograron respuestas muy favorables.

4.2.4.6 Rendimiento del cultivo de zanahoria con aplicación de Té de estiércol.

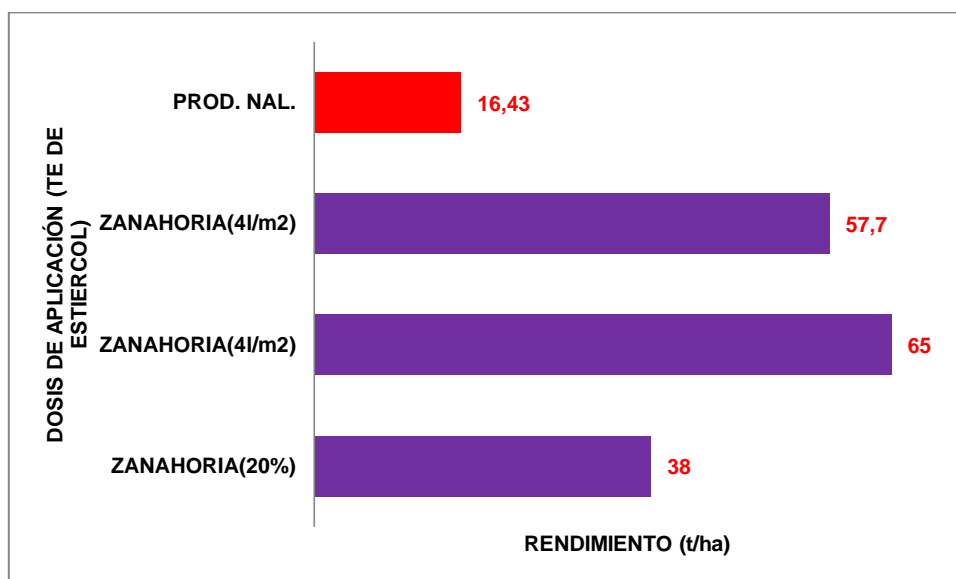
Tabla 16

Rendimiento de cultivos con aplicación de té de estiércol

Nº	CULTIVO	DOSIS (lts/m ²)	RENDIMIENTO (t/ha)
1	ZANAHORIA	20%	38
2	ZANAHORIA	4L	65
3	ZANAHORIA	4L	57.7

Figura 22

Rendimiento de zanahoria con aplicación de té de estiércol en t/ha



La Figura 22, muestra los rendimientos del cultivo de zanahoria con diferentes metodologías de aplicación de té de estiércol en dos distintos trabajos de investigación.

El segundo y el tercer rendimiento de la figura anterior corresponden a un solo autor Zambrana (2018), trabajo que fue realizado en el INSTITUTO TECNOLÓGICO “PUERTO DE MEJILLONES” en la localidad de Corpa de la provincia Ingavi del departamento de La Paz en condiciones de campo abierto, en ambos trabajos se aplicó té de estiércol a razón de 4l por metro cuadrado logrando alcanzar un rendimiento de 57,7 t/ha y 65 t/ha. El primer rendimiento fue a base de estiércol de bovino y el segundo a base de estiércol de ovino, las cuales fueron aplicados a los

60 días después de la siembra cada 30 días haciendo un total de 3 aplicaciones en todo el ciclo de producción.

El último rendimiento pertenece al autor Sarzuri (2018), realizado en la Estación Experimental de Patacamaya bajo un ambiente protegido (carpa solar) con aplicación de té de estiércol en concentraciones de 0%, 10%, 15% y 20%. De estas concentraciones la mejor respuesta tuvo con 20%, aplicando vía foliar cada 15 días después de la siembra logrando un rendimiento de 38 t/ha.

En base a los rendimientos que se tiene en la figura anterior de las dos investigaciones en el cultivo de zanahoria con aplicación de té de estiércol se cuenta con un promedio de rendimiento de 53.6 t/ha.

Por otro lado el Centro Nacional de Producción de Semillas de Hortalizas apoyado por INIAF la producción del cultivo de zanahoria esta aproximadamente entre 30 a 40 t/ha, y por su parte, los datos del Censo Agropecuario indica que el rendimiento es de 16,43 t/ha, asimismo CIPCA regional La Paz menciona que la producción de zanahoria está entre 8 a 16 t/ha.

Teniendo en cuenta los rendimientos de estas instituciones, los resultados de los trabajos de investigación realizados en la Facultad de Agronomía la producción del cultivo de zanahoria está en un nivel muy alto.

4.2.4.7 Comparación de rendimientos de los cultivos a nivel de trabajos investigados (Facultad de Agronomía UMSA), Nacional y Mundial.

Tabla 17

Comparación de rendimientos a nivel UMSA, nacional y mundial

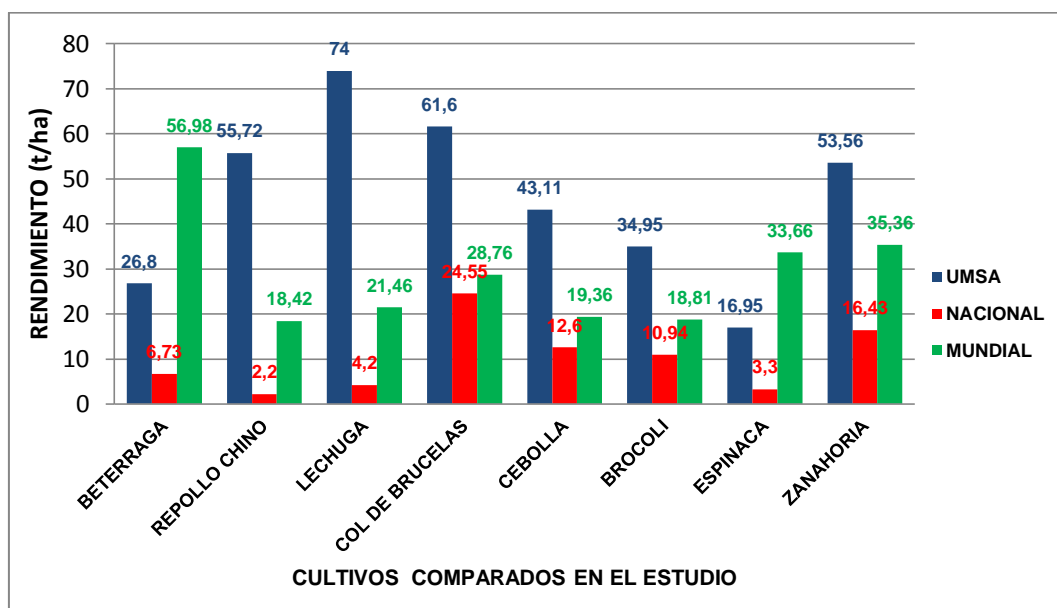
CULTIVOS	RENDIMIENTOS			FUENTE
	UMSA	NACIONAL	MUNDIAL	
BETERRAGA	26,8	6,73	56,98	blogagricultura.com
REPOLLO CHINO	55,72	2,2	18,42	w.w.w.yara.bo
LECHUGA	97,23	4,2	21,46	CEDRSSA
COL DE BRUCELAS	61,6	24,55	28,76	CEDRSSA
CEBOLLA	43,11	12,6	19,36	CEDRSSA
BROCOLI	34,95	10,94	18,81	blogagricultura.com
ESPINACA	16,95	3,3	33,66	blogagricultura.com
ZANAHORIA	53,56	16,43	35,36	CEDRSSA

Fuente: Elaboración propia en base a datos bibliográficos

En la Figura 23, se muestran los rendimientos a nivel investigaciones de UMSA, a nivel nacional y mundial de los cultivos que fueron descritos en el presente Trabajo Dirigido.

Figura 23

Comparación de rendimiento de cultivos



La figura anterior nos muestra los niveles de rendimiento a nivel UMSA, Nacional y mundial en toneladas por hectárea de diferentes cultivos hortícolas que fueron elegidos para la aplicación de abonos orgánicos por los estudiantes de la Facultad de AgronomíaUMSA.

De la figura anterior se puede concluir que los rendimientos alcanzados con aplicación de abonos orgánicos en hortalizas por los estudiantes de la Facultad de Agronomía son superiores en todos los cultivos en comparación con rendimientos de nuestro país. Asimismo comparando con los rendimientos a nivel mundial también se puede apreciar que en la mayoría de los cultivos la producción es mayor, aunque en los cultivos de beterraga y espinaca la producción es baja según los registros en los trabajos de investigación.

V. SECCIÓN CONCLUSIVA

5.1 Conclusiones

- En el repositorio de la Facultad de Agronomía se registraron 115 trabajos con aplicación de abonos orgánicos en hortalizas de los cuales se analizaron 87 trabajos de acuerdo al objetivo.
- Entre los periodos 2010 a 2021 años, no se presentaron muchos trabajos referidos al tema, incluso en el año 2012 no se reportó ninguno. Desde el 2014 los trabajos referentes a este tema fueron incrementándose considerablemente hasta el año 2021, esto muestra que hubo un fuerte impacto en los estudiantes quienes optaron por promocionar la producción orgánica.
- Los abonos que se utilizaron con más frecuencia fue el Biol con 28 trabajos, Humus de Lombriz con 16 trabajos, Compost y AOLA con 9 trabajos, Te de Humus de Lombriz con 7 trabajos, y el resto de los trabajos en menor cantidad.
- Los cultivos más investigados fueron: espinaca y acelga con 10 trabajos, lechuga suiza y cebolla con 8 trabajos, brócoli, zanahoria, lechuga y nabo con 5 trabajos, apio y tomate con 4 trabajos y otros cultivos en menor cantidad.
- Con respecto al género de los investigadores, el 60% son mujeres y el 40% son varones en los periodos 2010 hasta el año 2021.
- Los ambientes de producción utilizados en las investigaciones fueron: 75% ambiente protegido y el 25% campo abierto.
- De la totalidad de los trabajos de investigación el 78% tienen análisis químico de los abonos y el 22% no cuentan con análisis de laboratorio.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda sistematizar estudios referidos al uso de abonos orgánicos en la producción de especies frutales.
- Al contar con una diversidad de abonos orgánicos y centros de producción tanto sólidos como líquidos en nuestro país, se recomienda contar con una norma de calidad en nuestro país siempre tomando en cuenta las normas

internacionales con respecto a la concentración de propiedades físicas y químicas de los fertilizantes orgánicos.

- Se recomienda que la presentación del análisis de laboratorio de abonos orgánicos y suelos sea indispensable para realizar un trabajo de investigación por estudiantes de la Facultad de Agronomía.
- Se recomienda validar los resultados obtenidos en las investigaciones a nivel de productor mediante la interacción social.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Arnolda (2022) Influencia de las Concentraciones de Biol en el Crecimiento y Desarrollo de medicago sativa, vol. 29 No. 1

ARB Pronatural (s.f.) Características del Lixiviado Humus de Lombriz Liquido en Monterreyasistente@humusdelombriz.com.mx.

Blanco, A. y Arragan, F. (2020) Concentraciones de Abono Orgánico Liquido Aeróbico (AOLA) en el cultivo de brócoli (*Brassicaoleracea*) mediante riego por goteo. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales (RIARn) Vol. 7 n.2.

Rodríguez X. y Bermúdez T. (2021). “Taller sobre conocimientos básicos para la obtención, preparación y utilización del lixiviado como parte del lombricompostaje” Programa de Educación Ambiental.

Cartagena, Y. (2002) Abonos Líquidos Caseros para Mejoramiento de Rendimientos de Plantas Hortícolas. Argentina Buenos Aires.

Chilón E. y Chilón J. (2016) Potencialidades para la Agricultura y la Preservación del Medio Ambiente del Abono Orgánico Liquido Aeróbico. *Ciencia Agro Vol. 1*.

CIPCA (s.f.). *Producción de Hortalizas Orgánicas*.

Céspedes L. (s.f.) Manual de Producción de Frambuesa. *Manejo de Fertilidad de Suelo*. INIA Quilamapu, Chillan, Chile.

Cooperación Suiza en Bolivia (2017). *Nuestras Hortalizas*. Depósito Legal: N° D.L. 4-1-1267-17.

Cruz M. (2018). *Obtención de Biol a partir de Desechos generados en el Mercado Mayorista y el Camal de Riobamba usando un consorcio Microbiano como Acelerador*. (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

De Clementi L. (1995). *Guía Metodológico para Sistematizar Experiencias*. Oficial Principal de Seguridad Alimentaria FAO/PESA. Centroamérica.

Estrada, E. (2010). *Manual Elaboración de Abonos Orgánicos Sólidos, Tipo Compost*. Ed. ICTA 1ra. Ed.

Enríquez (s.f.) *Manual de Buenas Prácticas para la Elaboración de Abonos Orgánicos*.

Estoesagricultura.com (2023) Agricultura Ecológica y Orgánica.

Félix et al. (2008). Importancia de los Abonos Orgánicos. *Ra Ximbai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*. Vol. 4. Pg. 60-61.

FAO – BOLIVIA (2011). PROYECTO: *Ayuda Humanitaria de Asistencia y Recuperación para Comunidades Afectadas por la Sequia en el Chaco*.

Garro J. (2016). *El Suelo y los Abonos Orgánicos*. Ed. INTA

García y Félix (2014) Manual para la Producción de Abonos Orgánicos y Biorracionales 1ra. Ed. Fundación Produce Sinaloa. Pg. 14.

Gómez et al. (2011). Abonos Orgánicos. *Producción Orgánica de Hortalizas de Clima Templado*

Guarachi, Q. (2018) Evaluación del efecto de Biol y te de Humus de Lombriz como Fertilizante en el Desarrollo de Cultivo de Cilantro (*Coriandrum sativum*) Bajo Ambiente atemperados en la Estación Experimental de Cota Cota (Tesis de Grado) Facultad de agronomía UMSA del departamento de La Paz.

Gonzales R. (2019) La basura, un problema creciente en Bolivia. *Ideas y Reflexiones*. Universidad Católica Boliviana

Jara O. (2018). *La Sistematización de Experiencias: prácticas y teoría para otros mundos*. Primera Edición.

Jaramillo J. y Muñoz M. (2018) Diseño, Construcción y Automatización de un Extractor de Lixiviados a Partir de Humus de Lombriz Californiana (*Eiseniafoetida*). Proyecto de Investigación. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica.

Ley N° 1333, Ley del Medio Ambiente. (27 de abril de 1992). Gaceta Oficial de Bolivia

Ley N° 3525, Ley de Regulación y Promoción de la Producción Agropecuaria y Forestal No Maderable Ecológica (21 de noviembre de 2006). Congreso de la República. Diario Oficial No. 46.383.

Ley N° 144, Ley de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria (26 de junio de 2011). Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

López P., Sosa P., Méndez G. y Rodríguez L. (2019) Aplicación Foliar de Humus Líquido de Lombriz en *Allium sativum* en Topes de Callantes, Cuba. Mi SciELO. Vol. 46.

Lara, C. (2011) Evaluación de diferentes abonos orgánicos (humus, humus líquido, vermicompost y casting) en la producción de forraje y semilla de *Stipa Plumeris* (paja de párramo). Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba Ecuador.

León, B. (2018) Evaluación de la Eficacia de Bioles en un cultivo Hortícola. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Carrera de Ingeniería en Biotecnología de los Recursos Naturales. Cuenca Ecuador.

MAGAP A. (2014) preparación y Usos de Abonos Orgánicos Sólidos y Líquidos, ed. Cedeco San José Costa Rica pg. 115 – 117.

Ministerio de Educación (2014). *Unidad de Formación Nro. 8 “La Sistematización en los Procesos de la Educación Permanente”*. Cuadernos de Formación Continua. Equipo PROFOCOM. La Paz, Bolivia

Mamani, Ch. (2020) *Análisis de rentabilidad Económica Para la Producción de la lechuga suiza (Valerianella locusta L.) con la Aplicación de Abono Líquido de Cuy en*

ambiente atemperado en la comunidad de Machacamarca Provincia Los Andes – La Paz (Tesis de Grado) Facultad de Agronomía UMSA del Departamento de La Paz.

Marnetti J. (2012) *Implementación de la Producción de Lombricultura*, Universidad de CUYO, Facultad de Ciencias Económicas.

Martinez C. et. al. (2016) *Manual para el cultivo de hortalizas Parte Especial*. ONG Organización Esperanza Bolivia (OEB). Tarija – Bolivia.

Medina, L. A.; Monsalve, Ó. I. y Forero, A. F. *Aspectos prácticos para utilizar materia orgánica en cultivos hortícolas*. Ciencias Hortícolas, 2010, vol. 4.

Ormeño y Ovalle (2007) *Preparación y Aplicación de Abonos Orgánicos*. Ciencia y Producción Vegetal.

OIT, (2016). *Guía de Sistematización. Proyecto de Desarrollo Sindical en Colombia*.

Proyecto de Norma en Consulta Pública NCh2880 (2003). *Compost – Clasificación y requisitos*.

Quispe, D. (2019) *Sistematización de Trabajos de Investigación Sobre Praderas Nativas de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (2001 a 2017)* (Trabajo Dirigido) Facultad de Agronomía UMSA del Departamento de La Paz.

Quino, J. (2013) *Sistematización y Análisis de la Investigaciones Realizadas en Sistemas Agroforestales en la Facultad de Agronomía de la UMSA del Departamento de La Paz* (Trabajo Dirigido) Facultad de Agronomía UMSA del Departamento de La Paz.

Ramos D. y Terry E. (2014). Generalidades de los Abonos Orgánicos: Importancia del Bokashi como Alternativa Nutricional para Suelos Y Plantas. *Cultivos Tropicales*. Vol. 35 no. 4.

Resolución N° 280 Reglamento de la norma Técnica Nacional de Producción Ecológica (4 de diciembre de 2006).

Ramos G. (2007). Humus de Lombriz (lombricomposta). Especificaciones y Métodos de Prueba. NMX-FF-109-SCFI-2007. México, D. F., a.

Rivadeneria C. et. al. (2013) *Guía para la sistematización de experiencias: Adaptado para el uso de mancomunidades de municipios*

Selener D. (1996). *Manual de sistematización participativa*. Instituto Internacional de Reconstrucción Rural.

Sánchez, C. (2003). *Abonos Orgánicos y Lombricultura*. Ed. Ripalme. E.I.R.L. Lima Perú. Pg. 135.

Silva, V. (2017) *El cultivo de la Hortalizas*. Ed. Proyecto JatunSach'a. 1ra. Ed.

Suquilandia (1995) *Manual Para la Producción Orgánica*, Ed. ES, serie n 12, Quito Ecuador.

Soto y Meléndez (2004), *Manejo integrado de plagas y Agroecológica (Costa Rica)* No. 72.

UAP (2009), *Guía para la Sistematización de Experiencias Innovadoras*.

Villalobos, G. (2022). INSUMOS AGRICOLAS en el Plan de Desarrollo Económico y Social 2021 – 2025. *FUNDACION Solón*.

Zulueta et al (2006) *Los Abonos Naturales. La Ciencia y el Hombre*. Vol. XIX.

ANEXOS

Anexo 1. Registro de trabajos de investigación con Abonos Orgánicos en el cultivo de hortalizas (2010 – 2021)

TITULO	LUGAR	GESTION	TIPO DE ABONO	CULTIVO	TIPO DE AMBIENTE	Analisis de laboratorio	CODIGO
Produccion de nabo (Brassica naphus) con tres tipos de abonos organicos en el municipio de Patacamaya.	PATACAMAYA	2018	BOVINO, OVINO, GALLINASA	NABO	CAMPO ABIERTO	NO	TS 2550
Produccion y rendimiento de cultivo de lechuga (Lactuca sativaL.) de la variedad arrepollada salinas utilizando abonos organicos en carpa solar en el municipio de Patacamaya	PATACAMAYA	2018	EST. OVINO, BOVINO Y CUY	LECHUGA	CARPA SOLAR	NO	TS 2645
Efecto de diferentes abonos organicos en el comportamiento agronomico de la rucula (Eruca sativa) en ambiente protegido en Cota Cota.	COTA COTA	2014	LLAMA Y BOVINO COMPOST	RUCULA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 1846
Evaluacion de tres tipos de abonos organicos en el cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.) en zona de Achocara baja municipio de Luribay.	LURIBAY	2018	HUMUS DE LOMBRIZ Y EST. DE OVINO.	LECHUGA	CAMPO ABIERTO	NO	T2642
Implementacion de un sistema productivo lechuga (Lactuca sativa L.) bajo la aplicacion de abonos organicos en ambientes atemperados en la Grabia el Surco (Calamarca LaPaz).	CALAMARCA	2011	NS	LECHUGA	AMBIENTE PROTEGIDO	NS	TD 1537
Comportamiento agronomico de tres variedades de nabo (Brassica naphus L.) bajo abonado organico en carpa solar en la localidad de Sapahaqui.	SAPAHAQUI	2016	HUMUS DE LOMBRIZ Y COMPOST	NABO	CARPA SOLAR	SI	T 2185
Produccion de lechuga suiza (Valerianella locusta) con tres abonos organicos en ambiente protegido en Achocalla provincia Murillo del Departamento de La Paz.	ACHOCALLA	2021	EST. OVINO, COMPOST, HUMUS DE LOMBRIZ.	LECHUGA SUIZA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T2986
Comportamiento agronomico de la vainita (Phaseolus vulgaris L.) bajo tres abonos organicos bajo ambiente protegido en la zona de Vino Tinto del Departamento de La Paz - Bolivia.	VINO TINTO	2016	EST. CUY, OVINO Y COMPOST	VAINITA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 2355
Evaluacion del comportamiento agronomico de un avariedad de zanahoria (Daucus carotaL.) bajo la incorporacion de tres abonos organicos en el municipio de Achocalla.	ACHOCALLA	2019	EST. BOVINO, OVINO Y HUMUS DE LOMBRIZ	ZANAHORIA	CAMPO ABIERTO	SI	T 2723
Efecto de tres abonos organicos liquidos, aplicados al suelo, en el cultivo de canonigo (Valerianella locusta), en ambientes atemperados en la ciudad del Alto	EL ALTO	2016	EST. GALLINA, VACA Y CUY	CANONIGO	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2307
Evaluar el efecto de distintos niveles de abono organico liquido enriquecido en el comportamiento agronomico del cultivo de la zanahoria (Daucus carotaL.) en la Estacion Experimental de Patacamaya.	PATACAMAY	2018	TE DE ESTIERCOL	ZANAHORIA	CARPA SOLAR	SI	T2514
Evaluacion de efecto de dos dosis de abono organico de equino descompuesto, sobre dos variedades de brocoli (Brassica oleracea L.) en ambiente atemperado en el Centro Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2019	EQUINO DESCOMPUESTO	BROCOLI	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2637
Efecto del abono liquido en el manejo ecologico del cultivo de col china (Brassicapekinesis) en el municipio de Coroico.	COROICO	2014	ABONO LIQUIDO	COL CHINA	CAMPO ABIERTO	SI	T 1809
Comportamiento productivo de variedades de nabo (Brassica naphus L.) con diferentes abonos organicos en el altiplano norte de La Paz.	ALTIPLANO	2014	BOVINO, OVINO, GALLINASA	NABO	CAMPO ABIERTO	NO	T 1383
Efecto de la aplicacion de abonos organicos en el rendimiento del cultivo de beterraga (Beta vulgaris L.) en la Estacion Experimental de Patacamaya.	PATACAMAY	2019	COMPST, BOKASHI Y HUMUS DE LOMBRIZ	BETERRAGA	CAMPO ABIERTO	NO	T 2709
Evaluacion agronomica de dos variedades de espinaca (Spinacea oleracea L.) con dos abonos organicos en carpa solar, en Chicani La Paz.	CHICANI	2014	TE DE ESTIERCOL	ESPINACA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 1988
Respuesta agronomica de variedades de acelga (Veta vulgaris) var. Cicla, al abono organico en condiciones de ambiente protegido en el municipio de El Alto.	EL ALTO	2014	EST. OVINO	ACELGA	AMBIENTE PROTEGIDO	NO	T 1853
Evaluacion agronomica de la cebolla (Allium cepa) con tres tipos de abonos organicos en el Centro Experimental de Cota Cota Facultad de Agronomia.	COTA COTA	2014	OVINO, CAMA LIDO, GALLINASA	CEBOLLA		NO	T 1828

Efecto de tres niveles de abono orgánico líquido aeróbico (AOLA) en la producción del cultivo de espinaca (<i>Spinacea oleracea L.</i>) en la Estación Experimental de Cota Cota La Paz.	COTA COTA	2017	AOLA	ESPINACA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 2448
	COTA COTA	2016	BIOL Y TE DE HUMUS DE LOMBRIZ	REPOLLO CHINO	CARPA SOLAR	NO	T 2328
Efecto de biol y te de humus de lombriz como fertilizante en el cultivo de repollo chino (<i>Brassica pekinensis</i>) en el Centro Experimental de Cota Cota.	ACHUMANI LA PAZ	2015	COMPOST Y HUMUS DE LOMBRIZ	RABANO CHINO	CONDICIONES ATEMPERADAS	NO	T 2195
Evaluación del cultivo de rabano chino (<i>Raphanus sativus L.</i>) con la aplicación de compost y humus de lombriz a dos densidades de siembra bajo condiciones atemperadas en la zona Achumani municipio de La Paz.	PATACAMAY	2017	AOLA	BROCOLI	CARPA SOLAR	SI	T 2483
Efecto de tres niveles de abonamiento orgánico líquido aeróbico (aola) bajo riesgo por goteo en el cultivo de brocoli (<i>Brassica oleracea</i>).	PROV. CAMACHO	2019	EST. PORCINO Y ALGAS OREADAS	BROCOLI	CAMPO ABIERTO	NO	T 1057
Evaluación agronomica en variedades de brovotii (<i>Brassica oleracea L.</i>) bajo abonos orgánicos y densidades de transplante.	COTA COTA	2015	OVINO	PEPINILLO	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2072
Evaluación del ritmo de crecimiento y desarrollo de dos variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i>) a diferentes niveles de abonos de ovino y su efecto sobre el suelo en ambiente atemperado en la Estación de Cota Cota La Paz.	ACHOCALLA	2015	TE DE ESTIERCOL	NABO	CAMPO ABIERTO	NO	T 2067
Efecto de tres niveles de abono líquido orgánico en la producción de cultivo de nabo (<i>Brassica naphus</i>) a campo abierto en el municipio de Achocalla	SICA SICA	2017	HUMUZ DE LOMBRIZ	CANONIGO	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2484
Comportamiento agronomico del cultivo de canonigo (<i>Valerianella locusta</i>) bajo tres niveles de humus de lombriz en ambiente atemperado	COTA COTA	2019	AOLA	APIO	INVERNADERO	SI	T 2693
Efecto de tres niveles de abono líquido aeróbico (AOLA) sobre dos variedades de apio (<i>Apium graveolens L.</i>) en el invernadero del Centro Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2020	AOLA Y TE DE HUMUS DE LOMBRIZ	ESPINACA	CARPA SOLAR	SI	T 2827
Efecto de dos abonos foliares orgánicos en la caracterización agronomica del culti de espinaca (<i>Spinacea oleracea L.</i>) en el Centro Experimental de Cota Cota.	PATACAMA YA	2017	AOLA	PEPINO	AMBIENTE ATEMPERADO	NO	T 2450
Evaluación del efecto de tres abonos orgánicos en el comportamiento agronomico de dos variedades de beterraga (<i>Beta vulgaris</i>) en el municipio de Patacamaya.	PATACAMA YA	2014	EST. DE CUY, OVINO Y COMPOST	BETERRAGA	CARPA SOLAR	NO	T 1966
Evaluación del comportamiento agronomico del cultivo de hinojo (<i>Foeniculum vulgare Mill.</i>) con tres abonos orgánicos bajo ambiente atemperado en la localidad de Incachaca La Paz.	INCACHACA LA APZ	2018	EST. OVINO, HUMUS DE LOMBRIS Y TURBA	HINOJO	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2587
Evaluación del rendimiento de dos variedades de col rizada (<i>Brassica oleracea var. Sabatilla</i>) bajo tres niveles de abonamiento foliar orgánico aeróbico en el Centro Experimental de Cota Cota	COTA COTA	2017	AOLA	COL RIZADA	CARPA SOLAR	SI	T 2451
Evaluación de dos variedades de perejil (<i>Petroselinum sativum Hoffm.</i>) con tres niveles de abono foliar (AOLA) en ambiente atemperado en el Centro Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2018	AOLA	PEREJIL	INVERNADERO	SI	T 2601
Efecto de diferente niveles de estiércol de bovino sobre la producción de rabano (<i>Raphanus sativus L.</i>) en ambiente atemperado en la localidad de Patacamaya.	PATACAMA YA	2020	BOVINO	RABANO	AMBIENTE ATEMPERADO	NO	T 2882
Estudio comparativo de los efectos del uso de nitrofoska y biogal en el rendimiento de zapallo (<i>Cucurbita maxima D.</i>) comunidad de Canqui Grande del municipio de Inquisivi La Paz.	INQUISIVI	2015	NITROFOSKA Y BIOGAL	ZAPALLO	NS	NO	T 2080
Efecto del abono orgánico líquido aeróbico en la producción del cultivo de quiroña (<i>Porophyllum rudelare</i>), en invernadero en la Estación Experimental de Patacamaya.	PATACAMA YA	2016	AOLA	QUIROÑA	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2336
Evaluación de tres tipos de bioestimulantes líquidos en la producción de rabano japonés (<i>Raphanus sativus longipinnatus</i>) en ambiente atemperado en la Estación Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2014	BIOESTIMULANTES LIQUIDOS	RABANO JAPONES	CARPA SOLAR	NO	T 1992
Aplicación de abono líquido en el cultivo ecológico de tomate (<i>Lycopersicon esculentum miller</i>), variedad cherry en condiciones de campo.	COROICO	2014	ABONO LIQUIDO	TOMATE CHERRY	CAMPO ABIERTO	SI	T 1138

<p>Efecto de fertilización química y orgánica en la producción del cultivo de acelga (<i>Veta vulgaris</i> Var. Cida) en el Centro Experimental de Patacamaya.</p> <p>Evaluación productiva de la valeriana (<i>Valerianaella locusta</i>) con tratamientos pregerminativos y niveles de abono orgánico en ambiente protegido.</p> <p>Comportamiento agronomico de dos variedades de col rizada (<i>Brassica oleracea</i> var. Sabellica) bajo dos frecuencias de aplicación de caldo de humus de lombriz en el municipio de El Alto.</p> <p>Evaluación del rendimiento de dos variedades de acelga (<i>beta vulgaris</i> var. <i>Cycla</i>) con diferentes dosis de abono foliar (<i>Aola</i>) en ambiente atemperado, en Estacion Experimental de Cota Cota.</p> <p>Efecto de te de humus y biol como fertilizante foliar en el cultivo de col de brucas (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Gemmifera</i>) en ambiente controlado en el Centro Experimental de Cota Cota.</p> <p>Efecto de <i>Aola</i> sobre el rendimiento a diferentes densidades de siembra del cultivo de espinaca (<i>Spinacea oleracea</i> L.) en ambiente atemperado en el Centro Experimental de Cota Cota.</p> <p>Producción de zanahoria (<i>Daucus carota</i>) aplicando abono orgánico (gallinaza) en Nor Yungas.</p> <p>Efecto de abonamiento orgánico en el comportamiento productivo de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i> var. <i>Crespa</i>) bajo condiciones de carpasolar en la localidad de Viacha La Paz.</p> <p>Evaluación del comportamiento agronomico de tres variedades de pimenton (<i>Capsicum annum</i> L.) aplicando abono liquido bajo invernadero en la Estacion Experimental de Cota Cota La Paz.</p> <p>Evaluación agronomico de ocho variedades de frejol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), con la aplicación de dos abonos líquidos en la Estacion Experimental de Sapecho.</p> <p>Efecto de tres dosis de compost en el cultivo de brocoli (<i>Brassica oleracea</i>) en ambiente atemperado en el municipio de El Alto.</p> <p>Efecto de tres dosis de humus de lombriz provenientes de residuos solidos organicos urbanos en el cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris</i>) en la zona de Mallasas.</p> <p>Efecto de aplicación de biol en el comportamiento productivo del cultivo de nabo (<i>Brassica naphus</i> L.) en la localidad de Patacamaya.</p> <p>Comportamiento productivo de la cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) bajo diferentes tipos de fertilizantes organicos en Viacha.</p> <p>Comportamiento agronomico de la espinaca (<i>Spinacia oleracea</i> L.) con diferentes niveles de estiércol de ovino en ambientes atemperados, en el municipio de Patacamaya.</p> <p>Evaluación de rendimiento de dos variedades de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) a diferentes niveles de abono orgánico bajo riego por surco en la localidad de Ajlla municipio de Achacachi.</p> <p>Comportamiento agronomico del cultivo de espinaca morada (<i>Atriplex hortensis</i> L.) en invernadero y a campo abierto con frecuencias de aplicación de biol en la zona sur de la ciudad de La Paz.</p> <p>Evaluación de dos variedades de acelga (<i>Beta vulgaris</i> var. <i>Cida</i> L.) bajo dosis de abonamiento con biol porcino en carpasolar.</p> <p>Producción de almacigo de ceboll (<i>Allium cepa</i>), bajo el sistema convencional y orgánico en la localidad de Sacaba, Cochabamba.</p> <p>Análisis de rentabilidad económica para la producción de lechuga suiza (<i>Valerianaella locusta</i> L.) con la aplicación de abono liquido de cuy en ambiente atemperado en la comunidad de Mchacamamarca provincia Los Andes La Paz.</p>	PATACAMAYA	2015	NITRATO DE AMONIO Y HUMUS DE LOMBRIZ	ACELGA	CARPA SOLAR	SI	T 2065
	COTA COTA	2015	EST. OVINO	VALERIANEL A	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 2079
	EL ALTO	2021	CALDO DE HUMUS DE LOMBRIZ	COL RIZADA	INVERNADERO	SI	T 2874
	COTA COTA	2020	AOLA	ACELGA	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2764
	COTA COTA	2016	TE DE HUMUS Y BIOL	COL DE BRUSELAS	AMBIENTE CONTROLADO	NO	T 2321
	COTA COTA	2018	AOLA	ESPINACA	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 26 18
	NOR YUNGA	2014	GALLINASA	ZANAHORIA	CAMPO ABIERTO	NO	TD 1393
	VIACHA	2018	ASERRIN Y EST. BOVINO	LECHUGA CRESPA	CARPA SOLAR	NO	TS 2574
	COTA COTA	2016	TE DE ESTIERCOL	PIMENTON	INVERNADERO	SI	T 2299
	SAPECHO	2021	LIXIVIADO DE LOMBRIZ	FREJOL	NS	SI	T2925
	EL ALTO	2019	COMPOST	BROCOLI	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2689
	MALLASA LA PAZ	2014	HUMUS DE LOMBRIZ	ACELGA	CAMPO ABIERTO	NO	T 1845
	PATACAMAY	2021	BIOL	NABO	CAMPO ABIERTO	NO	T 2984
	VIACHA	2011	EST. BOVINO, BIOL Y PURIN	CEBOLLA		NO	TS 1534
	PATACAMAY	2020	EST. OVINO	ESPINACA	AMBIENTE ATEMPERADO	NO	TS 2884
	ACHACACHI	2011	EST. OVINO	CEBOLLA	CAMPO ABIERTO	NO	T 1584
	ZONA SUR LA PAZ	2021	BIOL	ESPINACA MORADA	INVERNADERO Y CAMPO ABIERTO	NO	T 2940
	ASILO SAN RAMON	2014	BIOL PORCINO	ACELGA	CARPA SOLAR	SI	T 1212
	SACABA COCHABAMBA	2010	ESTIERCOL, BIOL, HARINA DE HUESO, FERTIRAP	CEBOLLA	ALMACIGO	SI	T 1439
	PROV. LOS ANDES	2020	TE DE ESTIERCOL	LECHUGA SUIZA	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2811

Producción de dos variedades del cultivo de acelga (<i>Vetia vulgaris</i> var. <i>Cydia</i> L.) bajo la aplicación de tres niveles de compost en ambiente atemperado en Centro Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2019	COMPOST	ACELGA	AMBIENTE ATEMPERADO	NO	TD 2755
Efecto de concentraciones y frecuencias de aplicación del biol en el cultivo de rabano chino (<i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>longipinnatus</i>) en la Estación Experimental de Cota Cota La Paz.	COTA COTA	2017	BIOL	RABANO CHINO	CARPA SOLAR	NO	T 2369
Evaluación del abonamiento en dos variedades de acelga (<i>Beta vulgaris</i> var. <i>Cydia</i>) en camas protegidas en la provincia Los Andes.	PROV. LOS ANDES	2011	EST. BOVINO	ACELGA	CAMAS PROTEGIDAS	NO	T 1614
Efecto de cuatro concentraciones de biol bovino sobre comportamiento productivo de dos variedades de brocoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>) en el municipio de Pucarani La Paz.	PUCARANI LA PAZ	2019	BIOL BOVINO	BROCOLI	AMBIENTE ATEMPERADO	NO	T 2737
Evaluación del efecto de diferentes concentraciones de biol en dos variedades de brocoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>) bajo el sistema de riego por goteo en carpa solar.	ZONA ACHUMANI	2015	BIOL PORCINO	BROCOLI	CARPA SOLAR	SI	T 2054
Efecto de la frecuencia de aplicación de caldo de humus de lombriz en el cultivo de oregano (<i>Origanum vulgare</i> L.) en el municipio de El Alto.	EL ALTO	2019	CALDO DE HUMUS DE LOMBRIZ	OREGANO	CARPA SOLAR	SI	T 2727
Producción de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) con tres niveles de biol en ambiente protegido en Achocalla provincia murillo del Departamento de La Paz.	ACHOCALLA	2021	BIOL	TOMATE	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 2087
Efecto de tres niveles de biol en el comportamiento productivo de dos variedades de apio (<i>Apium graveolens</i> L.) bajo ambiente protegido, en el Centro Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2020	BIOL	APIO	AMBIENTE PROTEGIDO	NO	T 2774
Efecto de niveles de estiércol de ovino en el rendimiento de variedades de apio (<i>Apium graveolens</i> L.), bajo ambiente protegido en el municipio de El Alto.	EL ALTO	2014	ESTIERCOL DE OVINO	APIO	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 1157
Efecto de la aplicación de extracto natural de algas, como fertilizante foliar orgánico, en la producción de dos variedades de la hierba de los canónigos (<i>Valerianella locusta</i>), en Centro Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2014	EXTRACTO DE ALGAS	CANONIGO	CARPA SOLAR	SI	T 1949
Efecto de biol en el cultivo asociado de rabano (<i>Raphanus sativus</i> L.) lechuga suiza (<i>Valerianella locusta</i>), en ambiente atemperado de Cota Cota La Paz.	COTA COTA	2015	BIOL	RABANO Y LECHUGA SUIZA	AMBIENTE ATEMPERADO	NO	T 2063
Efecto de la aplicación de biol a diferentes dosis en dos variedades de coliflor (<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>botrytis</i> L.) bajo ambientes atemperados en las colinas AGROSOL.	PALCA	2014	BIOL	COLIFLOR	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 1933
Determinación de la calidad de estiércol de vicuña en dos cultivares de lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) bajo ambiente protegido en Patacamaya.	PATACAMA YA	2014	ESTIERCOL DE VICUÑA	LECHUGA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 1859
Evaluación del efecto de biol y te de humus de lombriz como fertilizante en el cultivo de cilantro (<i>Coriandrum sativum</i>) bajo ambiente atemperado en el Centro Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2014	BIOL Y TE DE HUMUS DE LOMBRIZ	CILANTRO	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2543
Producción de dos variedades de lechuga suiza (<i>Valerianella locusta</i> L.), en sustratos orgánicos con diferentes coberturas inorgánicas, en ambiente protegido.	EL ALTO	2011	EST. OVINO Y BOVINO	LECHUGA SUIZA	AMBIENTE PROTEGIDO	NO	T 1601
Aplicación de diferentes dosis de humus de lombriz en el cultivo de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> miller) variedad cherry en ambiente atemperado en el municipio de El Alto.	EL ALTO	2018	HUMUS DE LOMBRIZ	TOMATE	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2640
Efecto de la fertilización orgánica en el rendimiento de variedades de espinaca (<i>Spinacea oleracea</i> L.) bajo condiciones de ambiente protegido en el municipio de El Alto.	EL ALTO	2014	TURBA Y EST. DE OVINO	ESPINACA	AMBIENTE PROTEGIDO	NO	T 1141
Evaluación de la producción de la lechuga crespa (<i>Lactuca sativa</i>) con la aplicación de dos niveles de estiércol de ovino en ambiente atemperado en la localidad de Patacamaya.	PATACAMA YA	2020	ESTIERCOL DE OVINO	LECHUGA CRESPA	AMBIENTE ATEMPERADO	NO	T 2840
Efecto de concentración y frecuencia de biol en el desarrollo de cultivo de repollo (<i>Brassica pekinensis</i>) en ambientes atemperados en el municipio de Achocalla en la provincia Murillo.	ACHOCALLA	2018	BIOL	REPOLLO	AMBIENTES ATEMPERADOS	SI	T 2660
Evaluación del efecto de los diferentes niveles de materia orgánica en el comportamiento agronomico de dos variedades de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) en la comunidad de Khasa achuta del departamento de La Paz.	TIWANACU	2011	EST. OVINO	CEBOLLA	CAMPO ABIERTO	NO	T 1615

Comportamiento agronomico del cultivo de vainita (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con la aplicación de tres niveles de estiércol de ovino a diferentes densidades de siembra en la provincia Loaysa La Paz.	PROV. LOAYSA	2017	ESTIERCOL DE OVINO	VAINITA	CAMPO ABIERTO	SI	T 2452
Efecto de niveles de fertilización foliar en la productividad de dos variedades de albahaca (<i>Ocimum basilicum</i> L.), bajo ambiente atemperado, en el Centro Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2018	BIOL DE BOVINO	ALBAHACA	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2931
Evaluación de la aplicación de biol a diferentes concentraciones en dos variedades de arveja china (<i>Pisum sativum</i> var.) bajo ambiente protegido en la colinas de Agrosol.	AGROSOL	2014	BIOL	ARVEJA CHINA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 1884
Efecto de biol como fertilizante foliar en la producción de lechuga suiza (<i>Valerianella locusta</i> L.) con diferente concentraciones en ambiente atemperado en el municipio de Tiwanacu La Paz.	TIWANACU	2014	BIOL	LECHUGA SUIZA	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 1357
Efecto agronomico de la aplicación foliar de microorganismos eficientes (EM), en dos variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) bajo ambiente controlado en el municipio de Achocalla.	ACHOCALLA	2017	MICROORGANISMOS EFICIENTES	PEPINILLO	AMBIENTE CONTROLADO	SI	T 2425
Efecto de te de humus de lombriz en el cultivo de espinaca (<i>Spinacea oleracea</i> L.) variedad viroflay a diferente frecuencia de aplicación en Cota Cota La Paz.	COTA COTA	2018	TE DE HUMUS DE LOMBRIZ	ESPINACA	INVERNADERO	SI	T 2494
Efecto de la aplicación de un fertilizante organico en dos variedades de hierba de los canonigos (<i>Valerianella locusta</i> L.) bajo ambiente protegido.		2016	VIGORTOP	LECHUGA SUIZA	AMBIENTE PROTEGIDO	NO	T 2338
Efecto del fertilizante foliar organico en la producción de dos variedades de lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) bajo un sistema aeroponico en carpa solar en la ciudad de El Alto La Paz.	EL ALTO	2018	FERTILIZANTE FOLIAR	LECHUGA	CARPA SOLAR	NS	TD 2630
Evaluación de dos variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) con tres niveles de fertilizante foliar "vigortop" en ambiente protegido en el Centro Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2018	VIGORTOP	PEPINILLO	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 2600
Evaluación de dos densidades de siembra y la aplicación de biol de bovino, para la producción de plantines de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) en la Estacion Experimental de Patacamaya	PATACAMAYA	2021	BIOL DE BOVINO	PLANTINES DE CEBOLLA	CAMPO ABIERTO	NO	T 2945
Evaluación productiva de dos variedades de cultivo de albahaca (<i>Ocimum basilicum</i> L.), a la aplicación de tres niveles de lixiviado de lombriz.	COTA COTA	2014	LIXIVIADO DE LOMBRIZ	ALBAHACA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 1913
Evaluación de dosis de caldo de humus de lombriz bajo dos sustratos (solido y liquido) para la producción de espinaca (<i>Spinacea oleracea</i> L.) en ambiente protegido.	EL ALTO	2019	CALDO DE HUMUS DE LOMBRIZ	ESPINACA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 2668
Evaluación de dos variedades de acelga (<i>Beta vulgaris</i> var. Cicia L.) con tres niveles de fertilizante foliar (Vigor Top) en ambiente protegido.	COTA COTA	2016	VIGORTOP	ACELGA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 2345
Efecto de la aplicación de biol sobre el comportamiento productivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) bajo condiciones de carpa solar.	VIACHA	2015	BIOL	PEPINO	CARPA SOLAR	NO	TS 2075
Evaluación del efecto del humus de lombriz en el cultivo organoponico de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i> L.).	PALCA	2014	HUMUS DE LOMBRIZ	LECHUGA	CAMPO ABIERTO	NO	T 1379
Evaluación de fertilizante foliar organico (Nutrigrow) y la densidad de siembra en el cultivo de perejil (<i>Petroselinum sativum</i> Hoffm) en el Centro Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2016	NUTRIGROW	PEREJIL	NS	NO	T 2351
Evaluación del rendimiento de dos variedades de espinaca (<i>Spinacea oleracea</i> L.) con tres niveles de biol bajo ambiente atemperado, en el Centro Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2019	BIOL BOVINO	ESPINACA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 2702
Efecto del caldo de humus de lombriz en el cultivo hidropónico de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> L.) variedad cherry en la Estacion Experimental de Patacamaya.	PATACAMAY	2021	CALDO DE HUMUS DE LOMBRIZ	TOMATE	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 2883
Efecto de aplicación de te de estiércol en el cultivo de zanahoria (<i>Daucu carota</i> L.) en la comunidad Corpa provincia Ingavi departamento de La Paz.	PROV. INGAVI	2018	TE DE ESTIERCOL BOVINO	ZANAHORIA	CARPA SOLAR		T 2552
Efecto de niveles de biol bovino en dos variedades de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) con riego complementario en la Estacion Experimental de Choquenaira Viacha La Paz.	CHOQUENAIRA	2016	BIOL BOVINO	CEBOLLA	NS	SI	T 2346

Efecto de tres bioinsumos en el rendimiento de col de bruselas (Brassica oleracea L. var. Gemmifera) en la Estación Experimental de Choquenaira.	CHOQUENAI	2021	TE DE HUMUS DE LOMBRIZ, BIOL Y LIXIVIADO DE ENSILAJE-BIOL	COL DE BRUSELAS	CARPA SOLAR	SI	T 2989	
Evaluación de dos variedades de acelga (Beta vulgaris var. Cicia L.), bajo tres niveles de fertilizante orgánico NFT, en Cota Cota.	COTA COTA	2016	FERTILIZANTE FOLIAR NFT.	ACELGA	AMBIENTE PROTEGIDO	NO	T 2324	
Efecto de biol y niveles de estiércol ovino en el comportamiento productivo de la cebolla (Allium cepa) variedad rosada criolla en la comunidad Kasa Achuta.	TIWANACU	2011	BIOL Y ESTIERCOL DE OVINO	CEBOLLA	CAMPO ABIERTO	SI	T 1619	
Efecto de la aplicación de diferentes concentraciones de lixiviado de humus de lombriz y dos formas de aplicación en el cultivo de espinaca (Spinacea Oleracea .), bajo ambiente protegido.	PALCA	2014	LIXIVIADO DE LOMBRIZ	ESPINACA	AMBIENTE PROTEGIDO	NO	T 1925	
Efecto del humus por vía foliar en el rendimiento del cultivo de repollo (Brassica oleracea var. Copenhagen market) en ambiente atemperado.	COTA COTA	2016	CALDO DE HUMUS DE LOMBRIZ	REPOLLO	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2306	MARIA TERESA MARTINES ZAMORA
Efecto de niveles de humus de lombriz y densidad de plantación en el comportamiento productivo de puerro (Allium ampeloprasum en la localidad de Viacha.	VIACHA	2014	HUMUS DE LOMBRIZ	PUERRO	CAMPO ABIERTO	NO	T 1880	
Efecto de tres niveles de humus de lombriz en tres variedades de pimiento (Capsicum annuum L.) bajo carpa solar en el Centro Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2015	HUMUS DE LOMBRIZ	PIMIENTO	CARPA SOLAR	NO	T 2170	
Efecto de densidades de siembra en arveja china (Pisum sativum L.) bajo ambiente protegido en la Estación Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2016	BIOL	ARVEJA CHINA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 2246	
Evaluación de niveles de biol bovino en el cultivo de cebolla (Allium cepa L.) bajo riego por goteo en la Estación Experimental de Choquenaira.	CHOQUENAI	2015	BIOL BOVINO	CEBOLLA	CAMPO ABIERTO	SI	T 2001	
Evaluación de dosis de caldo de humus de lombriz en dos sistemas hidroponicos para la producción de lechuga (Lactuca sativa L.) en ambiente protegido.	EL ALTO	2015	CALDO DE HUMUS DE LOMBRIZ	LECHUGA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 2134	
Rendimiento de cultivo de acelga (Beta vulgaris L. var. Cicyla) en relación a diferentes formas de aplicación de un bioinsumo, en base a ácidos húmicos y fulvicos bajo ambiente protegido.	COTA COTA	2014	VIGORTOP	ACELGA	AMBIENTE PROTEGIDO	NO	T1844	
Evaluación de la producción orgánica de cinco variedades de zanahoria (Daucus carota L.) bajo ambiente atemperado en la Estación Experimental de Patacamaya.	PATACAMAY	2021	HUMUS DE LOMBRIS Y TRICOBAL	ZANAHORIA	AMBIENTE ATEMPERADO	NO	T 2958	
Evaluación en la producción de dos variedades de arveja china (Pisum sativum L.) con tres concentraciones de fertilizante foliar orgánico bajo ambiente atemperado.	COTA COTA	2016	VIGORTOP	ARVEJA CHINA	AMBIENTE ATEMPERADO	NO	T2302	
Evaluación del efecto de tres dosis de lixiviado de humus de lombriz en el comportamiento productivo de apio (Apium graveolens L.) bajo ambiente protegido en la zona de Callapa - La Paz.	CALLAPA LA PAZ	2019	LIXIVIADO DE HUMUS LOMBRIZ	APIO	AMBIENTE ATEMPERADO	SI	T 2661	
Evaluación de dos variedades de albahaca (Ocimum basilicum L.) con tres dosis de biofertilizante foliar en wallipini en la zona de Ventilla La Paz.	VENTILLA LA PAZ	2016	BIOL	ALBAHACA	CARPA SOLAR	SI	T 2352	
Efecto del fertilizante de te de humus de lombriz en dos variedades de vainita (Phaseolus vulgaris L.) en ambiente protegido en el Centro Experimental de Cota Cota.	COTA COTA	2018	TE DE HUMUS DE LOMBRIS	VAINITA	AMBIENTE PROTEGIDO	SI	T 2539	
Aplicación de biol bovino en cultivo de haba (Vicia faba L.) bajo riego por goteo en la Estación Experimental de Choquenaira.	CHOQUENA IRA	2017	BIOL BOVINO	HABA	CAMPO ABIERTO	NO	T 2412	
Efecto de diferentes dosis de vigortop en dos variedades de haba (Vicia faba L.) en el municipio de Achocalla del departamento de La Paz.	ACHOCALLA	2017	VIGORTOP	HABA	CAMPO ABIERTO	NO	T 2396	PAG 44

Anexo 2. Clasificación de trabajos según tipo de Abonos Orgánicos

HUMUS DE LOMBR									ANALISIS QUIMICO		
CULTIVO	DOSIS DE APLICACIÓN	MOMENTO DE APLICACIÓN	MEDIO	RENDIMIENTO	LOCALIZACION	AUTOR	AÑO	B/C	N	P	K
				RENDIMIENTO =		CALLE CHOQUE, PERSY					
LECHUGA	6KG/4M2	EN LOS TRES APORQUES	CAMPO ABIERTO	3.76KG/M2.	LURIBAY	WILTER		2018 1.5	0.92%	0.36%	1.17%
NABO		ANTES DE LA PLANTACION	CARPA SOLAR	4KG/M2	SAPAHQUI	CORINA CONDORI QUISPE		2016 2.19	0.0030%	0.30MG/L	8.0MG/L
LECHUGA SUJZA	3KG/M2	ANTES DE LA PLANTACION	CARPA SOLAR	2.68KG/M2	ACHOCALLA	BERNA ALANOCA, SUMILDA MAMANI ESCOBAR, GLADYS		2021 1.30	2320%	0.29%	0.78%
ZANAHORIA		ANTES DE LA SIEMBRA	CAMPO ABIERTO	7.3KG/M2	ACHOCALLA	WILMA		2019 1.49	0.003%	0.40MG/KC	8.0 MG/KG
BETERRAGA	3KG/M2	ANTES DE LA SIEMBRA	CAMPO ABIERTO AMBIENTE	1.27KG/M2	PATACAMAYA	HUANCA APAZA, OLGA		2019 2.0	NO		
RABANO CHINO	1KG/M2	ANTES DE LA SIEMBRA	ATEMPERADO	2.92KG/M2	ACHUMANI	ROXANA MAMANI ALIAGA		2015 1.9	2.36%	0.63%	1.59%
LECHUGA SUJZA	1KG, 2KG, 3KG EN 19, 18, 17 DE SUSTRATO RESPECTIVAMENTE.	ANTES DE LA SIEMBRA	AMBIENTE ATEMPERADO AMBIENTE	(1.22, 1.49, 2.57)KG/M2	SICA SICA	MARIA ISABEL LUCERO RIVEROS		2017 1.55, 1.31 Y 1.73	1.49%	0.19%	0.22%
HINOJO	1KG/M2	ANTES DE LA SIEMBRA	ATEMPERADO	4.3KG/M2	INCA CHACA LA PAZ	IRWIN CONDORI YANARICO MON ICA ROSARIO		2018 3.26	1.1%	0.176%	2.59MEQ/100G
ACELGA	5.88KG/3.7M2	ANTES DE LA SIEMBRA	CARPA SOLAR	(2.250, 2.850,	PATACAMAYA	MAMANI SULLCATA		2015 0.42	1.21%	0.408%	0.405%
ACELGA	(0.48, 0.60, 0.72)KG/M2	EN EL MOMENTO DE LA SIEMBRA	CAMPO ABIERTO	3.200)KG/M2	MALASA	ANGELA AMACHUY IRALA PAULINA DONATA BLANCO		2013 2.71, 3.00, 2.99	NO		
TOMATE CHERRY	(0.6, 1.2, 1.8) KG/M2	ANTES DEL TRANSPLANTE AL INICIO DE CADA FASE	INVERNADERO	(2.16, 3.09, 3.73) KG/M2	EL ALTO	CALLATA GUALBERTO MAMANI		2018 9.1, 6.5, 2.6	1336%	0.361%	0.584%
LECHUGA	(1.26, 2.65, 3.95)KG/M2	FENOLOGICA EN DOS VECES	CAMPO ABIERTO	(119, 122, 157) VER	PALCA	ESPEJO MARIO WENCESLAO CACHI		2010 1.33, 1.36, 1.73	0.57%	0.07%	0.40%
PUERRO	(0.3, 0.38, 0.48) KG/M2	ANTES DE LA PLANTACION ANTES DEL TRANSPLANTE	CAMPO ABIERTO	(0.29, 3.21, 3.34) KG/M2 (9.095, 11.47,	VIACHA	YUJRA PAOLA XIMENA RIOS		2014 FALTA	0.74%	348MG/KG	36301MG/KG
PIMIENTO	(0.994, 1.988, 2.982)KG/M2	(LOCALIZADO)	CARPA SOLAR AMBIENTE	10.55)KG/M2	COTA COTA	ZUÑAGUA		2015 FALTA	NO		
ZANAHORIA			ATEMPERADO		PATACAMAYA	YANA CARLO RUTH AIDA		2021	NO HAY DATOS		

COMPOST

CULTIVO	INSUMOS/ COMPOST	DOSIS DE APLICACIÓN	MOMENTO DE APLICACIÓN	MEDIO	RENDIMIENTO	LUGAR	AUTOR	AÑO	B/C				
LECHUGA		2KG/4M2	EN LOS TRES APORQUES	CAMPO ABIERTO	3.5KG/M2	LURIBAY	CALLE CHOQUE, PERSY WILTER	2018	1.6	NO			
NABO		2KG/M2	ANTES DE LA PLANTACION	CARPA SOLAR	2 KG/M2	SAPAHUQUI	CORINA CONDORI	2016	1.17		0.0030%	0.30MG/KG	8.0MG/KG
LECHUGA SUIZA	DESECHOS DE MARACUYA, PLATANO, ESTIERCOL DE OVINO Y ASERRIN	3KG/M2	ANTES DE LA PLANTACION	CARPA SOLAR	2.07KG/M2	ACHOCALLA	BERNA ALANOCA	2021	0.58		2320%	0.29%	0.78%
VAINITA	RESIDUOS DE COSECHAS, ESTIERCOL BOVINO Y RIERRA	NO TIENE	ANTES DE LA SIEMBRA	CARPA SOLAR	1.2KG/M2	VINO TINTO	LUCIO GUIDO	2016	0.22		0.0030%	0.40MG/KG	8.0MG/KG
BETERRAGA		3KG/M2	ANTES DE LA SIEMBRA	CAMPO ABIERTO	2.32KG/M2	PATACAMAYA	HUANCA APAZA, OLGA	2019	3.3	NO			
RABANO CHINO		1KG/M2	ANTES DE LA SIEMBRA	CONDICIONES ATEMPERADAS	2.55KG/M2	ACHUMANI	ROXANA MAMANI	2015	1.73		2.36%	0.63%	1.59%
BETERRAGA		3.10KG/1.14M2	ANTES DE LA SIEMBRA	CARPA SOLAR	3.04KG/M2	PATACAMAYA	INGRID GABRIELA	2014	5	NO			
BROCOLI		(2, 4, 6) KG/M2	ANTES DE LA PLANTACION	AMBIENTE ATEMPERADOS	1.1KG/M2	EL ALTO	IBÑEZ CHACOLLA	2019	3.9, 3.4, 2.2		0.21%	1.20%	1.44%
ACELGA		(5, 4, 3) KG/M2	ANTES DE LA SIEMBRA	INVERNADERO		COTA COTA	GLADYS MARLENY LAZO MAMANI	2019					

BIOL

CULTIVO	INSUMOS	DOSIS DE APLICACIÓN	NUMERO DE APLICACIONES	MEDIO	RENDIMIENTO	LUGAR	AUTOR	AÑO	B/C					
REPOLLO CHINO		20%, 40%, 60%	5 VECES CADA 15 DIAS	CARAPA SOLAR	T6: 9.814KG/M2 > REND. CON 20% DE BIOL.	COTA COTA	ERWIN DANILO VILLANUEVA MAMANI	2016	T6 = 2.26>	2.18%	0.98%	1.02%		
COL DE BRUCELAS		25%, 50%, 75%	6 VECES CADA 18 DIAS 4 VECES CADA 15 DIAS DESPUES DE 15 DIAS DE LA SIEMBRA DESDE 15 DE MARZO HASTA MES DE AGOSTO UNA VEZ POR SEMANA	AMBIENTE CONTROLADO	T6: 11.46 KG/M2 > REND. CON 25% DE BIOL. (T1 = 0.242, T2 = 0.285) KG/M2 > 0% DE BIOL.	COTA COTA	ANA MARIA AGUILAR SUXO	2016	T6 = 1.85>	NO				
NABO		15%, 30%		CAMPO ABIERTO		PATACAMAYA	SULMA VASQUEZ MAMANI	2021	TEST. = 0.56>	SI				
CEBOLLA		20%		CAMPO ABIERTO	0.4KG/M2	VIACHA	MONICA QUISPE CALLE	2011	2.1, 1.9	NO				
ESPINACA MORADA			T2 = CADA 10 DIAS, T3 = CADA 15 DIAS	INVERNADERO	T2 = 0.516 KG/M2>	LA PAZ	JHENNY QUISPE HUANCA	2021	TE					
ESPINACA MORADA			T2 = CADA 10 DIAS, T3 = CADA 15 DIAS	CAMPO ABIERTO	T2 = 0.317KG/M2>	LA PAZ	JHENNY QUISPE HUANCA	2021	2.1 MEJOR BN = 197719.2TM/H					
ACELGA	50L AGUA, 50 KG ESTIERCOL DE PORCINO 30L DE AGUA, ESTIERCOL DE OVINO 7.5 KG, ALFA ALFA PICADA 500G, VICERAS DE PESCADO 1 KG.	(0.07, 0.09, 0.105) L AGUA	A PARTIR DE 62 DIAS HASTA QUINTO MES	CARAPA SOLAR	CADA 10, 7, 3 DIAS CON LAS TRES CONCENTRACIONES	ASILO SAN RAMOS	FELIX GONZALO AVALOS TICONA	2014	A, TRM = 5162%	2.15%	0.052%	0.068%		
RABANO CHINO		25%, 50%, 75%	CADA 10, 7, 3 DIAS CON LAS TRES CONCENTRACIONES	CARAPA SOLAR	T5 = 154.9TM/HA> CON 50%, 7 DIAS	COTA COTA	JAVIER MARINO PEREZ	2017	1.35 T5	1.6%	0.2%	1.5%		
BROCOLI	ESTIERCOL BOVINO, AGUA DE POZO, ALFA ALFA, LECHE, CHANCAC, TRIPAS DE PESCADO	0%, 25%, 50%, 75%	4 APLICACIONES CADA 15 DIAS	AMBIENTE ATEMPERADO	T3 = 2.6KG/M2> CON 50%	PUCARANI	LOURDES SABINA CONDORI	2019	1.9 T3	NO				
BROCOLI	ESTIERCOL BOVINO, AGUA DE POZO, ALFA ALFA, LECHE, CHANCAC, TRIPAS DE PESCADO, LEVADURA DE CERVEZA	25%, 50%, 75%, 100%	A PARTIR DE 15 CADA 15 DIAS UN TOTAL DE 5 APLICACIONES	CARPA SOLAR	T5 = 4.392 KG/M2 CON 25%	ZONA ACHUMANI	ALFREDO COPARI YUIRA	2015	5.17 T5	1.96%	0.027PPM	0.031PPM		
TOMATE	(2, 4, 6)KG DE GALLINASA, (1, 1, 1)KG DE ALFA ALFA, CON 200 GR DE MELASA EN CADA PREPARACION DURANTE CUATRO MESES. 20 L AGUA.	20%	CADA 15 DIAS 2L POR PLANTA. EN EL CUELLO DE LA PLANTA	AMBIENTE PROTEGIDO	T4 = 9.45KG/M2>	ACHOCALLA	ROBERTO OSCAR QUISPE HUARACHI CUSI ROQUE, LIENDO ANDERSON	2021	2.36 T4	0.150%	0.001%	0.09%		
APIO		0%, 5%, 8%, 10%	EN RABANO DESPUES DE 10 DIAS Y LA LECHUGA SUIZA A PARTIR DE 25 DIAS EN TRES APLICACIONES 32, 39 Y 46 DIAS.	AMBIENTE PROTEGIDO	T7 = 15.49 KG/M2	COTA COTA		2020		NO				
RABANO Y LECHUGA SUIZA	DE CHOQUENAIRA	0%, 25%, 50%, 75%	SE APLICO CADA 15 DIAS	AMBIENTE ATEMPERADO	T3 = 1.576 KG/M2 > CON 25%	COTA COTA	TATIANA MAMANI MAMANI	2015		SI	0.67%	0.06%	0.37%	
COLIFLOR	50 KG DE ESTIERCOL, ALFA ALFA, VICERAS DE PESCADO	0%, 25%, 50%, 75%	SE APLICO CADA 15 DIAS	AMBIENTE ATEMPERADO	4.664 KG/M2 CON 50%	AGROSOL	SORJA QUISPE DPEREZ	2014			0.16%	0.03%	0.07%	
CILANTRO	ESTIERCOL DE OVINO 7.5 KG, ALFA ALFA 500G, VICERAS DE PESCADO 1.5 KG, LEVADURA DE CERVEZA 158G.	0%, 20%, 40%, 60%	5 APLICACIONES	AMBIENTE ATEMPERADO	T3 = 1.896 KG/M2 CON 60%	COTA COTA	GUARACHI QUISPE MARCO ANTONIO	2018		SI	0.3%	0.010%	0.21%	
REPOLLO CHINO		25%, 50%, 75%	CADA 7 Y 10 DIAS A PARTIR DE 14 DIAS CADA SEMANA, 7 APLIC. EN TODO EL CICLO	AMBIENTE ATEMPERADO	C2 = 1.33 KG/M2 CON 50%	ACHOCALLA	ALVARO IGNACIO BALDIWEZO CHOCU	2018		SI	0.67%	0.06%	0.27%	
ALBAHACA	ESTIERCOL BOVINO, ALFA ALFA, SUERO DE LE CHE DE BOVINO	20%, 35%, 50%	ESTIERCOL, ALFA ALFA, LECHE, VITAMINAS, AMINOACIDOS Y GRASA.	AMBIENTE ATEMPERADO	CONCENTRACION = 20% REND. 079 KG/M2	COTA COTA	GREGORIO LUIS CADENA CHOQUEHUANCA	2018		SI	0.30%	0.010%	0.21%	
ARVEJA CHINA	30KG DE ESTIERCOL, 1.3 KG DE ALFA ALFA, 0.8 L DE LECHE, 400 GR DE CHANCACA, AGUA 80 LITROS.	0%, 25%, 50%, 75%	N. S.	AMBIENTE PROTEGIDO	B2 = 5.5KG/M2 > REND.	AGROSOL	LOPEZ SULLCA BETTY AIDA	2014		SI	0.18%	0.031%	0.057%	
LECHUGA SUIZA		0%, 25%, 50%, 75%	A PARTIR DE 22 DIAS, 29, 36 Y 43 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA	AMBIENTE ATEMPERADO	T3 = 2.689KG/M2 > REND.	TIAWUANACU	GIVANNI CLIBER ESPINAL SORIA	2009		SI	0.05% BOVINO, 0.26% OVINO	0.02%, 0.06%	0.05%, 0.16%	
CEBOLLA		0%, 30%, 60%	DESPUES DE 42 DIAS DE SIEMBRA CON FRECUENCIA DE 7 DIAS. CADA 20 DIAS, TOTAL 5 APLICACIONES	CAMPO ABIERTO	T6 = 5.6KG/M2> REND. CON 60%	PATACAMAYA	JOSE LUIS MAGUIENO ANCONI SUMILDA CALLISAYA HUANCA	2021		SI	0.092%	112.80MG/L	860.4MG/L	
PEPINO	50KG ESTIERCOL, 4KG DE CENIZA, 2L DE LECHE, 2L DE CHANCACA	0%, 5%, 15%, 25%		CARPA SOLAR	T1 = 8.15KG/M2 > CON 5% DE BIOL	VIACHA	EMMANUEL JERSON JAVIER YUPANQUI VARGAS	2015		NO				
ESPINACA	DE CHOQUENAIRA	0%, 25%, 50%, 75%	DESPUES DE 12 DIAS DEL TRANSPLANTE, FRECUENCIA DE 7 DIAS.	AMBIENTE ATEMPERADO	T8 = 2.18 KG/M2> REND. CON 75%	COTA COTA		2019		SI	0.08%	0.01%	0.52%	
CEBOLLA	DE CHOQUENAIRA	0%, 30%, 60%	A PARTIR DE 35 DIAS DESPUES DEL TRANSPLANTE, CADA 15 DIAS EN TODO EL CICLO.	CAMPO ABIERTO	9.77 KG/M2 > REND. CON 60% DE BIOL	CHOQUENAIRA	DORA TAMBO LAIME	2016		SI	0.059%	0.038%	0.215%	
COL DE BRUCELAS	DE CHOQUENAIRA	0%, 25%	7 APLICACIONES EN TODO EL CICLO	CAROA SOLAR	T0 = 0.8593 KG/M2 > REND. CON 0% DE BIOL	CHOQUENAIRA	NANCY PAOLA RAMOS CALLISAYA BALDIVIA CUARITE SERGIO	2021		SI	27.5MG/L	16MG/L	277MG/L	
CEBOLLA	DE UMSS	0%, 10%	20 DIAS DESPUES DE LA EMERGENCIA.	CAMPO ABIERTO	1.25KG/M2	TIAWUANACU		2011		SI	0.077%	0.0214%	0.0831%	
ARVEJA CHINA	ESTIERCOL FRESCO, 2.5 KG LEGUMINOSA, 1L DE LECHE, 400GR DE CHANCACA, AGUA 80 LITROS.	0%, 10%, 20%, 30%	ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTA DE OVINO	AMBIENTE PROTEGIDO	3.473KG/M2 > REND. CON 30% DE BIOL.	COTA COTA	ZEPITA AGUILAR, GERMAN PABLO TANCARA SUNTURA, LOURDES CARMEN	2016		SI	0.30MG/L	0.010MG/L	0.21MG/L	
CEBOLLA	DE CHOQUENAIRA	0%, 25%, 50%, 75%, 100%	SE APLICO CADA 8 DIAS DESPUES DEL TRANSPLANTE, CADA 14 DIAS HASTA ANTES DE LA FLORACION	CAMPO ABIERTO	10.13KG/M2> REND. CON 50%	CHOQUENAIRA		2015		SI	215MG/L	50MG/L	956MG/L	
ALBAHACA	ESTIERCOL, ALFA ALFA, SUERO DE LECHE, CHANCAC LIQUIDA, ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTA DE OVINO	0%, 5%, 25%	6 APLICACIONES CADA 7 DIAS.	CARPA SOLAR	1.77 KG/M2 > REND. CON 0% BIOL	VENTILLA LA PAZ	HUITO TARQUINO, LUIS EDUARDO	2016		SI	0.046%	0.035%	0.113%	
HABA	30KG DE ESTIERCOL, 90 L DE AGUA	0%, 20%, 40%		CAMPO ABIERTO	3.198KG/M2> REND. CON 40% DE BIOL	CHOQUENAIRA	KAMA SERNA ARMANDO	2017		NO				

TE DE HUMUS DE LOMBRIZ

CULTIVO	INSUMOS	CONCENTRACION	NUMERO DE APLICACIÓN	MEDIO	RENDIMIENTO	LUGAR	AUTOR	AÑO	B/C
REPOLLO CHINO	1KG DE HUMUS, 1L DE AGUA	20%, 40%, 60%	5 VECES CADA 15 DIAS	CARPA SOLAR	T2: 11.164KG/M2> REND. CON 20%	COTA COTA	ERWIN DANILO VILLANUEVA MAMANI	2016	T2=2.58>
ESPINACA		0%, 10%, 20%, 30%	CADA 15 DIAS. EL PRIMERO AL MOMENTO DE TRANSPLANTE. TOTAL 6 APLIC.	CARPA SOLAR	2.54KG/M2 CON 10% DE T. DE H. LOMBRIZ.	COTA COTA	PEDRO DAVID CHIARA VALERO	2020	
COL DE BRUCELAS	1KG DE HUMUS, 1L DE AGUA	25%, 50%, 75%	6 VECES CADA 20 DIAS, CUANDO TENIAN 15CM ALT.		T2: 0.759KG/M2> REND. CON 25% T5 =1.413 KG/M2 > REND. CON 40%	COTA COTA	ANA MARIA AGUILAR SUXO GUARACHI QUISPPE MARCO ANTONIO	2016	T2=1.80>
CILANTRO	1KG DE HUMUS, 1L DE AGUA	0%, 20%, 40%, 60%	5 APLICACIONES A PARTIR DE 22 DIAS despues de la siembra, CADA 7 Y 14 DIAS, TOTAL 5 Y 3 APLIC.	AMBIENTE ATEMPERADO	T3 = 0.85KG/M2> REND. CADA 14 DIAS DE APLIC.	COTA COTA	RINA LOURDES BAUTISTA MARCA	2014	
ESPINACA	1 KG DE HUMUS Y 1 LITRO DE AGUA	1L TE DE HUMUS EN 4L DE AGUA	A PARTIR DE 35 DIAS DESPUES DEL TRANSPLANTA, CADA 15 DIAS EN TODO EL CICLO.	INVERNADERO	T0 = 0.8593KG/M2 > REND. CON 0% DE T. H. LOMBRIZ	COTA COTA	NANCY PAOLA RAMOS CALLISAYA	2018	
COL DE BRUCELAS	1KG DE HUMUS, 10L DE AGUA	0%, 25%	CADA 15 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, HASTA ANTES DE LA FLORACION.	CARPA SOLAR	T4 = 2.59KG/M2 > REND. CON 25% DE APLICACION.	CHOQUENAIRA	CINTHIA RUBIN ARRATIE MENDOZA	2021	
VAINITA AOLA		0%, 25%, 50%, 75%		AMBIENTE ATEMPERADO		COTA COTA		2018	
ESPINACA		0%, 10%, 20%, 30%	CADA 15 DIAS. EL PRIMERO AL MOMENTO DE TRANSPLANTE. TOTAL 6 APLIC. DESPUES DE 20 DIAS DE LA SIEMBRA CON FRECUENCIA DE 15 DIAS DURANTE 3 MESES	CARPA SOLAR	2.78KG/M2 CON 30% DE AOLA	COTA COTA	PEDRO DAVID CHIARA VALERO	2020	
ESPINACA	DE COTA COTA	0%, 10%, 20%, 30%	DESPUES DE 5 DIAS DEL TRANSPLANTE, CADA 15 DIAS EN TOTAL CUATRO APLIC.	AMBIENTE PROTEGIDO	T2 = 1.822KG/M2 CON 20% DE AOLA	COTA COTA	KAREN ELOIZA CARRASCO NINA	2017	
BROCOLI	DE COTA COTA	0%, 10%, 20%, 30%	LA PRIMERA APLICACION DURANTE EL TRANSPLANTE, CEDA 15 DIAS EN 6 APLICACIONES.	CARPA SOLAR	T3 = 1.90KG/M2	PATACAMAYA	ADOLFO BLANCO CHURA	2017	
APIO	DE COTA COTA	0%, 10%, 20%, 30%	CADA 10 DIAS DESPUES DE LA TERCERA SEMANA DE SIEMBRA CON 7 APLIC.	INVERNADERO	T1 = 2.14KG/M2 CON 30% DE AOLA.	COTA COTA	DEYSI ROSAYSELA SUXO ROSA	2019	
PEPINO	DE COTA COTA	0%, 10%, 20%, 30%	PRIMERA APLIC. 3 DIAS DESPUES DEL TRANSPLANTA, CADA 15 DIAS.	AMBIENTE ATEMPERADO	T1 = 5.53KG/M2 CON 10% DE AOLA	PATACAMAYA	LILY MARIA ALANOCA PAUCARA	2017	
COL RIZADA	DE COTA COTA	0%, 10%, 20%, 30%	TRES APLICACIONES 14, 45, 75 DIAS CADA 7 DIAS, EL PRIMERO EN EL MOMENTO DE LA SIEMBRA Y EL SEGUNDO EN LA TERCERA SEMANA PRIMERA APLICACION	CARPA SOLAR	T5 = 2.066KG/M2 CON 20% DE AOLA.	COTA COTA	ROSA HILAQUITA TICONA CARLOS ALEJANDRO ALVAREZINCHAUST I	2017	
PEREJIL		0%, 20%, 30%, 40%	CUNADO TENIAN 6 A 7 HOJAS, CADA 15 DIAS DESPUES DE 5 DIAS DE CADA COSECHA.	INVERNADERO	T3 = 0.056KG/M2 > REND. CON 30% DE AOLA.	COTA COTA		2018	
QUIRQUIÑA	DE COTA COTA	0%, 20%, 30%, 40%	3 APLICACIONES DURANTE EL CRECIMIENTO, CADA 15 DIAS.	INVERNADERO	T3 = 0.45KG/M2 > REND. CON 20% DE AOLA	PATACAMAYA	ELMA XIMENA MITA VILLACORTA	2016	
ACELGA	DE COTA COTA	0%, 10%, 20%, 30%		AMBIENTE ATEMPERADO	T1 = 1.79KG/M2 CON 10% DE AOLA	COTA COTA	ESCARLET MIROSLAVAYAMPA ESPEJO	2020	
ESPINACA	DE COTA COTA	0%, 15%, 30%, 45%		AMBIENTE ATEMPERADO	T7 = 0.03KG/M2 > REND. CON 30% DE AOLA.	COTA COTA	HEIDI VERONICAQUISBER TSURCO	2018	

LIXIVIADO DE HUMUS DE LOMBRIZ												
ALBAHACA	0%, 10%, 20%, 30%		AMBIENTE PROTEGIDO	T4 = 0.613KG/M2 > REND. CON 30% DE CONCENTRACION	COTA COTA	ROMEL ELOY ROJAS MANCILLA	2014	SI	0.04%	0.006%	0.78%	
APIO	0%, 1%, 1.5%, 2%	10 APLICACIONES CADA 15 DIAS AL FOLLAJE Y AL CUELLO DE LA PLANTA	AMBIENTE ATEMPERADO	T3 = 1.93KG/M2 > REND. CON 3% DE CONCENTRACION. T4 = 1.68KG/M2 CON 1+2 > REND. APLIC. FOLIAR.	CALLAPA LA PAZ	MENDOZA ESCOBAR DANIELA RUBI	2019	SI	0.0485%	0.005%	10295%	
ESPINACA CALDO DE HUMUS DE LOMBRIZ	1+2, 1+4, 1+6 PARTES		AMBIENTE PROTEGIDO		PALCA	CADENA LOAYSA MIGUEL ORLANDO	2014	SI	0.410%	0.001%	0.319%	
COL RIZADA	2.5 KG DE HUMUS Y 2.5 DE AGUA ANTES DE 3 DIAS DE SU APLIC.	2L ABONO Y 10 L DE AGUA	DESPUES DE 30 DIAS DEL TRANSPLANTE, CON FRECUENCIA DE 7 Y 14 DIAS, 7 Y 4 APLIC. EN TODO EL CICLO.	A2 = 0.0648KG/M2 CON FREC. DE 14 DIAS	EL ALTO	OLINDA ARUQUIPA ALEJO	2021	SI	550MG/L	47.3MG/L	13.978MG/L	
OREGANO	1KG DE HUMUS Y 1 L DE AGUA POTABLE	1L TE DE HUMUS EN 4L DE AGUA	DESPUES DE 31 DIAS DEL TRANSPLANTE, CON FRECUENCIA DE 7 Y 14 DIAS, 12 Y 6 APLIC. EN TODO EL CICLO.	F2 = 0.587KG/M2 > REND. APLIC. CADA 7 DIAS TEST. = 0.86KG/M2 > REND. CON APLICACION AL SUSTRATO SOLIDO.	EL ALTO	JHONNY LEONARDO ASPI CHARCAS	2019	SI	550MG/L	47.3MG/L	13.978MG/L	
ESPINACA		1:3, 1:4 DE CONCENTRACION	AMBIENTE PROTEGIDO	T3 = 2.05KG/M2 > REND. CON 1:4 DE CONCENTRACION	EL ALTO	JAMILA BEATRIZ BLANCO AEGUEDAS	2019	SI	1395%	0.361%	0.584%	
TOMATE CHERRY		1:2, 1:3, 1:4 DE CONCENTRACION	AMBIENTE PROTEGIDO	T4 = 7.2KG/M2 > REND. CON 150G/L	PATACAMAYA	ERWIN WEINMAR VARGAS HUMEREZ	2021	SI	0.31%	43.00MG/L	195.00MG/L	
REPOLLO		50G/L, 70G/L, 90G/L, 150G/L	CADA 15 DIAS Y 5 APLICACIONES HASTA ANTES DE LA COSECHA	T4 = 7.2KG/M2 > REND. CON 150G/L	COTA COTA	MARIA TERESA MARTINES ZAMORA	2016	NO				
TE DE ESTIERCOL												
ZANAHORIA	AGUA 150L, LECHE 1L, EST. OVINO 25KG, CHANCACA 1L, CENIZA 200G, CASCARA DE PLATANO 4KG, ALFA ALFA 4KG.	0%, 10%, 15%, 20%	CADA 15 DIAS DESPUES DE LA GERMINACION TRES APLICACIONES 7, 27, 47 DIAS DESPUES DEL TRANSPLANTE 6 APLICACIONES CADA 20 DIAS EN TODO EL CICLO	T4 = 3.771KG/M2 > REND. CON 20% DE CONCENTRACION.	PATACAMAYA	TERESA SARZURI MAMANI	2018	SI	2.21G/L	0.11G/L	0.84G/L	
ESPINACA	191.5 KG DE ESTIÉCOL FRESCO DE BOVINO, 480 L DE AGUA		AMBIENTE PROTEGIDO	T3 = 1.122KG/M2	CHICANI LA APAZ	JUAN PABLO ROCHA ORELLANA	2014	SI	0.101%	0.056%	0.051%	
NABO		1:1, 1:1.5, 1:2 DE CONCENTRACION	AMBIENTE PROTEGIDO	T3 = 11.5KG/M2	ACHOCALLA	MARINA MARIABEL PASCUAL QUIISPE	2015		0.03%	19MG/L	N T	
LECHUGA SUIZA	11KG DE EST. DE CUY EN 150L DE AGUA.	15, 30, 45 DIAS DE MACERACION. EN RELACION 1:5.	A LOS 11 DIAS DE GERMINACION DIA POR MEDIO	T3 = 2.834KG/M2 > REND. CON 45 DIAS DE MACERACION.	PROV. LOS ANDES	HILDA MAMANI CHOQUE	2020	SI	0.208%	0.01%	0.118%	
ZANAHORIA	16 KG DE EST., 40L DE AGUA. FERMENTACION DE 15 DIAS, SE MACERO DURANTE 48 HORAS 7.2 KG DE GUANO MOLIDO Y 72L DE AGUA, DURANTE 14 DIAS	4L DE TE DE EST. BOVINO. 4L DE TE DE EST. OVINO POR M2	TRES APLICACIONES, PRIMERA A LOS 60 DIAS Y CADA 30 DIAS. 2,1/2 PRIMERA A LOS 46 DIAS, 76 DIAS.	T1 = 6.46KG/M2 BOVINO T2 = 5.57KG/M2 OVINO.	PROV. INGAVI	FELIPA ZAMBRANA MAMANI	2018	NO				
PIMENTON BOKAHSI		2L DE EST. 20L DE AGUA	AMBIENTE ATEMPERADO	SIN TE = 0.459KG/M2 > REND.	COTA COTA	BALBINA PAMELA LAURA CONDORENZ	2016		0.053G/L	0.036G/L	0.343G/L	
BETERRAGA		1KG/M2	AL SUELO	T3 = 1.82 KG/M2	PATACAMAYA	OLGA HUANCA APAZA	2019	NO				
ABONO LIQUIDO												
COL CHINA	10L DE ORIN, DISECHOS DE COCINA, MACERACION DURANTE 30 DIAS.	1:9, 3:7, 5:5 RELACION DE CONCENTRACION	SE APLICO DESPUES DE 7 DIAS DEL TRANSPLANTE, CON FRECUENCIAS DE 7 DIAS	T3 = 8.07KG/M2 > REND. CON 5:5 DE RELACION	COROICO	YASMINKA ZULMA TITO BUSTILLOS	2014	SI	0.07%	0.14G/L	0.85G/L	
PURIN												
CEBOLLA		20%	DESDE 15 DE MARZO HASTA MES DE AGOSTO UNA VEZ POR SEMANA	0.37KG/M2 PURIN	VIACHA	MONICA QUISPE CALLE	2011	NO				