



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACION

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

Manejo de agroquímicos y su post uso en plantaciones bananeras comerciales en San Juan, Los Ríos

AUTORA:

Janan Nayeli Mosquera Vecilla

TUTOR:

Ing. Agr. Nessar Rojas Jorgge, M.Sc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2023

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.	1
1.1. Contextualización de la situación problemática	1
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos de investigación	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos específicos	5
1.5. Hipótesis	6
1.6. Líneas de investigación	6
CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes	7
2.1.1. Historia del banano en Ecuador: Una mirada al camino del banano en el país	7
2.2. Bases Teóricas	8
2.2.3. Importancia económica y social del banano en Ecuador	8
2.2.3.1. Economía	8
2.2.3.2. Sociedad	8
2.2.4. Características biológicas del banano	9
2.2.5. Cultivo y producción de banano en Ecuador	11
2.2.5.1. Cultivo	11
2.2.5.2. Producción.....	11
2.2.6. Enfoque en la Producción de Banano	12
2.2.7. Plagas del banano	13
2.2.8. Agroquímicos.....	14
2.2.8.1. Uso de agroquímicos en la agricultura: Enfoque en la producción de banano	15
2.2.8.1.1. ¿Cómo y por qué se utilizan los agroquímicos en la agricultura?	15
2.2.8.1.2. Tipos de Agroquímicos	15
2.2.8.1.3. Agroquímicos específicos	17
2.2.8.1.3.1. Nematicidas.....	17
2.2.8.1.3.2. Glifosato	18

2.2.8.3.3. Carbamatos	19
2.2.8.3.3.1. Calixin	21
2.2.8.3.3.2. Furadan	21
2.2.8.3.4. Organofosforados	22
2.2.8.3.5. Organoclorados	23
2.2.9. Manejo y disposición segura de agroquímicos: Mejores prácticas y regulaciones	24
2.2.9.1. Protocolos y Directrices para el Uso Seguro de Agroquímicos en Plantaciones Bananeras	27
2.2.10. Sostenibilidad en la producción de banano	29
2.2.10.1. Producción Sostenible de Banano: Una Perspectiva Socioeconómica y Ambiental	31
CAPITULO III. METODOLOGIA	33
3.1. Tipo y diseño de investigación	33
3.2. Operacionalización de variables.....	33
3.3. Población y muestra de investigación.....	34
3.3.1. Población	34
3.3.2. Muestra	34
3.4. Técnicas e instrumentos de medición	35
3.4.1. Técnicas	35
3.4.2. Instrumentos	36
3.5. Procesamiento de datos	36
3.6. Aspectos éticos	37
CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1 Resultados	38
4.2. Discusión	51
CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
5.1. Conclusiones.....	54
5.2. Recomendaciones	56
REFERENCIAS.....	58
ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. operacionalización de variables	33
Tabla 2. Resultados. Años de experiencia en la producción de banano.....	38
Tabla 3. Resultados. Genero de los productores	39
Tabla 4. Resultados. Tipos de agroquímicos utilizados.....	40
Tabla 5. Resultados. Frecuencia de aplicación de agroquímicos	41
Tabla 6. Resultados. Medidas de bioseguridad	42
Tabla 7. Resultados. Almacenamiento de agroquímicos no utilizados	43
Tabla 8. Resultados. Almacenamiento de envases utilizados	44
Tabla 9. Resultados. Objetivo actual de producción.....	46
Tabla 10. Resultados. Principal indicador de evaluacion	47
Tabla 11. Resultados. Conocimiento y capacitación	48
Tabla 12. Resultados. Proveedor de capacitación	49
Tabla 13. Resultados. Percepciones e impacto de agroquímicos.....	50

RESUMEN

La industria bananera constituye una piedra angular económica y cultural del Ecuador, representando un gran porcentaje de las exportaciones totales del país, a pesar de ello, las dinámicas actuales de producción y las decisiones sobre el manejo de agroquímicos en estas vastas plantaciones han despertado serias preocupaciones tanto en aspectos medioambientales como en la salud de los trabajadores. El propósito esencial de esta investigación fue analizar detalladamente dichas prácticas, a través de una encuesta meticulosamente diseñada, aplicada a una muestra estratégica de 19 productores se examinaron diversos aspectos desde la elección de agroquímicos, pasando por su aplicación, hasta llegar a su disposición posterior. Los resultados mostraron una amplia diversidad de agroquímicos utilizados, con variaciones significativas en prácticas de seguridad, almacenamiento y eliminación. Estas variabilidades señalaron la urgente necesidad de fortalecer la formación y la conciencia en torno a prácticas más seguras y sostenibles. En base a los descubrimientos, se formuló un conjunto de estrategias para reforzar el manejo adecuado de estos insumos críticos, poniendo un énfasis especial en la protección de la salud laboral y la preservación ambiental. Como resultado, este trabajo subraya la imperativa necesidad de adoptar medidas más rigurosas y conscientes en la producción bananera de la región.

Palabras Clave: Banano, Agroquímicos, Deposición, Sostenibilidad, Manejo seguro.

ABSTRACT

The banana industry is an economic and cultural cornerstone of Ecuador, accounting for a significant percentage of the country's total exports. However, current production dynamics and decisions regarding the management of agrochemicals in these vast plantations have raised serious concerns in both environmental aspects and the health of the workers. The primary purpose of this research was to thoroughly analyze these practices through a meticulously designed survey. Applied to a strategic sample of 19 producers, various aspects were examined, from the choice of agrochemicals, their application, to their subsequent disposal. The results revealed a wide variety of agrochemicals used, with significant variations in safety practices, storage, and elimination. These variabilities highlighted the urgent need to strengthen training and awareness around safer and more sustainable practices. Based on the findings, a set of strategies was formulated to reinforce the proper management of these critical inputs, placing special emphasis on occupational health protection and environmental preservation. As a result, this work underscores the imperative need to adopt more stringent and conscious measures in the banana production of the region.

Keywords: Banana, Agrochemicals, Disposal, Sustainability, Safe Handling.

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.

1.1. Contextualización de la situación problemática

En el presente estudio, se aborda un tema de relevancia en el ámbito agrícola: el manejo de agroquímicos y su post uso en las plantaciones bananeras comerciales en la zona de San Juan, Los Ríos, la industria bananera desempeña un papel destacado en la economía local y nacional, por lo que resulta crucial analizar y mejorar las prácticas relacionadas con el uso de agroquímicos, con el fin de salvaguardar el medio ambiente, la salud humana y la sostenibilidad a largo plazo de este sector.

La identificación de los principales agroquímicos empleados en las plantaciones comerciales de banano constituye un aspecto fundamental de esta investigación, este análisis implica examinar los productos químicos más prevalentes, las dosis utilizadas, la frecuencia de aplicación y los métodos específicos empleados, estos datos permitirán obtener una visión clara de los agroquímicos empleados y evaluar su posible impacto en el entorno natural y en la salud de las personas.

Asimismo, se investigarán los mecanismos más comunes de deposición de agroquímicos en las plantaciones de banano la forma en que se aplican estos productos puede influir en su eficacia y en su dispersión en el entorno circundante, por lo que resulta esencial comprender las técnicas de pulverización, aspersión y otros métodos utilizados, así como evaluar su eficiencia y los riesgos potenciales asociados a la dispersión de agroquímicos en el ambiente.

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación, se establecerán estrategias destinadas a promover el uso seguro de agroquímicos en las plantaciones de banano en la zona de estudio, estas estrategias buscarán reducir los posibles riesgos asociados al uso de agroquímicos, fomentando prácticas más seguras y sostenibles. Se explorarán alternativas menos agresivas para el control de plagas y enfermedades, se promoverá la educación y capacitación de los productores, se impulsará el uso de equipos de protección personal adecuados y se fomentarán las buenas prácticas agrícolas en el manejo de agroquímicos (Tapia 2013).

La investigación se basará en una revisión exhaustiva de la literatura científica y técnica relacionada con el tema, así como en la recopilación y análisis de datos primarios a través de encuestas, entrevistas y observaciones en las plantaciones bananeras de San Juan, Los Ríos, se utilizarán enfoques tanto cuantitativos como cualitativos para obtener una comprensión integral de la situación actual y proporcionar recomendaciones fundamentadas en la evidencia recopilada.

El manejo de agroquímicos y su post uso en las plantaciones bananeras comerciales de San Juan, Los Ríos, plantea desafíos que requieren una atención integral. Esta investigación permitirá comprender y mejorar las prácticas de uso de agroquímicos en el sector bananero, mediante la identificación de los agroquímicos utilizados, la evaluación de los mecanismos de deposición y la propuesta de estrategias para un uso seguro y sostenible. En consecuencia, los resultados de esta investigación serán de utilidad para los actores involucrados en el sector bananero, incluyendo a los productores, trabajadores agrícolas, autoridades y organizaciones relacionadas, al proporcionarles información valiosa y recomendaciones prácticas para promover un manejo responsable de los agroquímicos.

Cabe mencionar que este estudio se enmarca en un enfoque multidisciplinario, que considera no solo los aspectos técnicos y científicos del manejo de agroquímicos, sino también las dimensiones sociales, económicas y ambientales. Esta perspectiva holística permitirá abordar de manera integral la problemática y buscar soluciones equilibradas y adaptadas a las condiciones locales.

En síntesis, este trabajo investigativo busca contribuir al conocimiento y la acción en relación con el manejo de agroquímicos en las plantaciones bananeras comerciales en San Juan, Los Ríos. Mediante una investigación rigurosa y multidisciplinaria, se espera generar información relevante y recomendaciones prácticas que promuevan prácticas más seguras, sostenibles y responsables en el sector bananero. Al abordar esta problemática de manera integral, se busca proteger el medio ambiente, salvaguardar la salud humana y favorecer el desarrollo sostenible de la industria bananera en la región de San Juan, Los Ríos.

1.2. Planteamiento del problema

En la zona de San Juan, Los Ríos, las plantaciones bananeras comerciales juegan un papel importante en la economía local y nacional, a pesar de ello, el uso de agroquímicos en estas plantaciones plantea desafíos y preocupaciones. Los agroquímicos utilizados en el cultivo del banano pueden tener impactos negativos en el medio ambiente, la salud humana y la sostenibilidad a largo plazo de la actividad agrícola.

A pesar de la necesidad de implementar prácticas de manejo responsable de agroquímicos, se ha observado una falta de conocimiento y conciencia sobre el uso adecuado de estos productos en las plantaciones bananeras en San Juan. Existen prácticas inadecuadas y uso excesivo de agroquímicos, lo que puede tener consecuencias negativas en la salud de los trabajadores agrícolas, la calidad del suelo, el agua y la biodiversidad.

Los productores bananeros carecen de información sobre los métodos de aplicación de los agroquímicos en las plantaciones de banano en la zona de estudio. La falta de comprensión de estos métodos dificulta la implementación de estrategias adecuadas para minimizar los impactos negativos.

Se han identificado deficiencias en las estrategias existentes para el uso seguro de agroquímicos en las plantaciones bananeras comerciales en San Juan. La capacitación y la concientización sobre las buenas prácticas de manejo de agroquímicos son fundamentales para reducir los riesgos asociados y promover prácticas más sostenibles. Sin embargo, no se han implementado programas formales ni se han establecido directrices claras para garantizar un uso responsable de los agroquímicos en la industria bananera en la zona de estudio.

Es necesario llevar a cabo una investigación exhaustiva que aborde el manejo de agroquímicos y su post uso en las plantaciones bananeras comerciales en San Juan, Los Ríos. Es crucial identificar los principales agroquímicos utilizados, evaluar los métodos de aplicación más comunes y proponer estrategias adecuadas para un uso seguro y sostenible de estos productos. Esta investigación se centrará en llenar

las brechas existentes en el conocimiento y proporcionará información y recomendaciones prácticas que contribuyan a la protección del medio ambiente, la salud humana y la competitividad del sector bananero de la zona en estudio.

1.3. Justificación

La justificación de esta investigación se basa en la necesidad de abordar de manera efectiva y responsable el manejo de agroquímicos y su post uso en las plantaciones bananeras comerciales en San Juan, Los Ríos. Mediante una investigación minuciosa y exhaustiva, se pretende establecer una sólida plataforma de conocimiento científico y práctico que ayude a preservar el medio ambiente, salvaguardar la salud de los trabajadores y promover la sostenibilidad a largo plazo de la industria bananera en la región.

La industria bananera es una de las principales fuentes de ingresos en San Juan, y desempeña un papel crucial en la economía local y nacional, sin embargo, el uso indiscriminado y no regulado de agroquímicos en las plantaciones de banano plantea serias preocupaciones. Estos productos químicos pueden tener impactos negativos en la calidad del suelo, el agua, la biodiversidad y la salud humana, asimismo, la falta de conocimiento y conciencia sobre el uso adecuado de agroquímicos puede conducir a prácticas inseguras y no sostenibles en el manejo de estas sustancias.

Al llevar a cabo esta investigación, se pretende reducir las brechas existentes en el conocimiento y proporcionar información valiosa sobre los principales agroquímicos utilizados en las plantaciones de banano en la zona de estudio. Esto permitirá una mejor comprensión de los riesgos asociados con estos productos y ayudará a desarrollar estrategias y medidas de gestión adecuadas para minimizar su impacto negativo.

Otro aspecto clave que justifica esta investigación es la necesidad de identificar y comprender los mecanismos de deposición de agroquímicos más utilizados en las plantaciones de banano. El conocimiento de cómo se aplican y se dispersan estos productos en el entorno circundante es esencial para evaluar su eficacia y su potencial

de contaminación. Esta información será fundamental para el desarrollo de prácticas de aplicación más eficientes y estrategias de manejo que reduzcan los impactos ambientales y promuevan un uso responsable de los agroquímicos.

En última instancia, esta investigación tiende a proporcionar recomendaciones concretas y prácticas que contribuyan a un manejo responsable de agroquímicos en las plantaciones bananeras comerciales de la zona en estudio. Se espera que los resultados de esta investigación sean útiles para los productores, las autoridades reguladoras y otros actores involucrados en la industria bananera, brindando orientación y promoviendo la adopción de prácticas sostenibles que aseguren la protección del medio ambiente, la salud de los trabajadores y la viabilidad a largo plazo del sector.

1.4. Objetivos de investigación

1.4.1. Objetivo general

- Analizar el manejo de agroquímicos y su post uso en plantaciones bananeras comerciales en San Juan, Los Ríos.

1.4.2. Objetivos específicos

- Reconocer los principales agroquímicos utilizados en plantaciones comerciales de banano en la zona.
- Identificar los mecanismos de deposición de agroquímicos más usados en las plantaciones de banano.
- Establecer estrategias para el buen manejo y post uso de agroquímicos en banano para la zona de estudio.

1.5. Hipótesis

Ho: La evaluación del manejo de agroquímicos y su post uso no ofrecerá información valiosa para las plantaciones bananeras comerciales.

Hi: La evaluación del manejo de agroquímicos y su post uso ofrecerá información valiosa para las plantaciones bananeras comerciales.

1.6. Líneas de investigación

Dominio: Recursos Agropecuarios, ambiente, biodiversidad y Biotecnología

Líneas: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable.
Biotecnología vegetal y animal

Sublínea: Agricultura sostenible y sustentable

CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Historia del banano en Ecuador: Una mirada al camino del banano en el país

Ecuador es conocido por ser el principal productor y exportador de banano a nivel mundial, a pesar de ello, la historia de la industria bananera en este país es relativamente reciente en comparación con otros países productores. Creamer (2021), destaca que la producción comercial de banano en Ecuador comenzó en la década de 1950, hasta entonces, la economía de Ecuador se basaba en gran medida en el cacao, pero una serie de enfermedades devastó la industria del cacao en los años 1920 y 1930. En busca de un cultivo alternativo, los agricultores ecuatorianos empezaron a cultivar banano.

El crecimiento de la industria bananera en Ecuador fue impulsado por varios factores, incluyendo la disponibilidad de tierras fértiles adecuadas para el cultivo de banano, una ubicación geográfica favorable que permitía un crecimiento constante a lo largo del año, y la inversión y el interés de las empresas multinacionales de frutas, como la United Fruit Company. El banano rápidamente se convirtió en uno de los principales productos de exportación de Ecuador, durante las décadas de 1970 y 1980, la producción de banano continuó creciendo a pesar de la inestabilidad política y económica del país, al llegar a la década de 1990, Ecuador se convirtió en el mayor exportador mundial de banano (Creamer 2021).

A pesar de su éxito en términos de volumen de producción y exportación, la industria bananera de Ecuador ha enfrentado varios desafíos, estos incluyen la vulnerabilidad a las enfermedades de las plantas, como el mal de Panamá, los problemas laborales, incluyendo las malas condiciones de trabajo y los bajos salarios para los trabajadores de las plantaciones, y las preocupaciones ambientales relacionadas con el uso intensivo de agroquímicos. Por mucho que existan estos desafíos, el banano sigue siendo un engranaje crucial de la economía ecuatoriana y la

industria continúa buscando formas de mejorar la sostenibilidad y la equidad en la producción y exportación de banano.

2.2. Bases Teóricas

2.2.3. Importancia económica y social del banano en Ecuador

El banano tiene un papel vital en la economía y la sociedad de Ecuador debido a su influencia en la generación de empleo, ingresos y crecimiento económico.

2.2.3.1. Economía

Guerrero y Tutiven (2020), mencionan que Ecuador es el mayor exportador mundial de banano, representando aproximadamente el 25% del comercio global de banano en volumen, el banano es uno de los principales productos de exportación del país, y las ventas internacionales de este fruto generan significativos ingresos de divisas, en algunos años, el banano ha llegado a representar hasta el 25% del total de las exportaciones de Ecuador. La industria del banano en Ecuador está altamente desarrollada, con grandes plantaciones, infraestructuras de procesamiento y sistemas de logística. El sector tiene un fuerte vínculo con otros sectores de la economía, como el transporte, el embalaje y los servicios financieros, creando un efecto multiplicador en la economía ecuatoriana.

2.2.3.2. Sociedad

La producción de banano tiene una gran importancia social en Ecuador, se estima que la industria bananera emplea directamente a unas 250,000 personas y muchas más indirectamente en las provincias donde se concentra la producción de banano, como Los Ríos y El Oro, el cultivo es una fuente crucial de empleo y sustento para muchas familias. La industria bananera también juega un papel importante en el desarrollo rural, ya que las plantaciones de banano a menudo están ubicadas en áreas rurales y proporcionan empleo en regiones donde las oportunidades pueden ser limitadas, sin embargo, también ha habido preocupaciones sobre las condiciones de trabajo, los salarios y la seguridad laboral en la industria bananera, y estos son temas de debate y reforma continua (Guerrero y Tutiven 2020).

El banano también tiene un significado cultural en Ecuador, además de ser un alimento básico en la dieta ecuatoriana, el banano es un símbolo de la productividad agrícola del país y de su papel en la economía global, a pesar de su importancia, la industria bananera de Ecuador también enfrenta desafíos, como la volatilidad de los precios en el mercado global, las enfermedades del banano, las presiones para reducir el uso de agroquímicos y mejorar las prácticas laborales, y el cambio climático, estos factores están impulsando a la industria a buscar formas de ser más sostenible y resiliente.

2.2.4. Características biológicas del banano

El banano (género *Musa*) es una planta herbácea perenne que pertenece a la familia de las Musaceae, aunque a menudo se le llama árbol de banano debido a su tamaño y apariencia, la planta de banano es en realidad la hierba más grande del mundo, para entender de forma clara su estructura, es necesario conocer todas sus características biológicas. Martínez y Bermudez (2016), en su investigación realizada en Cuba nos detallan todas sus propiedades, que ahora están descritas y asociadas al estudio de esta investigación a continuación:

La base de la planta de banano es un cormo o rizoma, una estructura subterránea que sirve como órgano de almacenamiento de nutrientes, de este cormo surgen tanto las raíces como los brotes que se convertirán en la planta de banano. La planta de banano también está compuesta por un tallo falso o pseudotallo, que es en realidad un conjunto de hojas superpuestas, este pseudotallo puede alcanzar alturas de hasta 7 metros, dependiendo de la variedad.

Las hojas de la planta de banano son grandes, de color verde oscuro y pueden medir hasta 3,5 metros de largo y 60 cm de ancho, tienen una vena central prominente y venas secundarias que corren paralelas a ella. En cuanto a su flor, esta emerge del verdadero tallo de la planta, que se encuentra dentro del pseudotallo, la flor es una gran inflorescencia que produce flores femeninas (que se desarrollarán en frutas) en la parte inferior y flores masculinas en la parte superior, las flores femeninas se agrupan en manos, y varias manos forman un racimo de bananas; cada banana es

técnicamente una baya y contiene muchas semillas, aunque las semillas son infértiles en las variedades de banano que se consumen comúnmente. Después de la floración y la fructificación, el pseudotallo de la planta de banano muere, pero nuevos brotes emergen del cormo para reemplazarlo, este ciclo puede ocurrir varias veces antes de que sea necesario reemplazar el cormo (Cabera 2018).

Existen muchas variedades de banano, pero la más comúnmente cultivada para la exportación es la Cavendish, que es apreciada por su resistencia a enfermedades y su rendimiento, misma que también es la más usada en Ecuador. En su forma silvestre, la flor de banano es polinizada por murciélagos, pájaros y algunos insectos, sin embargo, la mayoría de las variedades de banano cultivadas comercialmente, como la Cavendish, son estériles y no requieren polinización para producir fruta, en cambio, estas variedades se reproducen a través de la división del cormo o rizoma subterráneo.

En cuanto a crecimiento la planta de banano lo hace rápidamente, en condiciones ideales, puede pasar de un brote a una planta madura en 9 a 12 meses, la fructificación ocurre entre 60 a 90 días después de la aparición de la flor, y el tiempo desde la plantación hasta la cosecha puede ser de alrededor de 9 a 12 meses. La planta se propaga principalmente a través de retoños que brotan del cormo de la planta madre, estos retoños se pueden separar y plantar para producir nuevas plantas (Cabera 2018).

Los bananos son plantas tropicales que requieren altas temperaturas (entre 24 y 30 grados Celsius), alta humedad y lluvia regular para crecer bien, son muy sensibles a las heladas y al estrés hídrico, también requieren suelos ricos y bien drenados. Su resistencia a enfermedades y plagas varía dependiendo de la variedad de banano, algunas variedades son más resistentes que otras a ciertas enfermedades y plagas. Por ejemplo, las variedades de banano Cavendish que es la más común en Ecuador son resistentes al mal de Panamá de la raza 1, pero son susceptibles a la raza 4 tropical (Martinez y Bermudez 2016).

Dentro de otras propiedades hay que destacar que los bananos son una fuente importante de nutrición, proporcionando vitamina C, vitamina B6, manganeso, fibra y

potasio; son bajos en grasa y sodio, y la mayoría de las variedades tienen un sabor dulce cuando están maduras.

2.2.5. Cultivo y producción de banano en Ecuador

2.2.5.1. Cultivo

Ecuador tiene condiciones climáticas ideales para el cultivo de banano, por ello, Zhiminaicela *et al.* (2020) menciona que, Ecuador con su clima tropical puede producir banano durante todo el año, las plantaciones de banano necesitan abundante sol y agua, y el país con su alta precipitación anual y luz solar constante, proporciona ambas cosas. La mayor parte del cultivo de banano se realiza en la costa sur de Ecuador, en las provincias de Guayas, El Oro y Los Ríos, aunque también se cultiva en otras áreas de la costa y en el Oriente. Las plantaciones de banano se mantienen eliminando las plantas enfermas o débiles, controlando las plagas y enfermedades; también se aplican fertilizantes y agroquímicos para promover el crecimiento y prevenir o tratar enfermedades.

2.2.5.2. Producción

Cuando los racimos de banano están lo suficientemente maduros, se cortan del árbol y se transportan a las instalaciones de empaque, allí, los racimos se cortan en "manos" (grupos de bananos) o en unidades individuales, luego, los bananos se lavan, se desinfectan y se empacan en cajas para la exportación. La producción de banano en Ecuador es altamente eficiente, con altos rendimientos por hectárea, esto se debe en parte a las condiciones de crecimiento favorables, pero también a las prácticas de gestión de las plantaciones y a la infraestructura de procesamiento y logística. El banano es un producto de exportación muy importante para Ecuador, y la mayoría de la producción se destina a la exportación, los principales mercados de exportación son la Unión Europea, Rusia, Estados Unidos y varios países de Medio Oriente y Asia (Zhiminaicela *et al.* 2020).

2.2.6. Enfoque en la Producción de Banano

El cultivo de banano es uno de los más intensivos en cuanto al uso de agroquímicos, debido a varias razones, mismas sobre las que es necesario argumentar para tener un enfoque correcto de las causas. Cuando se habla de banano y su fragilidad, hay que mencionar que es susceptible a varias enfermedades devastadoras, como la Sigatoka Negra y el Mal de Panamá, estas enfermedades pueden diezmar plantaciones enteras si no se controlan adecuadamente. La práctica de cultivar una sola variedad de banano, especialmente la Cavendish, en grandes extensiones de tierra hace que las plantaciones sean más vulnerables a plagas y enfermedades, esto requiere medidas de control más intensivas, llevando a usar en mayor cantidad y variedad productos agroquímicos (Panchez 2021).

En el ámbito económico el banano es un cultivo de exportación esencial para muchos países, incluido Ecuador, la demanda de frutas de alta calidad por parte de los mercados internacionales exige una producción sin defectos, lo que impulsa el uso de agroquímicos para mantener la calidad y así poder ser competitivos dentro del mercado, además de esto, Pachez (2021) menciona que la calidad del producto, una vez cosechados los bananos son susceptibles a enfermedades postcosecha, lo que obliga a utilizar tratamientos adicionales para garantizar que lleguen en buen estado al consumidor.

Si bien el uso de agroquímicos en la producción de banano ha permitido obtener rendimientos altos y productos de alta calidad, también ha generado preocupaciones. Estas inquietudes incluyen la resistencia de plagas, la contaminación del suelo y del agua, y los riesgos para la salud de los trabajadores y las comunidades cercanas, por eso, hay un interés creciente en prácticas agrícolas más sostenibles, como el manejo integrado de plagas y la agricultura orgánica, que buscan reducir la dependencia de los agroquímicos sin comprometer la productividad y calidad del cultivo, pero el problema de estas prácticas más sostenibles es que sus resultados son evidentes mayormente a largo plazo y esto provoca que los productores no las usen dentro de sus cultivos.

2.2.7. Plagas del banano

El banano, considerado como uno de los alimentos básicos en muchas regiones del mundo y una fuente primordial de exportación para numerosos países, enfrenta diversos desafíos que amenazan su producción y distribución, desde tiempos antiguos, agricultores y científicos han lidiado con enemigos silenciosos pero dañinos que atacan estas plantaciones: las plagas. Estos adversarios no solo afectan la salud de la planta y la calidad del fruto, sino que tienen el poder de alterar economías, modificar paisajes agrícolas y cambiar la vida de comunidades enteras, en el siguiente segmento, se presentaran las principales plagas que afectan al banano, sus impactos, y las medidas adoptadas para combatirlas.

Sigatoka Negra: causada por el hongo *Pseudocercospora fijiensis*, la Sigatoka Negra es una enfermedad fúngica que provoca la formación de manchas oscuras en las hojas del banano. Esta enfermedad puede reducir significativamente el rendimiento de las plantaciones de banano al limitar la capacidad de la planta para realizar la fotosíntesis, el control de la Sigatoka Negra generalmente implica la aplicación de fungicidas, aunque también se están investigando métodos de control biológico (Silva *et al.* 2000).

Mal de Panamá: el Mal de Panamá es una enfermedad del suelo causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* (FOC), la Raza 4 Tropical (TR4) de FOC es especialmente preocupante ya que puede afectar a la variedad Cavendish, que es la más cultivada en Ecuador y a nivel mundial. La enfermedad provoca la marchitez y eventual muerte de la planta de banano, como el hongo persiste en el suelo durante muchos años, es extremadamente difícil de erradicar una vez que se establece en una plantación. Las medidas de control actuales se centran en la prevención y la búsqueda de variedades de banano resistentes (Cabera 2018).

Nematodos del Banano: los nematodos radiculares (*Meloidogyne* spp.) y los nematodos del quiste (*Radopholus similis*) son pequeños gusanos que atacan las raíces de la planta de banano, afectando su capacidad para absorber agua y nutrientes. El control de nematodos puede implicar el uso de nematicidas, pero

también se están explorando enfoques más sostenibles, como el control biológico y la rotación de cultivos (Cabera 2018).

Gusano Barrenador del Rizoma: el gusano barrenador del rizoma (*Cosmopolites sordidus*) es un insecto que causa daño al alimentarse del corno del banano. Los daños causados por esta plaga pueden provocar la muerte de la planta y disminuir la calidad y cantidad de la fruta, las medidas de control pueden incluir trampas de feromonas, control biológico y prácticas de manejo cultural (Silva *et al.* 2000).

Moko: es causado por la bacteria *Ralstonia solanacearum*, es una enfermedad bacteriana que provoca la marchitez de la planta de banano, es altamente contagiosa y puede propagarse rápidamente a través del agua, el suelo y el equipo agrícola contaminado. El control del Moko puede requerir medidas drásticas, como la erradicación de las plantas infectadas y la cuarentena de las áreas afectadas (Aguilar 2016).

Virus del Mosaico del Banano: el Virus del Mosaico del Banano (BSV) causa síntomas como manchas y rayas en las hojas del banano, y puede afectar el rendimiento de la planta. El control del BSV puede ser difícil ya que el virus puede persistir en el material de plantación, por lo tanto, es importante usar material de plantación libre de enfermedades (Aguilar 2016).

Pudrición de la Corona: esta es otra enfermedad común del banano causada por varios patógenos fúngicos, como *Thielaviopsis paradoxa* y *Colletotrichum musae*. Afecta a los frutos después de la cosecha, causando una pudrición oscura y acuosa en el área de la corona. Se puede controlar mediante una buena higiene post-cosecha y el uso de tratamientos fungicidas (Cabrera 2018).

2.2.8. Agroquímicos

Los agroquímicos, también conocidos como productos fitosanitarios o plaguicidas, son compuestos químicos utilizados en la agricultura para proteger cultivos y mejorar su producción. Los agroquímicos son sustancias químicas o biológicas diseñadas para ser utilizadas en actividades agrícolas para prevenir, destruir

o controlar plagas y enfermedades en los cultivos, mejorar la productividad o la calidad del producto, o modificar las características de los suelos y cultivos. Estos productos, cuando se utilizan adecuadamente, pueden mejorar significativamente la eficiencia de la producción agrícola, pero también plantean desafíos relacionados con la salud humana, animal y el medio ambiente (Aguilar 2016).

2.2.8.1. Uso de agroquímicos en la agricultura: Enfoque en la producción de banano

Los agroquímicos, como plaguicidas o productos fitosanitarios, son sustancias que se emplean en la agricultura para proteger los cultivos de insectos, enfermedades y malas hierbas, y para mejorar su crecimiento. Su uso ha sido fundamental en la revolución agrícola moderna, permitiendo aumentos sustanciales en la producción de alimentos y reduciendo la pérdida de cultivos, sin embargo, también han surgido preocupaciones sobre su impacto en el medio ambiente y la salud humana (Tapia 2013).

2.2.8.1.1. ¿Cómo y por qué se utilizan los agroquímicos en la agricultura?

Los cultivos son susceptibles a una variedad de plagas, desde insectos hasta patógenos fúngicos y bacterianos, por ello Tapia (2013), menciona que los agroquímicos actúan como una barrera, evitando que estas amenazas dañen o destruyan completamente los cultivos. Al evitar que las plagas y enfermedades dañen los cultivos, los agroquímicos permiten maximizar el rendimiento por hectárea, lo que resulta esencial en un mundo con una población en crecimiento y con tierras agrícolas limitadas. Al proteger los cultivos de plagas, los agroquímicos contribuyen a producir alimentos con mejor apariencia y calidad, lo cual es esencial para los mercados actuales que demandan productos sin defectos.

2.2.8.2. Tipos de Agroquímicos

En la constante búsqueda de la humanidad por maximizar la producción agrícola y satisfacer las demandas de una población en crecimiento, se ha recurrido a herramientas variadas para proteger, potenciar y preservar los cultivos. Una de esas herramientas son los agroquímicos, compuestos especialmente diseñados para

desempeñar funciones específicas dentro del ámbito agrario, sin embargo, la utilización de estos compuestos no está exenta de controversias y debates, especialmente en lo que respecta a su impacto en el medio ambiente y la salud humana. Antes de sumergirse en ese océano de discusión, es esencial comprender la diversidad y la naturaleza de los agroquímicos que existen, por ello, ahora se enlistarán los diferentes tipos de agroquímicos usados en plantaciones de banano, su función, aplicación y relevancia en el panorama actual.

Insecticidas: uno de los productos químicos más usados en las haciendas bananeras son los insecticidas, que están destinados a controlar, repeler o eliminar insectos que son perjudiciales para los cultivos, pueden actuar por contacto, ingestión o inhalación por parte del insecto (Álava 2021).

Herbicidas: estos agroquímicos se utilizan para controlar o eliminar malezas y otras plantas no deseadas. Actúan interfiriendo en el crecimiento y desarrollo de estas plantas (Álava 2021).

Fungicidas: diseñados para combatir enfermedades de las plantas causadas por hongos. Funcionan al inhibir o matar al patógeno fúngico (Cabrera 2018).

Nematicidas: son productos químicos que se utilizan para controlar nematodos, pequeños gusanos que pueden dañar las raíces y otras partes de las plantas (Cabrera 2018).

Rodenticidas: estos se utilizan para controlar roedores que pueden dañar los cultivos, almacenar alimentos o propagar enfermedades (Solón Fundación 2021).

Molluscicidas: diseñados para controlar moluscos, como caracoles y babosas, que pueden ser perjudiciales para algunos cultivos (Aguilar 2016).

Acaricidas: estos agroquímicos se dirigen a los ácaros, pequeños arácnidos que pueden dañar los cultivos al alimentarse de ellos o transmitir enfermedades (Silva *et al.* 2000).

Reguladores de crecimiento: son compuestos que afectan el crecimiento y desarrollo normal de las plantas, pueden ser utilizados para promover o inhibir ciertas fases del ciclo de vida de una planta (Solón Fundación 2021).

Fertilizantes: aunque no son plaguicidas, los fertilizantes son un tipo de agroquímico crucial que proporciona a las plantas nutrientes esenciales para su crecimiento y desarrollo (Tapia 2013).

Biológicos: estos son productos que utilizan organismos vivos o sus derivados para controlar plagas, pueden incluir bacterias, hongos o insectos beneficiosos que son enemigos naturales de las plagas (Tapia 2013).

2.2.8.3. Agroquímicos específicos

Estos compuestos, diseñados específicamente para enfrentar los retos del banano, se convierten en aliados esenciales en la lucha contra agentes patógenos y otros adversarios del cultivo, sin embargo, es fundamental abordar su uso con conocimiento y responsabilidad, por ello, ahora es necesario discutir sobre los agroquímicos específicos para el banano, explorando sus tipos, aplicaciones y las precauciones a considerar en su empleo.

2.2.8.3.1. Nematicidas

Los nematicidas son productos químicos utilizados para tratar y controlar los nematodos en la agricultura. Los nematodos son un grupo de gusanos microscópicos que pueden causar daños significativos a las plantas, afectando tanto a las raíces como a las partes aéreas, lo que lleva a una reducción del rendimiento y la calidad de los cultivos (Sánchez 2022).

Tipos de Nematicidas:

Nematicidas Fumigantes: Son líquidos volátiles que se convierten en gas cuando se aplican al suelo, estos gases se difunden a través del suelo, matando nematodos y otros organismos. Ejemplos incluyen metam sódico y bromuro de metilo.

Nematicidas No Fumigantes: Estos permanecen en el suelo en forma líquida o granular y afectan a los nematodos en contacto o cuando son ingeridos. Ejemplos incluyen el carbofurano y el oxamyl.

Nematicidas Biológicos: Estos utilizan microorganismos o sus subproductos para controlar nematodos. Por ejemplo, algunas bacterias y hongos pueden infectar y matar nematodos.

La mayoría de los nematicidas se aplican directamente al suelo, ya que muchos nematodos dañinos viven y se alimentan en las raíces, algunos pueden tratarse en las semillas antes de la siembra para proteger las plántulas emergentes. En casos de nematodos que afectan las partes aéreas de las plantas, se aplica de forma foliar.

Muchos nematicidas son tóxicos para humanos y animales, por lo tanto, es esencial usar equipo de protección adecuado durante su aplicación y seguir las recomendaciones de etiquetado, algunos nematicidas pueden ser perjudiciales para la vida acuática y otros organismos, la escorrentía puede llevar nematicidas a fuentes de agua cercanas. Al igual que con otros pesticidas, el uso excesivo o incorrecto de este agroquímico puede llevar al desarrollo de nematodos resistentes (Sánchez 2022).

El tratamiento de cultivos con nematicidas puede ser costoso, especialmente en grandes extensiones de tierra, pero existen otras alternativas mucho más saludables, como la rotación con cultivos no hospedantes que puede reducir la población de nematodos en el suelo, así mismo se puede emplear el uso de cultivares resistentes ya que algunas variedades de plantas han sido desarrolladas para ser resistentes a ciertos nematodos. La solarización (usar el calor del sol para calentar el suelo) o la biofumigación (usar plantas que liberan compuestos tóxicos cuando se descomponen) es otro método que puede reducir las poblaciones de nematodos, otra buena práctica es introducir enemigos naturales de los nematodos, como ciertos tipos de hongos o bacterias, puede ayudar en el control de las poblaciones de nematodos.

2.2.8.3.2. Glifosato

El glifosato es uno de los herbicidas más utilizados en el mundo y ha sido objeto de atención tanto por su eficacia en el control de malezas como por las preocupaciones

relacionadas con la salud y el medio ambiente. El glifosato actúa inhibiendo una enzima esencial (5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato sintasa o EPSPS) en la ruta del shikimato, que es vital para la producción de aminoácidos aromáticos en las plantas, al hacerlo, interfiere con la síntesis de proteínas de las plantas, lo que lleva a su muerte. Este herbicida no es selectivo, lo que significa que tiene el potencial de matar la mayoría de las plantas con las que entra en contacto, es especialmente eficaz contra malezas de hoja ancha y gramíneas, a menudo se encuentra en forma líquida y se aplica mediante pulverización (Cabrera 2018).

En dosis elevadas, el glifosato puede ser tóxico, sin embargo, la controversia radica en la concentración a la que podría ser perjudicial para la salud humana y en qué circunstancias. La clasificación del glifosato como "probablemente carcinogénico para los humanos" por parte de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) en 2015 generó debates y estudios adicionales, por otra parte, otras agencias, como la EPA (Agencia de Protección Ambiental de EE. UU.) y la EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria), han concluido que es poco probable que el glifosato sea carcinogénico en las dosis en las que los humanos están expuestos.

Si bien el glifosato en sí se considera degradado con relativa rapidez en el suelo, las preocupaciones sobre su uso se relacionan con la escorrentía hacia fuentes de agua y su impacto en la biodiversidad, especialmente en zonas cercanas a cultivos rociados. Para tener un uso seguro y que no afecte a las plantaciones productivas se han desarrollado cultivos genéticamente modificados (GM) para ser resistentes al glifosato, esto ha permitido que los agricultores puedan rociar campos enteros sin dañar los cultivos deseados, a pesar de ello, esto ha llevado a preocupaciones sobre el uso excesivo del herbicida y la aparición de malezas resistentes al glifosato (Tapia 2013).

2.2.8.3.3. Carbamatos

Los carbamatos son una clase de compuestos químicos que, en el ámbito agrícola, se utilizan principalmente como insecticidas, aunque son eficaces para

controlar una amplia variedad de plagas, también presentan ciertos riesgos para la salud humana y el medio ambiente si no se manejan adecuadamente. En cuanto a su mecanismo de acción, los carbamatos actúan inhibiendo la acetilcolinesterasa, una enzima esencial en el sistema nervioso de los insectos y de los vertebrados, al bloquear esta enzima, el neurotransmisor acetilcolina no se descompone adecuadamente, provocando una sobreestimulación y eventual parálisis del insecto, llevándolo a la muerte (Aguilar 2016).

Los carbamatos son efectivos contra una amplia gama de insectos, incluyendo algunos que pueden haber desarrollado resistencia a otros insecticidas. Se encuentran disponibles en varias formulaciones, desde polvos y gránulos hasta líquidos, lo que les permite ser utilizados en diversas situaciones y métodos de aplicación, a diferencia de otros insecticidas, como los organoclorados, los carbamatos tienden a descomponerse y degradarse más rápidamente, reduciendo el riesgo de acumulación en el ambiente, sin embargo, su vida media puede variar según las condiciones ambientales (Aguilar 2016).

Utilizar carbamatos tiene sus riesgos, puesto que, pueden ser tóxicos para humanos y animales si se ingieren, inhalan o entran en contacto con la piel en cantidades suficientes. La exposición prolongada puede provocar síntomas como dolor de cabeza, náuseas, debilidad y, en casos graves, dificultad respiratoria o parálisis. Si no se manejan correctamente, también pueden llegar a fuentes de agua, representando un riesgo para la vida acuática y potencialmente para las comunidades que dependen de esa agua. Algunos carbamatos pueden ser tóxicos para insectos benéficos, como las abejas, que desempeñan un papel vital en la polinización de muchos cultivos (Fajardo y Santillán, 2018).

Ejemplos de Carbamatos:

- Carbaril
- Metomilo
- Aldicarb

2.2.8.3.3.1. Calixin

El Calixin es un insecticida que pertenece al grupo de los carbamatos, su principio activo es el "Lindano", que ha sido usado en la agricultura y en el tratamiento de maderas y lanas, entre otros. A lo largo de los años, el Lindano ha sido objeto de preocupación debido a sus posibles impactos negativos en la salud humana y el medio ambiente. El Calixin se ha utilizado para controlar una variedad de plagas, incluidos algunos tipos de escarabajos, pulgones, nematodos y otros insectos, ha estado disponible en varias formulaciones, incluyendo soluciones líquidas, polvos y gránulos (Álava 2021).

El Lindano es persistente en el medio ambiente, lo que lo convierte en un agroquímico riesgoso, puesto que, esto significa que no se degrada rápidamente y puede acumularse en el suelo o en las aguas superficiales y subterráneas. Es conocido por ser tóxico para una variedad de organismos, incluidos peces y otros animales acuáticos, en cuanto a la salud humana la exposición al Lindano puede causar una serie de problemas de salud en los seres humanos, desde irritaciones cutáneas hasta problemas neurológicos, también ha habido preocupaciones sobre su potencial carcinogénico (Fajardo y Santillán 2018).

2.2.8.3.3.2. Furadan

Furadan es el nombre comercial de un insecticida, nematicida y acaricida cuyo principio activo es el carbofuran, un compuesto que pertenece a la familia de los carbamatos es un agroquímico de amplio espectro que se ha utilizado en diversos cultivos para controlar plagas del suelo y foliares. Furadan se ha utilizado para controlar diversas plagas, desde nematodos en el suelo hasta insectos y ácaros que afectan las partes aéreas de los cultivos, se ha presentado en varias formulaciones, incluyendo gránulos y líquidos (Aguilar 2016).

Hay que destacar que el carbofuran es altamente tóxico para los seres humanos y otros animales, puede afectar el sistema nervioso al inhibir la enzima acetilcolinesterasa, similar a otros carbamatos, también es tóxico para la vida acuática, especialmente para peces y aves, la escorrentía de áreas tratadas con carbofuran

puede llevar al producto a cuerpos de agua, afectando la fauna acuática. Ha habido preocupaciones sobre los residuos de carbofuran en alimentos y su potencial riesgo para la salud humana, debido a estas preocupaciones sobre su toxicidad y el impacto ambiental, el uso de carbofuran ha sido restringido o prohibido en algunas regiones (Fajardo y Santillán 2018).

Si se considera el uso de Furadan o cualquier producto que contenga carbofuran, es crucial seguir todas las indicaciones y precauciones en la etiqueta del producto, utilizar equipo de protección personal adecuado durante su aplicación, y estar al tanto de las regulaciones y restricciones en la jurisdicción donde se pretende usar.

2.2.8.3.4. Organofosforados

Los organofosforados (OP) son una clase de compuestos químicos que se utilizan principalmente como insecticidas en la agricultura, pero también tienen aplicaciones en otros campos, como en medicina para tratar ciertos tipos de enfermedades parasitarias. Su función principal es controlar plagas al afectar su sistema nervioso, los organofosforados actúan inhibiendo la enzima acetilcolinesterasa, esta enzima es crucial para la función del sistema nervioso, ya que descompone el neurotransmisor acetilcolina, cuando la enzima se inhibe, hay una acumulación de acetilcolina en las sinapsis, lo que lleva a una sobreestimulación y eventual parálisis del insecto (Aguilar 2016).

Las soluciones organofosforadas son efectivas contra una amplia variedad de insectos y han sido vitales en el control de insectos que afectan los cultivos y transmiten enfermedades, como mosquitos transmisores de malaria, estos son generalmente solubles en agua, lo que facilita su aplicación. A diferencia de otros insecticidas como los organoclorados, los organofosforados son menos persistentes en el medio ambiente y tienden a degradarse más rápidamente, lo que los convierte poco tóxicos para el ambiente, a pesar de ello, son altamente tóxicos y pueden representar riesgos para la salud humana si no se manejan adecuadamente, los síntomas de exposición incluyen dificultad para respirar, confusión, fatiga, dolor de

cabeza, mareos, entre otros. En casos graves, la exposición puede ser fatal (Fajardo y Santillán 2018).

Los agricultores y otros trabajadores que aplican estos productos corren el riesgo de exposición si no usan equipo de protección adecuado, así mismo, pueden ser tóxicos para otros organismos no objetivo, como peces y aves, y también pueden afectar insectos beneficiosos como abejas y depredadores naturales de plagas, su uso excesivo dentro de una plantación puede llevar al desarrollo de resistencia en las poblaciones de plagas.

Ejemplos de Organofosforados:

- Malatión
- Diazinón
- Clorpirifos
- Paratión

2.2.8.3.5. Organoclorados

Los organoclorados son una clase de pesticidas sintéticos que se caracterizan por contener en su estructura cloro unido a cadenas de hidrocarburos, estos productos se popularizaron en la agricultura durante la primera mitad del siglo XX debido a su eficacia y persistencia, pero posteriormente generaron preocupación debido a sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente. La acción insecticida de los organoclorados se basa en su capacidad para alterar el flujo de iones sodio en las neuronas, interrumpiendo la transmisión de impulsos nerviosos, esto lleva a la hiperexcitación, parálisis y eventualmente la muerte del insecto, por esto han logrado ser eficaces contra una amplia variedad de plagas, en comparación con otros pesticidas, los organoclorados no necesitan ser aplicados con frecuencia debido a su longevidad en el ambiente, pero precisamente esta característica los hace muy peligrosos (Álava 2021).

Los organoclorados tienden a acumularse en tejidos grasos y subir en la cadena alimentaria, un fenómeno conocido como bioacumulación y biomagnificación, esto significa que los organismos en los niveles más altos de la cadena alimentaria,

incluidos los humanos, pueden tener concentraciones más altas de estos compuestos. Estos productos químicos pueden ser tóxicos para una variedad de organismos, no solo para las plagas objetivo, se ha relacionado la exposición a algunos organoclorados con diversos problemas de salud, incluyendo cáncer, trastornos del sistema nervioso, y problemas reproductivos. Debido a su persistencia, los organoclorados pueden permanecer en el ambiente durante mucho tiempo, afectando ecosistemas acuáticos y terrestres (Cabrera 2018).

Ejemplos de Organoclorados:

- DDT (diclorodifeniltricloroetano)
- Aldrín
- Endrín
- Heptacloro

2.2.9. Manejo y disposición segura de agroquímicos: Mejores prácticas y regulaciones

Los agroquímicos, aunque esenciales para la protección y mejora del rendimiento de los cultivos, presentan potenciales riesgos para la salud humana, el medio ambiente y otros organismos no objetivo si no se manejan adecuadamente. El manejo y disposición segura de estos compuestos y sus residuos es esencial para mitigar estos riesgos.

Antes de utilizar cualquier agroquímico, los trabajadores deben ser adecuadamente capacitados sobre su uso, riesgos y medidas de seguridad, las etiquetas y hojas de datos de seguridad de los productos proporcionan información vital sobre cómo manejar, almacenar y desechar el producto de manera segura, estas directrices en las etiquetas no pueden ser pasadas por alto bajo ningún concepto.

Los agroquímicos deben almacenarse en un lugar designado, preferentemente bajo llave, alejado de alimentos, el área de almacenamiento debe ser fresca, seca y bien ventilada, y estar equipada con materiales de absorción y equipos de protección personal (EPP) en caso de derrames, además, las sustancias deben almacenarse en sus envases originales, con las etiquetas claramente visibles. Esta bodega de

almacenamiento debe estar alejado de fuentes de agua para evitar la contaminación, preferiblemente en lugares altos para evitar posibles inundaciones, tampoco debe estar cerca de lugares donde se almacenen medicamentos (Hernández y Barbosa 2014).

El almacén debe ser resistente al fuego, al agua y a otros agentes externos. Debería estar bien ventilado para evitar la acumulación de vapores, el acceso debe estar restringido, debe contar con cerraduras y en casos donde haya un alto nivel de riesgo, sistemas de alarma. Los productos deben almacenarse en sus envases originales y las etiquetas deben ser claramente visibles, los productos incompatibles no deben almacenarse juntos. Es necesario verificar periódicamente el estado de los envases, identificar posibles fugas y comprobar la integridad estructural del almacén (Ramos 2021).

Hernández y Barbosa (2021) citan que, los agroquímicos deben aplicarse de acuerdo con las dosis y recomendaciones especificadas en la etiqueta, la sobredosificación no solo es peligrosa, sino que también puede ser ineficaz y aumentar los costos, utilizar el EPP adecuado durante la aplicación, como guantes, gafas de protección, máscaras y ropa de protección, también se debe asegurar que el equipo de aplicación, como pulverizadores, esté bien mantenido y calibrado. Las sobras de productos nunca deben reutilizarse ni mezclarse con otros productos, los envases vacíos deben ser enjuagados tres veces, y el agua de enjuague utilizada en la siguiente mezcla de agroquímicos, estos envases deben ser perforados o aplastados para evitar su reutilización. Los residuos de agroquímicos y envases deben ser desechados en instalaciones designadas para residuos peligrosos, nunca deben ser quemados ni enterrados sin las precauciones adecuadas.

Los residuos de agroquímicos y los envases deben almacenarse temporalmente en un área designada mientras se espera su eliminación final, para esta supresión, los envases deben ser llevados a instalaciones designadas para la eliminación de residuos peligrosos. Estas instalaciones están diseñadas para gestionar y eliminar los residuos de forma que no representen un peligro para el medio ambiente o la salud pública, junto con este proceso de debe mantener un registro

detallado de todos los residuos generados, almacenados y eliminados, estos registros pueden ser esenciales para las auditorías y para garantizar el cumplimiento de las regulaciones locales (Ramos 2021).

En cuanto sea posible, se deben adoptar prácticas que reduzcan la cantidad de residuos generados, esto puede incluir la compra de productos en envases más grandes o la utilización de productos más concentrados, algunos envases pueden ser reciclados si se han limpiado adecuadamente, en caso de derrame, es esencial contener el líquido utilizando tierra o absorbentes específicos, el área afectada debe ser limpiada y descontaminada adecuadamente, en el posible caso de intoxicación o exposición, es vital buscar atención médica inmediatamente y llevar la etiqueta o el nombre del producto para que los médicos puedan administrar el tratamiento adecuado (Hernández y Barbosa 2014).

Las organizaciones agrícolas y los agricultores deben estar al tanto de las regulaciones existentes y cumplirlas, las inspecciones y auditorías internas deben realizarse para garantizar el cumplimiento de estas regulaciones. En el caso de las auditorías externas en Ecuador, las organizaciones encargadas de estas auditorías son el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) a través de su ente adscrito Agrocalidad y en periodos más largos las realiza el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAE).

Siempre que sea posible, se debe considerar utilizar alternativas más seguras a los agroquímicos tradicionales, como bioplaguicidas o prácticas agrícolas integradas, estas alternativas son más económicas y esta ventaja juega a su favor ante el punto negativo de ofrecer resultados a largo plazo, así mismo, la rotación de productos químicos o la combinación de métodos químicos y no químicos también ayuda a reducir la dependencia de agroquímicos y minimizar los riesgos asociados, como la resistencia de las plagas a un determinado agroquímico (Silva *et al.* 2000).

El manejo seguro de agroquímicos no es solo una cuestión de aplicar el producto correctamente, sino también de asegurarse de que, desde su adquisición hasta su disposición, se tomen las medidas adecuadas para proteger tanto a las personas como al medio ambiente.

2.2.9.1. Protocolos y Directrices para el Uso Seguro de Agroquímicos en Plantaciones Bananeras

Los agroquímicos, incluidos pesticidas, herbicidas y fungicidas, son esenciales para el manejo de plagas en las plantaciones de banano, a pesar de ello, un uso incorrecto puede causar daños a la salud humana, al medio ambiente y puede reducir la calidad del producto, por ello, es esencial seguir protocolos y directrices adecuados:

Identificación y Selección del Agroquímico Adecuado:

- Realizar un diagnóstico para identificar la plaga específica.
- Seleccionar el agroquímico más adecuado y efectivo contra la plaga identificada.
- Priorizar productos que sean menos tóxicos y más amigables con el medio ambiente.

Capacitación Continua:

- Los trabajadores que aplicarán el agroquímico deben recibir capacitación regularmente sobre su manejo, dosificación y aplicación segura.
- Familiarizarse con las hojas de datos de seguridad de los productos.
- Utilización de Equipos Apropriados
- Emplear equipos y herramientas de aplicación que estén bien mantenidos y sean apropiados para el tipo de agroquímico que se está utilizando.
- Calibrar los equipos regularmente para asegurar una aplicación precisa.

Uso de Equipos de Protección Personal (EPP):

- Siempre utilizar EPP al manipular y aplicar agroquímicos, como guantes, gafas de seguridad, máscaras y trajes protectores.

Aplicación Adecuada:

- Seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a dosis y método de aplicación.

- Evitar aplicar en condiciones de fuerte viento o lluvia para reducir la deriva y el escurrimiento.
- Limitar las aplicaciones al área afectada para minimizar el impacto en organismos benéficos.

Almacenamiento Seguro:

- Guardar los agroquímicos en lugares frescos, secos y alejados de alimentos o piensos.
- Mantener los productos en sus envases originales con las etiquetas claramente visibles.

Gestión de Residuos:

- Seguir prácticas adecuadas de eliminación de envases y restos de productos.
- No verter agroquímicos no utilizados en fuentes de agua o en el suelo.

Monitoreo Post-aplicación:

- Realizar un seguimiento después de la aplicación para evaluar la efectividad del tratamiento y detectar posibles problemas derivados del uso del agroquímico.

Adopción de Alternativas:

- Considerar el uso de métodos alternativos de control, como el manejo integrado de plagas o el uso de biopesticidas.

Participación en Programas de Certificación:

- Considerar la obtención de certificaciones que promuevan prácticas agrícolas sostenibles y el uso seguro de agroquímicos.

Al adherirse a estos protocolos y directrices, las plantaciones bananeras pueden garantizar que los agroquímicos se utilicen de manera que maximice su eficacia y minimice los riesgos asociados, esto no solo beneficia a la producción en sí, sino que

también protege a los trabajadores, consumidores y el medio ambiente (Hernández y Barbosa 2014).

2.2.10. Sostenibilidad en la producción de banano

La sostenibilidad en la producción de banano en Ecuador es un tema de gran relevancia debido a la importancia del cultivo para la economía del país y los retos medioambientales y sociales asociados a su producción. En la actualidad se están implementando diferentes estrategias en diversas áreas de enfoque para promover la sostenibilidad en la producción de banano, estas estrategias están generando grandes resultados, no solo en materia de réditos, sino en calidad de producto y la resistencia de la planta a las diferentes plagas y enfermedades existentes.

El uso intensivo de agroquímicos en la producción de banano puede tener impactos negativos en el medio ambiente, la salud humana e incluso en la misma planta que se busca beneficiar. Las principales estrategias para reducir el uso de agroquímicos incluyen el uso de variedades de banano resistentes a enfermedades, la implementación de métodos de control de plagas biológicas y la adopción de prácticas de manejo integrado de plagas (Carchi *et al.* 2021).

Manejo Integrado de Plagas (MIP): es una estrategia que busca minimizar la dependencia de pesticidas químicos, a través de esta metodología, se combina el uso de prácticas agrícolas y controles biológicos, cuyo propósito es mantener las poblaciones de plagas bajo niveles que causarían daño económico a los cultivos. Un pilar esencial del MIP es el monitoreo y la correcta identificación de las plagas, esto facilita intervenciones específicas y a tiempo; en paralelo, el control preventivo se promueve a través de la adopción estrategias de control mediante diferentes métodos de manejo de plagas, variedades resistentes, la rotación de cultivos, y una óptima gestión de residuos, reduciendo la susceptibilidad a plagas. El control biológico se presenta como una solución sostenible, utilizando organismos o microorganismos benéficos contra plagas como el picudo en el banano, así también el uso las barreras físicas, trampas con feromonas entre otras, representan técnicas efectivas. Además,

en situaciones donde las plagas persisten, se promueve el uso de pesticidas específicos, menos dañinos para el ambiente y la salud humana (Santillán 2022).

En el contexto de las plantaciones bananeras, enfermedades como la sigatoka negra y el moko pueden ser abordadas mediante MIP, recurriendo a la resistencia genética, mediante la selección de variedades de banano resistentes, se combina con prácticas culturales adecuadas para lograr un equilibrio. La implementación del MIP en regiones como San Juan, Los Ríos, no solo subraya la importancia de estrategias agrícolas sostenibles, sino que también enfatiza la necesidad de alinear la producción con prácticas que protejan tanto el medio ambiente como a los trabajadores.

Mejora de las Prácticas Laborales: la industria del banano en Ecuador ha enfrentado críticas por cuestiones laborales, incluyendo bajos salarios, largas jornadas laborales y condiciones de trabajo peligrosas. Mejorar las condiciones laborales y garantizar salarios justos es fundamental para la sostenibilidad social de la industria (Santillán 2022).

Gestión del Agua: el cultivo de banano requiere una gran cantidad de agua, y una gestión inadecuada del agua puede contribuir a la escasez de agua y la contaminación. Las estrategias para una gestión más sostenible del agua incluyen la optimización del riego y la implementación de medidas para proteger y conservar los recursos hídricos (Aguilar 2016).

Manejo del Suelo: la producción intensiva de banano puede agotar los nutrientes del suelo y contribuir a la erosión del suelo, las prácticas sostenibles de manejo del suelo incluyen la rotación de cultivos, la conservación del suelo y el uso de abonos orgánicos para mantener la salud y la fertilidad del suelo (Cabrera 2018).

Certificaciones de Sostenibilidad: hay varias certificaciones y estándares de sostenibilidad que pueden aplicar los productores de banano en Ecuador, como Rainforest Alliance, Fairtrade y GlobalGAP. Estos programas promueven prácticas agrícolas sostenibles y responsables, y los productos certificados pueden atraer a consumidores conscientes de la sostenibilidad (Carchi *et al.* 2021).

Adaptación al Cambio Climático: el cambio climático es un reto importante para la producción de banano, ya que puede aumentar la vulnerabilidad de las plantaciones a las sequías, las inundaciones y las enfermedades de las plantas. Las estrategias de adaptación al cambio climático pueden incluir la selección de variedades de banano resistentes al clima, la mejora de las prácticas de manejo del agua y del suelo, y la diversificación de los sistemas de producción (Cabrera 2018).

2.2.10.1. Producción Sostenible de Banano: Una Perspectiva Socioeconómica y Ambiental

La sostenibilidad va más allá de las prácticas agrícolas, se trata de crear comunidades más fuertes y resilientes, al pagar salarios justos y alentar las economías locales, las plantaciones pueden tener un impacto positivo más allá de sus propios campos y estos importantes objetivos se pueden alcanzar desarrollando acciones específicas (Carchi *et al.* 2021).

Reducción de Costos a Largo Plazo: aunque la implementación inicial de prácticas sostenibles puede requerir inversiones, a largo plazo, la reducción en el uso de agroquímicos y la promoción de un ecosistema equilibrado pueden disminuir los costos de producción.

Acceso a Mercados Premium: cada vez más consumidores buscan productos certificados como orgánicos o de comercio justo, al adoptar prácticas sostenibles, las plantaciones pueden acceder a estos mercados premium, logrando conseguir precios muy superiores a los regulares.

Salud y Bienestar de los Trabajadores: reducir el uso de agroquímicos no solo beneficia al medio ambiente, sino también a los trabajadores, puesto que están menos expuestos a sustancias potencialmente dañinas, además, la capacitación en prácticas sostenibles aumenta su conjunto de habilidades.

Relación con la Comunidad: las plantaciones que se comprometen con la sostenibilidad suelen tener mejores relaciones con las comunidades locales, esto puede manifestarse en formas como el apoyo comunitario, la educación agrícola y el acceso a servicios básicos.

Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos: más allá de las plagas, un ecosistema equilibrado con una rica biodiversidad puede proporcionar servicios esenciales, como la polinización y el control natural de plagas, asegurando plantaciones resilientes para un plazo largo.

Adaptabilidad y Aprendizaje Continuo: la sostenibilidad es un viaje, las plantaciones que se comprometen con este enfoque están en constante aprendizaje, adaptándose a nuevos desafíos y adoptando innovaciones.

Comunicación y Transparencia: la transparencia en las prácticas y la comunicación abierta con los stakeholders, incluidos los consumidores, son esenciales para una producción verdaderamente sostenible, de esta forma todos son conscientes de lo que se realiza y del papel que deben cumplir dentro de la línea de producción.

Al integrar dimensiones económicas, sociales y ambientales, las plantaciones de banano pueden lograr una sostenibilidad holística que beneficie no solo al medio ambiente, sino también a las personas y las economías locales.

CAPITULO III. METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Para el desarrollo de este trabajo se usará el tipo de investigación estadística no paramétrica de forma descriptiva, que ayudará a describir y analizar las características y comportamientos de la población a través de los datos recolectados de las encuestas que se realizarán a los 19 productores de banano de la zona de San Juan que comprenden una hacienda por productor.

3.2. Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de variables

Tipo de variable		Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo de medición	Instrumentos de medición
Independiente	Manejo de agroquímicos y su post uso en plantaciones bananeras comerciales	Prácticas y acciones relacionadas con el manejo de agroquímicos en las plantaciones bananeras comerciales en San Juan, Los Ríos.	<p>Uso de agroquímicos: Frecuencia y cantidad de agroquímicos utilizados en las plantaciones bananeras comerciales.</p> <p>Prácticas de almacenamiento y disposición: Manejo adecuado de envases vacíos y residuos de agroquímicos, incluyendo el almacenamiento adecuado de envases vacíos y la correcta disposición de los residuos de agroquímicos.</p>	<p>Frecuencia de aplicación de agroquímicos.</p> <p>Cantidad de agroquímicos utilizados.</p> <p>Uso de medidas de seguridad en el almacenamiento de envases vacíos y residuos.</p> <p>Cumplimiento de las regulaciones de disposición de residuos de agroquímicos.</p>	<p>Cuantitativo</p> <p>Cualitativo</p>	<p>Análisis de datos</p> <p>Datos de cotejo</p>
Dependiente	Objetivo de los productores de banano de San Juan.	Metas y objetivos planteados por los productores de banano en San Juan, Los Ríos para su producción de banano.	<p>Objetivos de producción: Metas relacionadas con la cantidad y calidad del banano, como incrementar el rendimiento por hectárea o mejorar la calidad de los racimos.</p> <p>- Objetivos económicos: Metas relacionadas con la rentabilidad económica, como maximizar los beneficios o minimizar los costos de producción.</p>	<p>Aumento en la producción de banano por hectárea. Mejora en la calidad de los racimos de banano.</p> <p>Maximización de los beneficios económicos de la producción de banano.</p> <p>Minimización de los costos de producción.</p>	<p>Cuantitativo</p> <p>Cualitativo</p>	<p>Tabla de datos</p> <p>Encuesta</p> <p>Observación directa</p>

Tabla 1. operacionalización de variables

3.3. Población y muestra de investigación

3.3.1. Población

Para este estudio se considerarán a los productores de banano que se encuentran en la zona de la parroquia San Juan ubicada en el centro de la provincia de Los Ríos, para calcular la cantidad de personas a las que se les aplicará la encuesta, se hará uso de los datos disponibles, los cuales indican que la población total es de 20 productores, mismos que suman un área de 700 hectáreas. Con el objetivo de obtener una muestra representativa que refleje fielmente la población de estudio, se llevarán a cabo encuestas a todos los productores de banano de la zona.

3.3.2. Muestra

La muestra obtenida fue de 19.06 aproximado a 19 de acuerdo con la población que mantiene la zona bananera de la parroquia San Juan y aplicando la fórmula propuesta por Fisher, para evitar muestras demasiado pequeñas, que disminuyan la utilidad de los resultados.

Esta fórmula permite garantizar un nivel de confiabilidad del 95%, con un margen de error del 5% a través del método de proporciones (Scheaffer *et al.* 1987).

$$n = \frac{N \sigma^2}{(N-1) B^2 / 4 + \sigma^2}$$

Dónde:

n: Número de muestras

N: Población

σ^2 : varianza = $p \cdot q = 0,5$

p: % de veces que se supone ocurre un fenómeno en población

q: es la no ocurrencia del fenómeno (1 – p)

B: Límite de error de estimación (5 %)

4= Nivel de confianza del 95 %

3.4. Técnicas e instrumentos de medición

3.4.1. Técnicas

Encuestas:

Para obtener una visión amplia de las prácticas de manejo de agroquímicos entre los agricultores se diseñó un cuestionario estructurado y se aplicó a una muestra representativa de agricultores en San Juan, Los Ríos. Las preguntas cubrieron temas como los tipos de agroquímicos utilizados, la frecuencia de uso, la capacitación recibida, entre otros. Los datos cuantitativos recogidos se analizaron utilizando el programa excel con sus fórmulas y herramientas mediante hojas de cálculo.

Observación Directa:

Se realizaron visitas a varias plantaciones bananeras seleccionadas aleatoriamente en la región, durante estas visitas, se observaron las prácticas de aplicación, almacenamiento y eliminación de agroquímicos. Utilizando listas de control de observación, se aseguró que todos los aspectos esenciales fueran evaluados y documentados.

Análisis de Documentos:

Se revisaron regulaciones locales, directrices sobre agroquímicos y estudios previos, esta revisión ayudó a establecer un marco contextual para la investigación y a identificar las mejores prácticas recomendadas y los posibles desafíos en el terreno.

Grupos Focales:

Se organizaron sesiones de discusión con agricultores, expertos en agroquímicos y trabajadores de las haciendas para explorar colectivamente sus opiniones sobre el manejo de agroquímicos.

3.4.2. Instrumentos

Cuestionarios de Encuesta: se diseñó cuidadosamente para garantizar que todas las preguntas fueran claras y pertinentes a los objetivos de la investigación.

Guías de Entrevista: se crearon listas específicas de preguntas para diferentes grupos de entrevistados, asegurando que las entrevistas fueran exhaustivas y relevantes.

Listas de Control de Observación: estas herramientas estructuradas se diseñaron para que mediante la observación se puedan registrar de manera sistemática lo que se vio en el campo.

Estadística (Excel): utilizado para analizar y representar gráficamente los datos recopilados a través de las encuestas.

3.5. Procesamiento de datos

Durante el desarrollo de la investigación sobre el manejo de agroquímicos en plantaciones bananeras en San Juan, Los Ríos, se llevó a cabo un meticuloso procesamiento de datos. Comenzando con la recopilación, se consolidaron las respuestas de las encuestas y las observaciones directas en un formato estandarizado. Una vez reunidos, los datos pasaron por una fase de depuración, donde se identificaron y corrigieron posibles inconsistencias y errores, garantizando su precisión y coherencia.

Con los datos depurados en mano, se procedió al ingreso de la información en tablas de Excel para facilitar el análisis cuantitativo, a través de este programa, se realizaron una serie de análisis estadísticos para identificar tendencias, correlaciones y patrones dentro de la información. Posteriormente, estos resultados junto con los cualitativos se interpretaron en el contexto de la región de estudio, tomando en cuenta las particularidades del uso de agroquímicos en la zona. Una vez que los datos fueron procesados y analizados, se representaron gráficamente mediante gráficos de barras, para facilitar su comprensión.

3.6. Aspectos éticos

Es importante mencionar algunas consideraciones éticas en el desarrollo de esta investigación, se respetarán los principios éticos al recopilar los datos, asegurando la confidencialidad y el anonimato de los participantes. Se obtendrá el consentimiento de los propietarios o administradores de las fincas y de los trabajadores agrícolas antes de la recolección de datos, además, se garantizará el cumplimiento de las normas de propiedad intelectual y regulaciones locales y nacionales relacionadas con el manejo de agroquímicos y la seguridad de los trabajadores agrícolas.

Artículo 25.- Criterios de Similitud en la Unidad de Integración Curricular. – En la aplicación del Software anti-plagio se deberá respetar los siguientes criterios:

Porcentaje de 0 al 15%: Muy baja similitud (TEXTO APROBADO)

Porcentaje de 16 al 20%: Baja similitud (Se comunica al autor para corrección)

Porcentaje de 21 al 40%: Alta similitud (Se comunica al autor para revisión con el tutor y corrección)

Porcentaje Mayor del 40%: Muy Alta Similitud (TEXTO REPROBADO)

CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

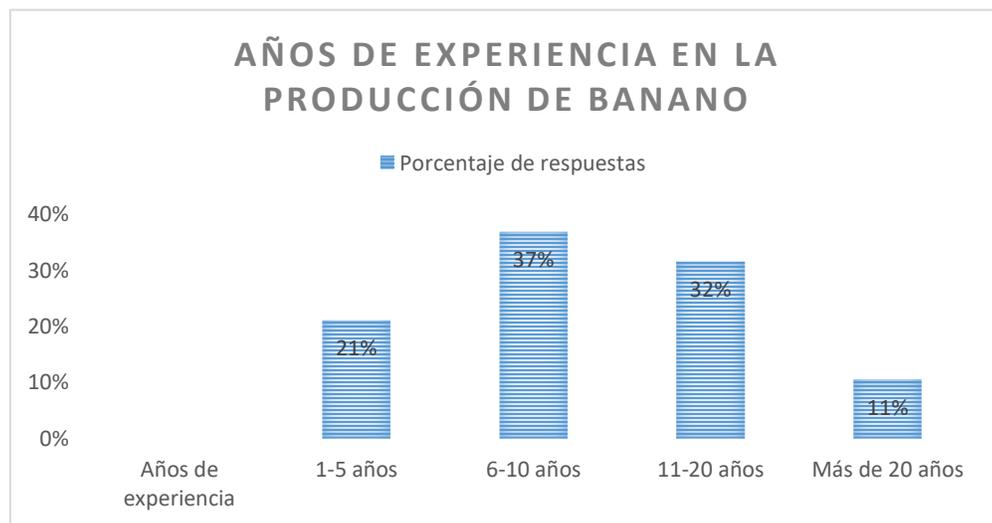
Los resultados fueron los siguientes:

Años de experiencia en la producción de banano:

Años de experiencia	Número de respuestas
1-5 años	4
6-10 años	7
11-20 años	6
Más de 20 años	2

Tabla 2. Resultados. Años de experiencia en la producción de banano

La distribución de años de experiencia entre los productores sugiere una mezcla de novatos y veteranos en el cultivo de banano en la región de San Juan, Los Ríos, puesto que el 21% de productores tienen entre 1 y 5 años de experiencia, indicando que son relativamente nuevos en el sector, mientras que el 37% tienen entre 6 a 10 años de experiencia. El 32% de los productores tienen una experiencia considerable de entre 11 y 20 años, otro 11% han estado en el negocio por más de dos décadas, lo que sugiere que estos tienen un profundo conocimiento del cultivo y su manejo.

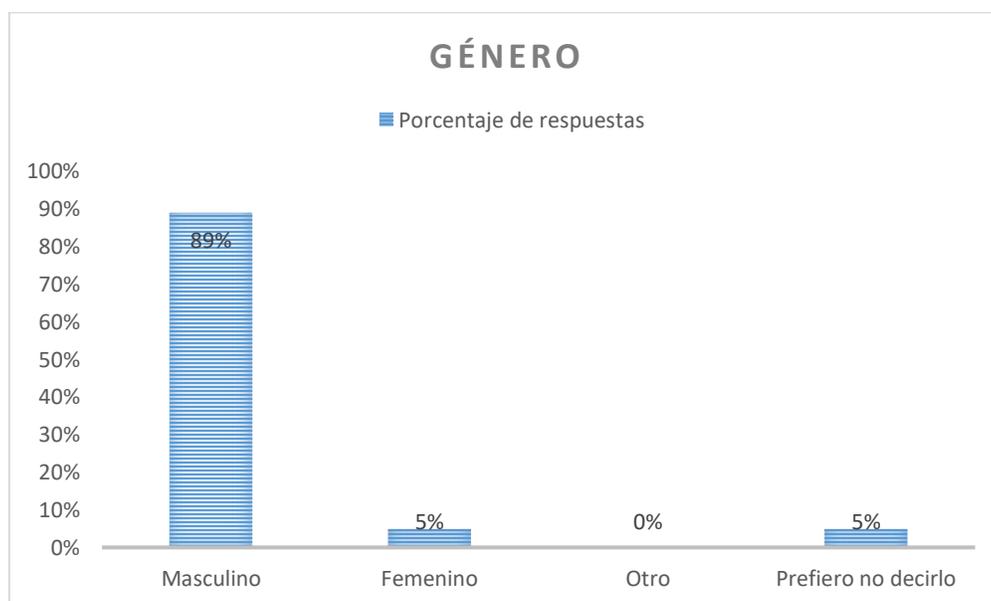


Género:

Género	Número de respuestas
Masculino	17
Femenino	1
Otro	0
Prefiero no decirlo	1

Tabla 3. Resultados. Género de los productores

De los productores encuestados, el 89% son de género masculino y el 5% femenino, esto muestra una participación muy baja de mujeres en la producción de banano como administradoras o encargadas, esto evidencia la falta de oportunidad que se le ofrece al género femenino, por otra parte, un 5% de los productores prefirió no mencionar su género.

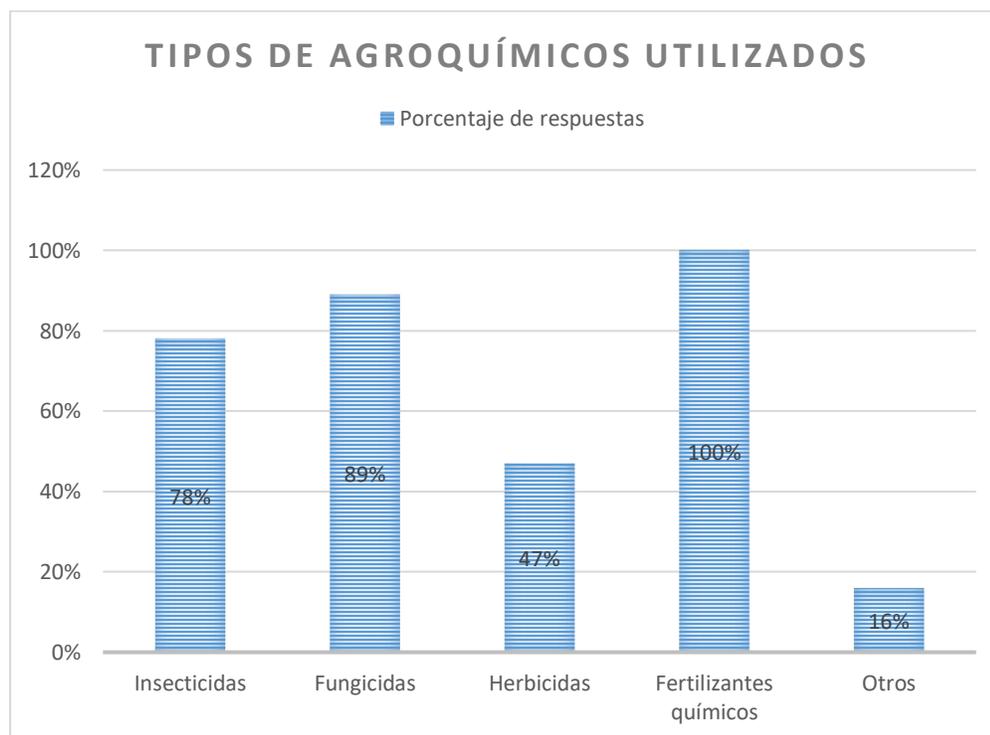


Tipos de agroquímicos utilizados:

Tipo	Número de respuestas
Insecticidas	15
Fungicidas	17
Herbicidas	9
Fertilizantes químicos	19
Otros	3

Tabla 4. Resultados. Tipos de agroquímicos utilizados

Todos los productores indicaron que utilizan fertilizantes químicos (100%), esto debido a que para todos ellos es esencial en el desarrollo de sus plantaciones, al mencionar los fungicidas un (89%) afirmó que los utilizan, los insecticidas ocupan el tercer lugar de los más usados en esta lista con un (78%), mientras que los herbicidas son utilizados por menos de la mitad, donde un 47% indican su uso. El 16% de productores mencionaron el uso de otros agroquímicos que no estaban listados.



Tendencias Observadas:

Experiencia en Producción: A pesar de que existe una variedad de experiencia entre los productores, una cantidad significativa tiene entre 6 a 10 años en el campo, lo que sugiere una consolidación de prácticas y conocimientos en esa población.

Uso de Agroquímicos: Los fungicidas son los más utilizados, lo que puede indicar una preocupación constante por enfermedades fúngicas en las plantaciones de banano.

Participación de Género: Aunque la mayoría de los productores son masculinos, la participación de las mujeres no es insignificante. Esto podría señalar un esfuerzo por intentar lograr un cambio gradual en el papel de las mujeres en la agricultura local, este debe convertirse en un objetivo para todos.

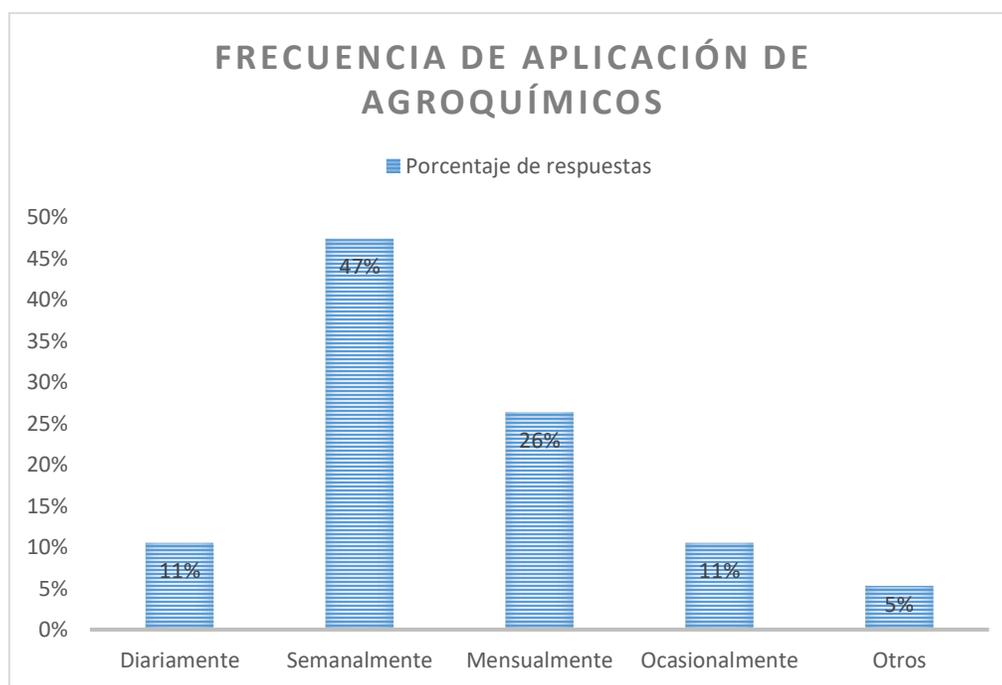
Frecuencia de aplicación de agroquímicos:

Frecuencia	Número de respuestas
Diariamente	2
Semanalmente	9
Mensualmente	5
Ocasionalmente	2
Otros	1

Tabla 5. Resultados. Frecuencia de aplicación de agroquímicos

La mayoría de los productores (47 del 100%) aplican agroquímicos en una base semanal, otro 26% indicó que lo aplican mensualmente, mientras que solo un 11% de los productores realizan aplicaciones diarias, asimismo, otro 11% menciona que aplican sus agroquímicos de forma ocasional, el 5% restante indicó una frecuencia diferente a las opciones dadas. Toda esta variación muestra que la frecuencia de

aplicación depende de las condiciones del cultivo, la cantidad de hectáreas y de factores externos para decidir cuándo aplicar.



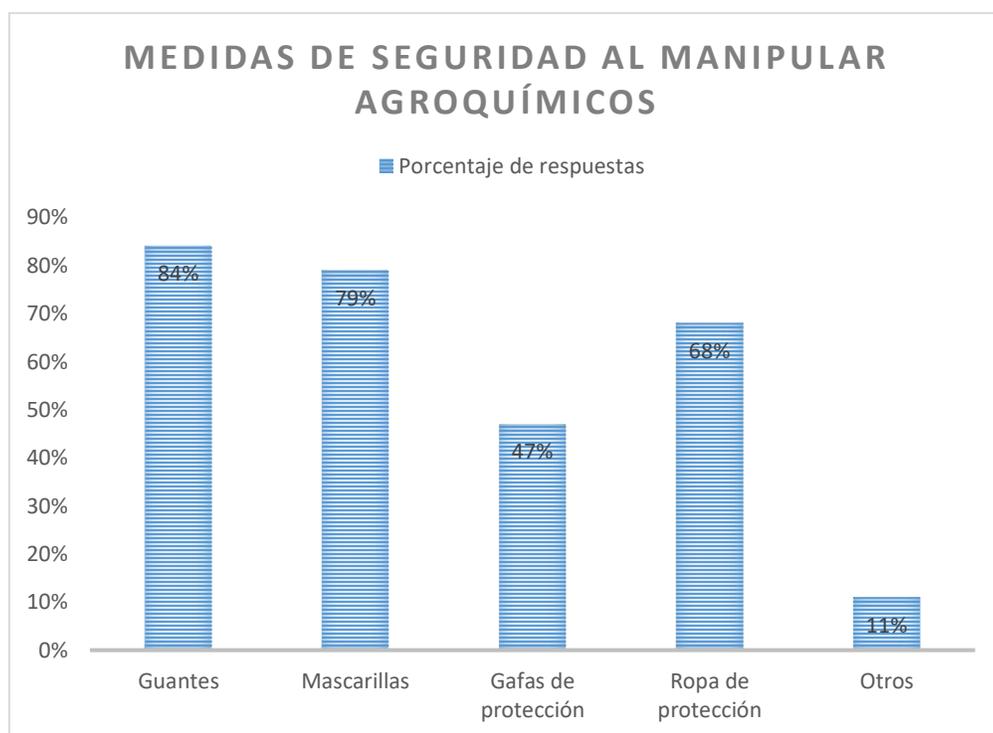
Medidas de seguridad al manipular agroquímicos:

Medida	Número de respuestas
Guantes	16
Mascarillas	15
Gafas de protección	9
Ropa de protección	13
Otros	2

Tabla 6. Resultados. Medidas de bioseguridad

El uso de guantes (84%) y mascarillas (79%) son las medidas de seguridad más adoptadas entre los encuestados, esto destaca la conciencia de los riesgos asociados con la exposición directa a la piel y la inhalación, aunque también está asociado al bajo costo de estos implementos. El 68% de los productores también utilizan ropa de

protección, las gafas de protección son usadas por 47%, y un 11% indico otras medidas de seguridad no especificadas en la lista.



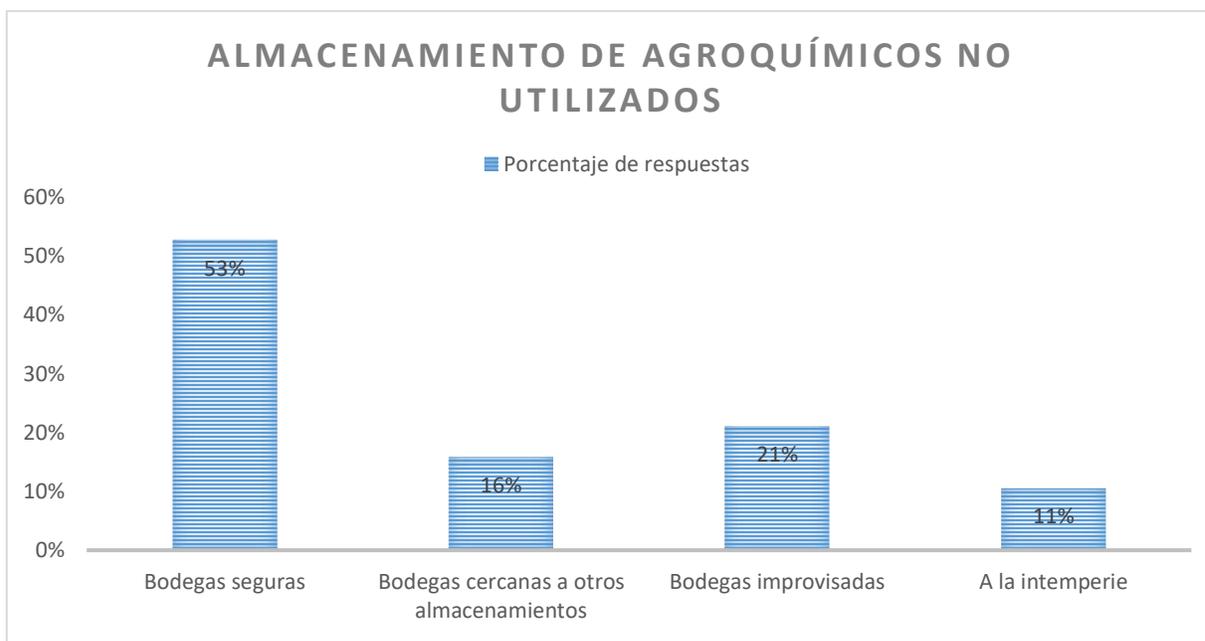
Almacenamiento de agroquímicos no utilizados:

Almacenamiento	Número de respuestas
Bodegas seguras	10
Bodegas cercanas a otros almacenamientos	3
Bodegas improvisadas	4
A la intemperie	2

Tabla 7. Resultados. Almacenamiento de agroquímicos no utilizados

53 % de los 19 productores almacenan agroquímicos en bodegas seguras, lo que indica un nivel adecuado de conciencia sobre la necesidad de almacenar estos productos de manera segura, sin embargo, un 21% utiliza bodegas improvisadas, lo cual puede no garantizar la seguridad adecuada. El 16% de los productores almacenan

agroquímicos cerca de otros almacenamientos, lo que podría ser muy riesgoso. Lamentablemente, un 11% almacena agroquímicos a la intemperie.



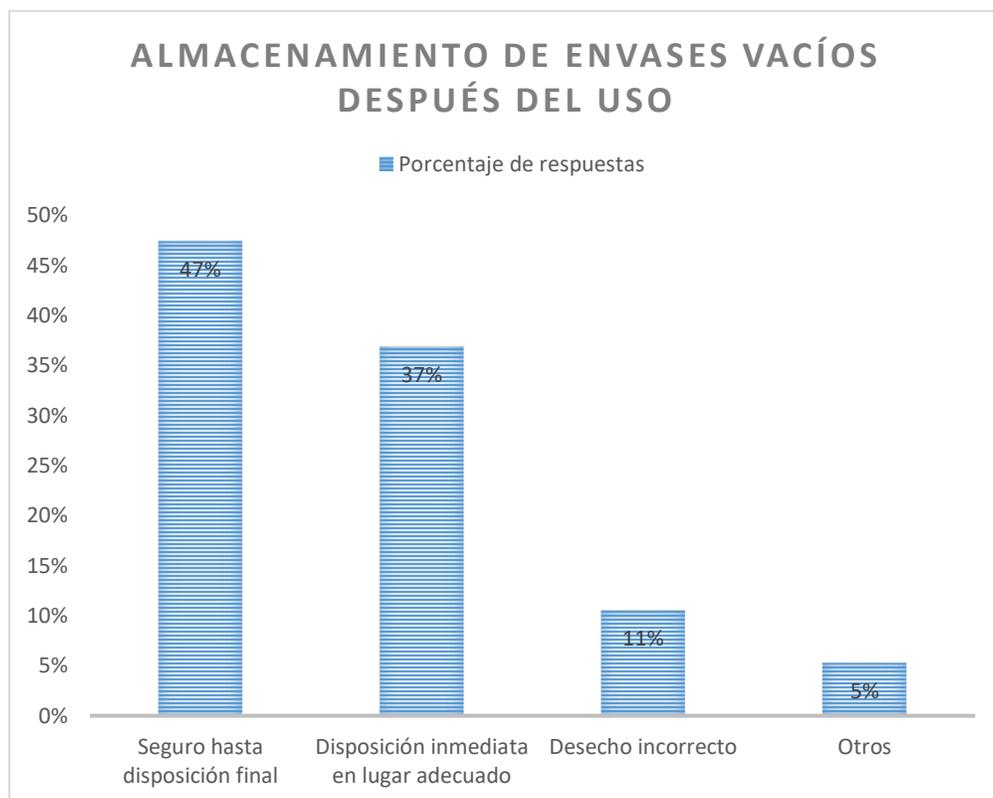
Almacenamiento de envases vacíos después del uso:

Método de almacenamiento	Número de respuestas
Seguro hasta disposición final	9
Disposición inmediata en lugar adecuado	7
Desecho incorrecto	2
Otros	1

Tabla 8. Resultados. Almacenamiento de envases utilizados

La mayoría de los productores muestran prácticas de almacenamiento seguras o adecuadas para los envases vacíos, el 47 % de los productores los almacenan de manera segura hasta su disposición final, mientras que un 37% opta por una disposición inmediata en un lugar adecuado, sin embargo, es preocupante que el 11%

desechen los envases de manera incorrecta, por otra parte, el 5% indicó un método diferente a las opciones dadas.



Tendencias Observadas:

Frecuencia de Aplicación: La aplicación semanal de agroquímicos es la más común, lo que sugiere una rutina establecida para abordar problemas agronómicos que requieren intervención regular.

Medidas de Seguridad: A pesar de la generalizada adopción de guantes y mascarillas, existe espacio para mejorar en áreas como el uso de gafas de protección.

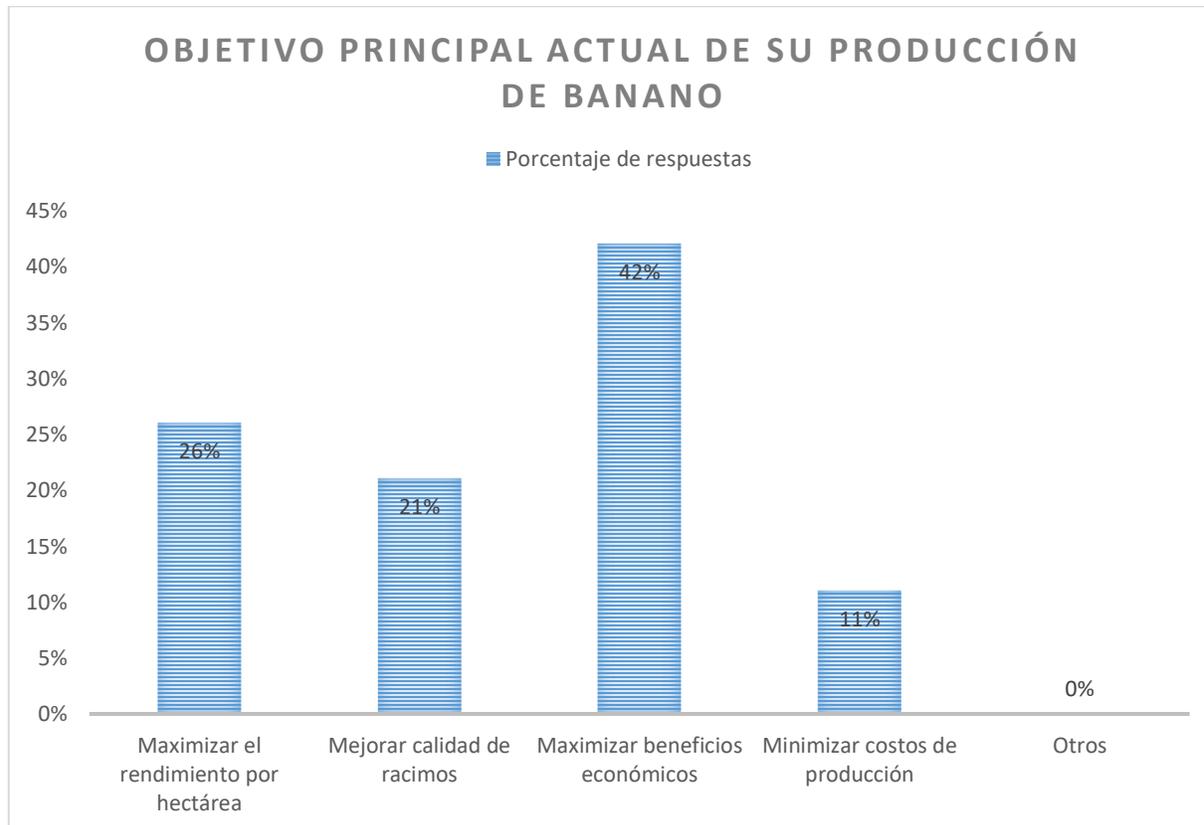
Almacenamiento de Agroquímicos: Aunque la mayoría opta por un almacenamiento seguro, hay prácticas que representan riesgos, como el almacenamiento a la intemperie o en bodegas improvisadas.

Objetivo actual de su producción de banano:

Objetivos	Número de respuestas
Maximizar el rendimiento por hectárea	5
Mejorar calidad de racimos	4
Maximizar beneficios económicos	8
Minimizar costos de producción	2
Otros	0

Tabla 9. Resultados. Objetivo actual de producción

El deseo de aumentar los beneficios económicos es el objetivo más destacado, con un 42% de productores mencionándolo, le sigue el objetivo de maximizar el rendimiento por hectárea (con un 26%) y mejorar la calidad de los racimos (con un 21%). El objetivo de minimizar costos fue señalado por el 11% restante.

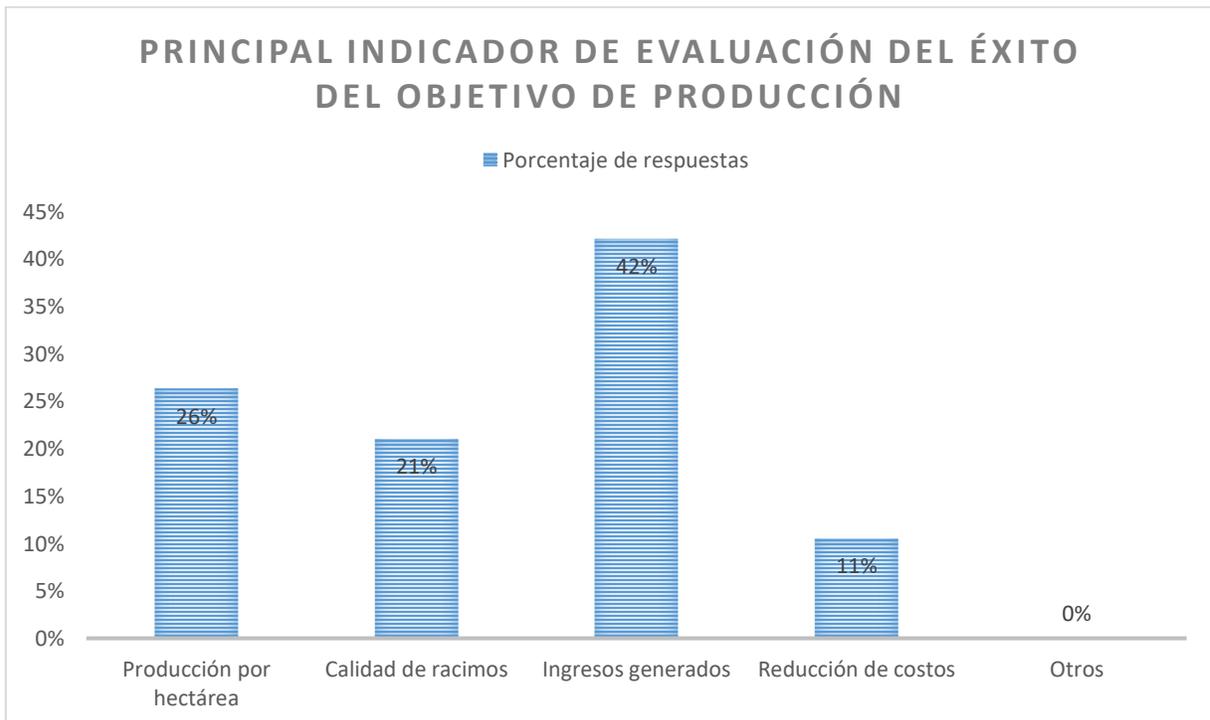


Principal indicador de evaluación del éxito del objetivo de producción:

Métrica	Número de respuestas
Producción por hectárea	5
Calidad de racimos	4
Ingresos generados	8
Reducción de costos	2
Otros	0

Tabla 10. Resultados. Principal indicador de evaluación

La mayoría de los productores evalúan el éxito de sus objetivos basándose en sus ingresos económicos (42%). La producción por hectárea y la calidad de racimos también son métricas destacadas, siendo consideradas por (26%) y (21%) de los productores, respectivamente. La reducción de costos es la principal métrica clave para un (11%), más allá de que el principal indicador sean los ingresos generados, todos manifestaron que los demás indicadores están estrictamente asociados también.

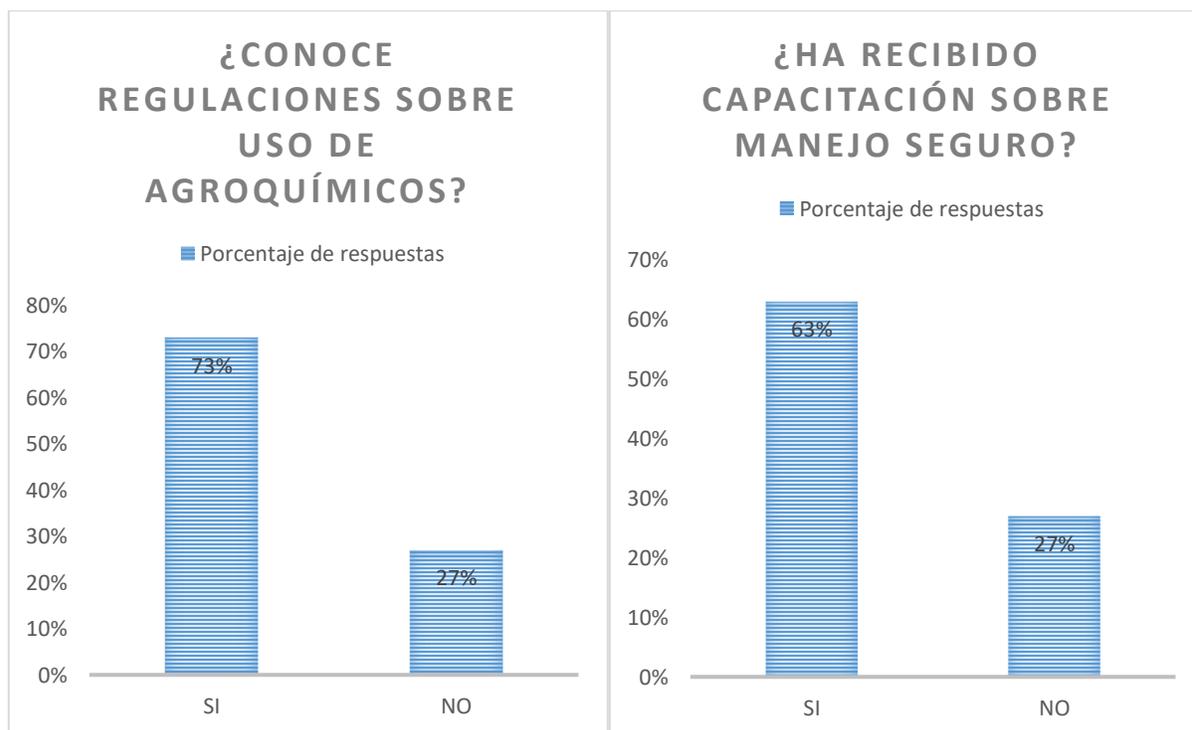


Conocimiento y capacitación sobre uso de agroquímicos:

Pregunta	Sí	No
¿Conoce regulaciones sobre uso de agroquímicos?	14	5
¿Ha recibido capacitación sobre manejo seguro?	12	7

Tabla 11. Resultados. Conocimiento y capacitación

Una mayoría (73%) de los productores están familiarizados con las regulaciones locales o nacionales sobre el uso de agroquímicos, a pesar de ello, es preocupante que un 27% no esté al tanto de las regulaciones. En la segunda pregunta la respuesta positiva fue menor, solo un (63%) de los productores ha recibido capacitación o formación específica sobre el manejo seguro de estos químicos en la producción de banano, lo que deja en evidencia la poca importancia que se les da a las capacitaciones.

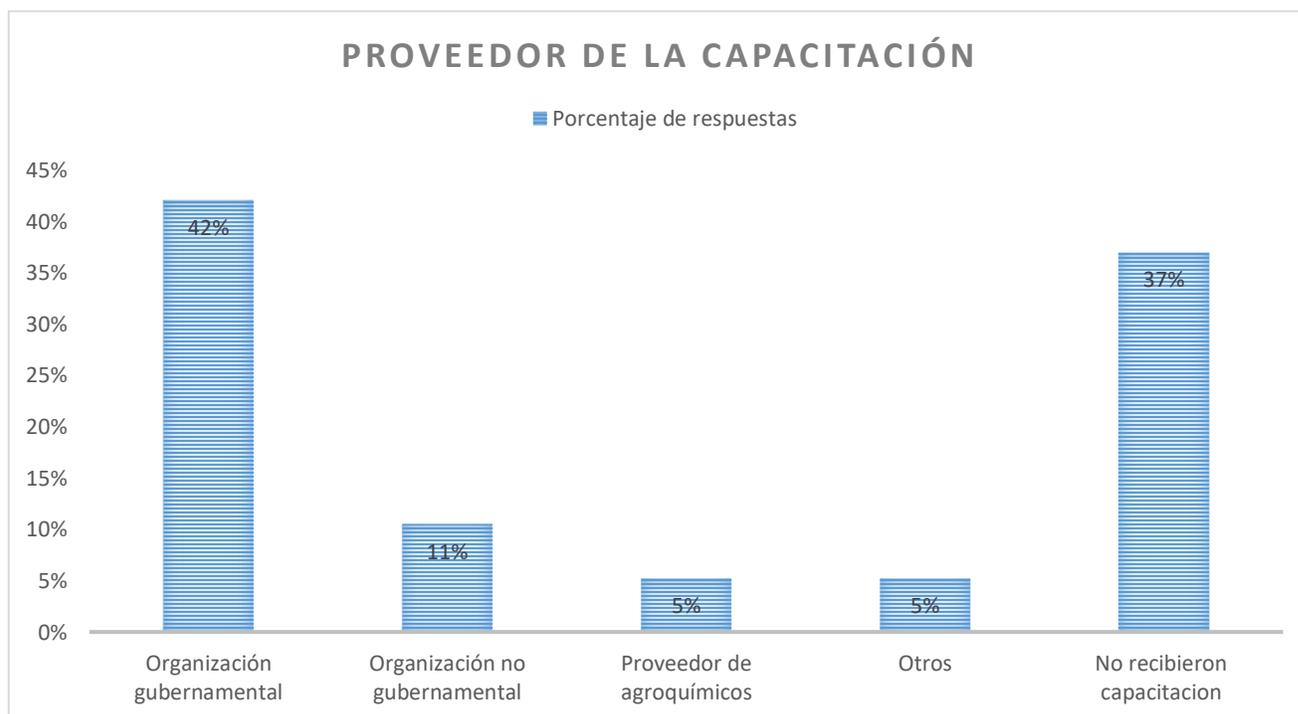


Proveedor de la capacitación:

Proveedor	Número de respuestas
Organización gubernamental	8
Organización no gubernamental	2
Proveedor de agroquímicos	1
Otros	1
No recibieron capacitación	7

Tabla 12. Resultados. Proveedor de capacitación

La mayoría de los productores que recibieron capacitación (42%) indicaron que fue proporcionada por una organización gubernamental, un 11% mencionó a organizaciones no gubernamentales como sus proveedores de formación. Solo un 5% indicó haber sido capacitado directamente por un proveedor de agroquímicos, y otro 5% restante mencionó un tipo diferente de proveedor no enlistado, por otra parte, el 37 % mencionó que no ha recibido capacitación.

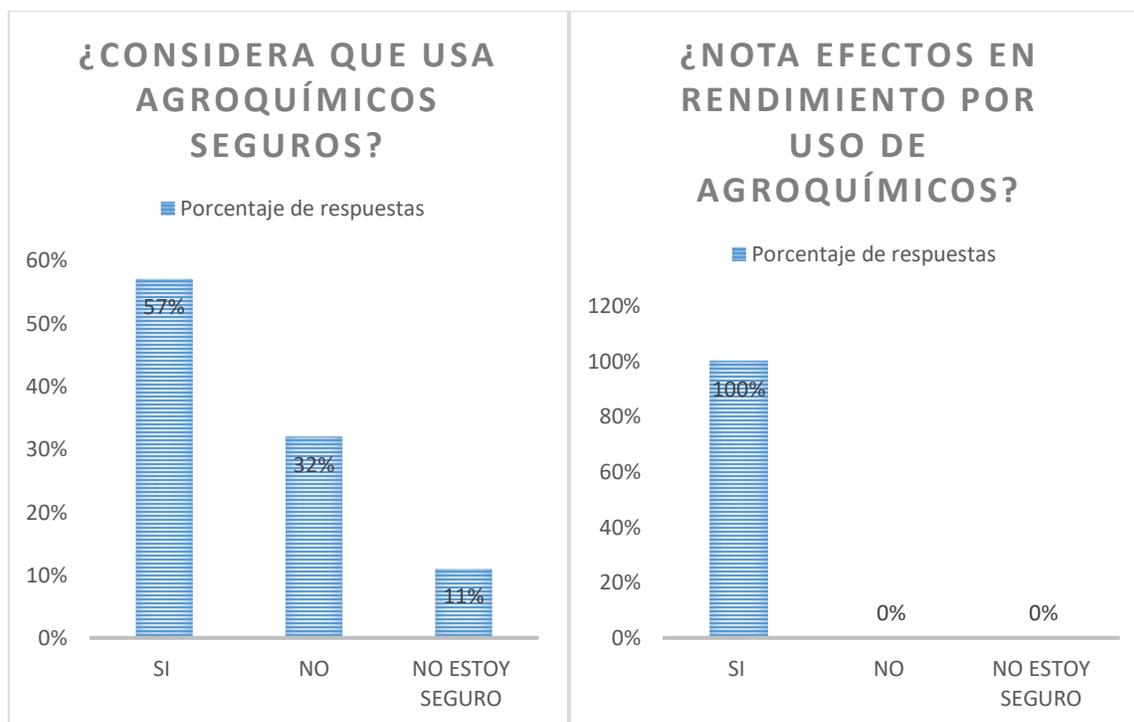


Percepciones sobre agroquímicos y su impacto en el rendimiento:

Pregunta	Sí	No	No estoy seguro
¿Considera que usa agroquímicos seguros?	11	6	2
¿Nota efectos en rendimiento por uso de agroquímicos?	19	0	0

Tabla 13. Resultados. Percepciones e impacto de agroquímicos

Más de la mitad de los productores (57%) consideran que los agroquímicos utilizados en su plantación son seguros para el medio ambiente y sus trabajadores, sin embargo, el 32% no los consideran seguros, mientras que un 11% no están seguros. En la segunda pregunta donde se menciona al rendimiento, el 100% de los productores han observado un efecto positivo debido al uso de agroquímicos, sin embargo, manifestaron efectos adversos con ciertos productos.



Tendencias Observadas:

Objetivos de Producción: Los ingresos económicos, la calidad del racimo y el rendimiento son prioridades claras para los productores, lo que sugiere que la calidad

del producto final y la cantidad producida son determinantes para el éxito en el mercado, puesto que esto contribuye a alcanzar más réditos.

Conocimiento y Capacitación: Aunque muchos productores están familiarizados con las regulaciones y han recibido capacitación, todavía hay margen para mejorar la formación y conciencia sobre las mejores prácticas en el uso de agroquímicos.

Percepciones sobre Agroquímicos: Mas allá de que la mayoría ve a los agroquímicos como herramientas seguras y efectivas, hay una proporción significativa que tiene preocupaciones o dudas. Esto podría indicar la necesidad de más información y formación en esta área.

4.2. Discusión

La producción de banano es una actividad de suma importancia en la región de San Juan, Los Ríos, y su relación con el uso de agroquímicos es un tópico crucial. Analizando los resultados de la encuesta, observaciones, entrevistas y grupos focales, se pudo profundizar en las prácticas, percepciones y objetivos de los productores con respecto al manejo de agroquímicos en sus fincas.

Para comenzar, la frecuencia de aplicación de agroquímicos resulta ser predominantemente semanal, lo que sugiere que los productores mantienen un ciclo regular de tratamiento en sus plantaciones. Esta regularidad puede estar influenciada tanto por las necesidades fitosanitarias del cultivo de banano como por las recomendaciones de proveedores y extensionistas agrícolas. La aplicación regular puede ser una estrategia proactiva para combatir plagas y enfermedades, pero también podría indicar una falta de adaptabilidad a las condiciones cambiantes del entorno o las necesidades específicas de la planta, sin embargo, esto debe abordarse con precaución, ya que una aplicación excesiva o innecesaria puede generar resistencia en las plagas y enfermedades, además de aumentar los costos y los riesgos ambientales.

En cuanto a las medidas de seguridad adoptadas, es alentador observar que la mayoría de los productores utilizan guantes y mascarillas, lo que destaca su conciencia

sobre los riesgos directos asociados con la exposición cutánea y la inhalación, a pesar de ello, el menor uso de gafas de protección y ropa adecuada señala áreas donde es necesario mejorar las prácticas. La exposición ocular a agroquímicos puede tener graves consecuencias para la salud. La formación y el acceso a equipos de protección personal adecuados son cruciales en este contexto.

El almacenamiento adecuado de agroquímicos y sus envases post uso es una preocupación crítica, no solo para la seguridad de los productores y trabajadores sino también para el medio ambiente. Si bien una buena proporción de productores almacena agroquímicos en bodegas seguras, es preocupante que algunos todavía mantengan estos productos a la intemperie o en bodegas improvisadas. Las prácticas de almacenamiento inadecuado pueden llevar a la contaminación del suelo y el agua y representan un riesgo de intoxicación para los humanos y otros organismos. Es esencial fomentar la conciencia sobre la importancia del almacenamiento seguro y ofrecer soluciones viables a los productores que enfrentan limitaciones en este aspecto.

Respecto a los objetivos de producción, la calidad del racimo emerge como una prioridad clara. Esto sugiere que el mercado valora la calidad, y los productores están respondiendo a estas demandas, pero esto también puede indicar la necesidad de una constante lucha contra plagas que afectan directamente la calidad del racimo. En este sentido, el uso adecuado de agroquímicos puede ser esencial para lograr este objetivo, pero siempre en equilibrio con prácticas agronómicas sostenibles.

La percepción de los productores sobre la seguridad de los agroquímicos es mixta, mientras que muchos consideran que los productos que utilizan son seguros, una proporción significativa tiene reservas. Esto puede reflejar la diversidad de productos disponibles en el mercado, algunos de los cuales pueden tener perfiles de seguridad más cuestionables que otros, también destaca la necesidad de más investigación y formación en esta área, para asegurar que los productores tengan acceso a información actualizada y objetiva.

Los datos recopilados sobre la capacitación y familiaridad con las regulaciones revelan una tendencia positiva, pero aún hay margen para la mejora. La capacitación

no solo debe centrarse en el uso correcto y seguro de agroquímicos, sino también en alternativas más sostenibles y en la adaptación a las condiciones cambiantes del mercado y el clima.

Los resultados cualitativos, particularmente aquellos derivados de preguntas abiertas y comentarios adicionales revelan dimensiones más profundas y contextuales sobre el manejo de agroquímicos. Muchos productores expresaron inquietudes no solo sobre la eficacia de los productos que están utilizando, sino también sobre el acceso a información actualizada y capacitación relevante; estas respuestas destacan una necesidad latente de comprensión y orientación sobre prácticas sostenibles y seguras, más allá de las simples indicaciones de los envases, por otro lado, algunos comentarios reflejaron un reconocimiento de la interconexión entre la salud del suelo, la salud de las plantas y la salud humana, lo que sugiere un movimiento gradual hacia una perspectiva más holística y sostenible en la producción. Estos hallazgos complementan y enriquecen nuestra comprensión cuantitativa, al iluminar las preocupaciones, valores y aspiraciones individuales de los productores en su día a día.

Los resultados proporcionan una visión valiosa del estado actual de las prácticas de manejo de agroquímicos en las plantaciones de banano de San Juan, Los Ríos. Es evidente que, aunque hay avances y una conciencia creciente sobre la importancia de las prácticas seguras y sostenibles, todavía hay desafíos significativos que abordar. Estos hallazgos pueden ser fundamentales para diseñar intervenciones y programas de formación más efectivos, dirigidos a mejorar la sostenibilidad y la seguridad en la producción de banano en la región.

CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Conclusiones generales:

- La investigación reveló que el manejo de agroquímicos en plantaciones bananeras comerciales en San Juan, Los Ríos es una práctica común y sistemática, a pesar de ello, las técnicas de aplicación, almacenamiento y disposición varían entre los productores. Esta variabilidad indica la necesidad de estandarizar prácticas y proveer formación actualizada para garantizar un manejo óptimo que proteja tanto el medio ambiente como la salud de los trabajadores y las comunidades aledañas.
- Los resultados indican que existe una gama de agroquímicos utilizados en la región, siendo los insecticidas, fungicidas y herbicidas los más predominantes, esta diversidad responde, en gran medida, a los desafíos fitosanitarios específicos de la producción de banano en San Juan, Los Ríos. Es esencial que los productores tengan acceso a información detallada sobre cada producto, sus beneficios y riesgos, para tomar decisiones informadas.
- La deposición de agroquímicos en la región varía en práctica y eficiencia. Si bien algunos productores adoptan protocolos seguros, otros muestran prácticas menos adecuadas, como el almacenamiento a la intemperie o la disposición inapropiada de envases vacíos. Esta variabilidad en la deposición pone de manifiesto la necesidad de fortalecer las regulaciones y mejorar la concienciación sobre la importancia de la correcta disposición.
- Luego de un análisis exhaustivo de las prácticas existentes y las necesidades de los productores, se han establecido estrategias específicas para el manejo y post uso de agroquímicos en las plantaciones bananeras de San Juan, Los Ríos. Estas estrategias se centran en la formación intensiva, la adopción de

tecnologías más seguras y sostenibles y la implementación eficaz de sistemas de recolección y deposición. Con la implementación de estas estrategias, se anticipa una mejora significativa en la sostenibilidad y seguridad de la producción de banano, protegiendo tanto al medio ambiente como a las comunidades y trabajadores involucrados.

Conclusiones en base a los resultados obtenidos de la investigación:

- Es evidente que la mayoría de los productores en San Juan, Los Ríos, siguen un protocolo regular en la aplicación de agroquímicos, lo cual refleja la necesidad de proteger sus cultivos, a pesar de ello hay que considerar que, aunque la aplicación es regular, hay una variabilidad en las prácticas de deposición de agroquímicos y en el manejo post-uso de sus envases. Este hallazgo resalta la urgencia de promover y estandarizar prácticas seguras de deposición y reciclaje para minimizar riesgos ambientales y sanitarios.
- La prioridad de los productores parece recaer sobre la calidad del racimo de banano, lo cual puede estar ligado a demandas de mercado o a retos fitosanitarios específicos. La interacción entre el uso de agroquímicos y la calidad del racimo se presenta como un área de estudio esencial, con el objetivo de comprender cómo lograr equilibrar producciones de alta calidad con prácticas agrícolas sostenibles.
- Si bien muchos productores están familiarizados con regulaciones y han recibido formación sobre el uso adecuado de agroquímicos, las respuestas sugieren una necesidad de reforzar la educación en cuanto a la deposición segura de estos químicos y sus residuos. El hecho de que algunos productores expresaran inquietudes sobre la seguridad de los agroquímicos y su impacto en el medio ambiente indica la importancia de un diálogo continuo y educación en esta área, asegurando que las prácticas agrícolas no solo sean efectivas sino también sostenibles y seguras.

5.2. Recomendaciones

- Se sugiere que los productores participen en programas de formación regularmente, estos programas deben abordar las mejores prácticas de manejo de agroquímicos, su almacenamiento adecuado, y la deposición segura de envases y residuos.
- Se recomienda realizar revisiones periódicas de los agroquímicos utilizados en las plantaciones, teniendo en cuenta las innovaciones y descubrimientos recientes en la industria y la ciencia para determinar la eficacia y seguridad de los productos.
- Donde sea posible, se sugiere incorporar tecnologías más sostenibles y menos nocivas, incluyendo alternativas biológicas o métodos de control integrado de plagas.
- Se insta a los productores a establecer sistemas robustos para la recolección y deposición adecuada de envases vacíos y residuos de agroquímicos, en línea con las regulaciones locales y las mejores prácticas internacionales.
- Considerar explorar y, si es posible, realizar una transición completa e inmediata hacia prácticas agrícolas orgánicas o de bajo insumo, lo que puede reducir la dependencia de agroquímicos y promover un enfoque más holístico de la agricultura.
- Establecer o unirse a redes de productores locales para compartir experiencias, conocimientos y recursos; la colaboración puede llevar a soluciones más efectivas y a la adopción de prácticas más sostenibles en la comunidad.
- Considerar la implementación de programas de sensibilización comunitaria que aborden los beneficios de un manejo seguro de agroquímicos, para

garantizar que tanto los trabajadores como las comunidades circundantes estén informados y protegidos.

- Evaluar regularmente las instalaciones de almacenamiento y aplicar mejoras cuando sea necesario, asegurando que los agroquímicos estén almacenados de manera segura y lejos de fuentes de agua y áreas sensibles.
- Se sugiere que los productores participen activamente en programas de certificación que promuevan prácticas agrícolas sostenibles y seguras, estas certificaciones no solo garantizan prácticas responsables, sino que también pueden ofrecer ventajas en el mercado.
- Finalmente, se recomienda establecer sistemas de monitoreo para evaluar regularmente la efectividad y seguridad de las prácticas agrícolas, y adaptarlas en función de los resultados y el feedback recibido.

REFERENCIAS

- Aguilar Ernesto. 2016. Efecto del uso de agroquímicos en el agua y la salud humana en comunidades cercanas a la bananera La Julia del cantón Babahoyo. año 2016 (en línea). Tesis Msc. Ambiente y desarrollo. Quevedo, Ecuador, UTQ. Consultado 16 agt. 2023. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f455adb4-6d2d-41d5-a598-c19a2b26cffe/content>
- Álava Mora, JP. 2021. Análisis del impacto ambiental de los productos químicos utilizados en la agricultura del Ecuador (en línea). Tesina Ing. Agr. Babahoyo, Ecuador, UTB. Consultado 06 agt. 2023. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/9216>
- Carchi Arias, K. L., Juca Maldonado, F., Delgado Olaya, R. M., & García Saltos M. B. 2021. Modelo estratégico de costos una ventaja competitiva de sostenibilidad para la producción de banano, Quito, Ecuador (en línea). Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 4(3), 156-166. Consultado 06 agt. 2023. Disponible <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/452/470>
- Creamer Guillén, C. 2021. Historia de la industria del Ecuador: 1920-2020 (en línea). Boletín Academia Nacional De Historia, 99(205), 245–283. Consultado 06 agt. 2023. Disponible en <https://www.academiahistoria.org.ec/index.php/boletinesANHE/article/view/198>
- Coronel, M; Ortuño, S. 2015. Tipificación de los sistemas productivos agropecuarios en el área de riego de Santiago del Estero, Argentina. (en línea). Problemas del desarrollo. Revista latinoamericana de economía. 36(140):1-121. Disponible en: [https:// www. scielo.org.mx/pdf/prode](https://www.scielo.org.mx/pdf/prode).
- Fajardo Cercado, KA. Santillán Macias, EP. 2018. Rol de enfermería en problemas de salud relacionado con la exposición de agroquímicos en adultos del cantón Palenque, sector Bombón, Los Ríos octubre 2018 – abril 2019. Tesis Lic. Enf.

- Babahoyo, Ecuador, UTB. Consultado 06 agt. 2023. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5804>
- Guerrero Altamirano, J. N., & Tutiven Solís, M. B. 2020 Análisis del impacto de las exportaciones de banano en la economía ecuatoriana en los años 2010 al 2019 (en línea). Tesis Ing. Com. Guayaquil, Ecuador, UG. Consultado 06 agt. 2023. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/55246>
- Cabrera Guzman, A. 2018. Residualidad de plaguicidas en suelos dedicados al cultivo de banano dominico (*Musa spp.*) en Tlapacoyan Veracruz y sus posibles efectos a la salud (en línea). *Revista Universidad De Veracruz*. 4(1) 1-9. Consultado 06 agt. 2023. Disponible en <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:248872355>.
- Hernández Julián, Barbosa Cindy. 2014. Formulación, ampliación e implementación del programa de manejo y recolección de envases y empaques posconsumo de productos agroquímicos generados en el área rural del municipio de Sibaté (en línea). Tesis Ing. Amb y San. Bogota, Colombia, US. Consultado 14 agt. 2023. Disponible en https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1831&context=ing_ambiental_sanitaria
- Martínez Hernández, Carlos Manuel, & Bermúdez Camacho, Tania de la Caridad. 2016. Caracterización de algunas propiedades físico- mecánicas y químicas en el banano (*Musa spp.*), Santa Clara, Cuba (en línea). *Revista Scielo Centro Agrícola*, 43(3), 46-55. Consultado 06 de agt de 2023. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852016000300006&lng=es&tlng=es.
- Ramos Almeida, WA. 2021. Gestión integral de desechos plásticos en los cultivos de ciclo corto en la Parroquia Pimocha del Cantón Babahoyo. Tesis Ing. Agr. Babahoyo, Ecuador, UTB. Consultado 14 agt. 2023. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/9387>
- Sánchez Justillo, JM. 2022. Problemática de los Agroquímicos en las plantaciones de Cacao (*Theobroma cacao L.*) de Ecuador (en línea). Tesina Ing. Agr. Babahoyo,

Ecuador, UTB. Consultado 14 ago. 2023. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13325>

Santillán Tomalá, L.J. 2022. Efecto del uso de tierra de Diatomeas para controlar el nematodo (*Radopholus similis*) en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*) (en línea). Tesis Ing. Agr. Babahoyo, Ecuador, UTB. Consultado 05 ago. 2023. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13319>

Scheaffer, R; Mendenhall, W; Ott, L. 1987. Elementos de muestreo. Traducido por G. Rondón S. y J. Gómez A. Grupo Editorial Iberoamericana S.A. de C. V. México D.F. 321 pp.

Silva, S.O., Pires de Matos, A., Cordeiro, Z.J.M., Meissner Filho, P.E., Costa, D.C. and Torres Brioso, P.S. 2000. Enfermedades del banano y su control en Brasil Proceedings of Taller Regional del Manejo Integrado de Plagas en Banano y Plátano, El Vigía (VEN) (En línea), Roma Italia. p.9-14. Informe sobre el taller regional del manejo integrado de plagas en banano y plátano. FAO, Rome, Italy. Consultado 15 ago. 2023. Disponible en <https://www.musalit.org/seeMore.php?id=9145>

Panchez, R., Saquinaula, J., López, J., Cabal, A., & Vera, D. (2021). Análisis en Procesos de Producción del Sector Bananero de acuerdo con la Norma Sostenible RAS e ISO (14001-9001) durante la emergencia sanitaria Covid-19, Milagro-Ecuador (en línea). Revista Ecuadorian Science Journal, 5(4), 42-60. Consultado 16 ago. 2023. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.46480/esj.5.4.169>

Tapia, L. 2013 Manejo de agroquímicos para la producción de banano y su efecto en la calidad de vida de los trabajadores de las bananeras BANSOL y Carolina del cantón Baba. año 2013. propuesta de disminución de riesgos (en línea, sitio web). Consultado 02 jul 2023. Disponible en: <file:///C:/Users/Hp/Downloads/T-UTEQ-0016.pdf>

Zhiminaicela Cabrera, J. B., Quevedo Guerrero, J. N., & García Batista, R. M. 2020. La producción de banano en la Provincial de El Oro y su impacto en la agrobiodiversidad, Machala, Ecuador (en línea). Revista Metropolitana de

Ciencias Aplicadas, 3(3), 189-195. Consultado 06 agt. 2023. Disponible en <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/327/350>

ANEXOS

ANEXO 1. MODELO DE ENCUESTA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE AGROPECUARIA



Encuesta

Agradecemos su participación en esta encuesta que busca recopilar información sobre el manejo de agroquímicos en plantaciones bananeras comerciales en San Juan, Los Ríos. Sus respuestas serán utilizadas para fines de investigación. La encuesta debería tomarle alrededor de 10-15 minutos completarla.

Gracias por su tiempo y colaboración.

DATOS GENERALES

1. Nombre y apellidos del productor:

2. Nombre de la hacienda:

3. Lugar y fecha:

4. ¿Cuántos años de experiencia tiene en la producción de banano?

5. ¿Cuál es su cargo/rol en la finca/productora de banano?

6. ¿Cuál es su género?

- a. Masculino
- b. Femenino
- c. Otro
- d. Prefiero no decirlo

7. ¿Cuál es su edad?

_____ Años.

8. ¿Qué tipo de agroquímicos utilizan en su plantación de banano? (Por favor, marque todas las que apliquen)

- a. Insecticidas
- b. Fungicidas
- c. Herbicidas
- d. Fertilizantes químicos e. Otros (por favor especifique): _____

9. ¿Con qué frecuencia aplican estos agroquímicos en la plantación de banano?

- a. Diariamente
- b. Semanalmente
- c. Mensualmente
- d. Ocasionalmente
- e. Otros (por favor especifique): _____

10. ¿Cuál es la cantidad aproximada de agroquímicos que se utilizan en su plantación de banano en cada aplicación?

_____ Litros.

11. ¿Utilizan alguna medida de seguridad al manipular/agregar los agroquímicos? (Por favor, marque todas las que apliquen)

- a. Guantes
- b. Mascarillas
- c. Gafas de protección
- d. Ropa de protección
- e. Otros (por favor especifique): _____

¿Cómo almacenan los agroquímicos que aún no han sido utilizados?

- a. Bodegas seguras (alejadas de alimentos y demás insumos)
- b. Bodegas cercanas a los demás almacenamientos
- c. Bodegas improvisadas
- d. A la intemperie

12. Después del uso de los agroquímicos, ¿cómo almacenan los envases vacíos?

- a. Se almacenan de manera segura hasta su disposición final.
- b. Se disponen inmediatamente en el lugar adecuado.
- c. Se desechan de manera incorrecta (arrojados en el campo, quemados, etc.)
- d. Otros (por favor especifique): _____

13. ¿Cómo se deshacen de los residuos de agroquímicos?

- a. Se entregan a los puntos de recolección autorizados.
- b. Se entierran en áreas designadas en la finca.
- c. Se eliminan junto con otros residuos.
- d. Otros (por favor especifique): _____

14. ¿Cuál es el objetivo principal de su producción de banano?

- a. Maximizar el rendimiento por hectárea.
- b. Mejorar la calidad de los racimos de banano.
- c. Maximizar los beneficios económicos.
- d. Minimizar los costos de producción.
- e. Otros (por favor especifique): _____

15. ¿Cuál es el indicador principal de evaluación del éxito de sus objetivos de producción de banano?

- a. Aumento en la producción de banano por hectárea.
- b. Mejora en la calidad de los racimos de banano.
- c. Incremento en los ingresos generados.
- d. Reducción de los costos de producción.
- e. Otros (por favor especifique): _____

16. ¿Está familiarizado con las regulaciones locales o nacionales sobre el uso de agroquímicos en la producción de banano?

- a. Sí
- b. No

17. ¿Ha recibido capacitación o formación sobre el manejo seguro de agroquímicos en la producción de banano?

a. Sí

b. No

18. En caso afirmativo, ¿quién proporcionó la capacitación o formación?

a. Organización gubernamental

b. Organización no gubernamental

c. Proveedor de agroquímicos

d. Otros (por favor especifique): _____

19. ¿Considera que los agroquímicos utilizados en su plantación son seguros para el medio ambiente y sus trabajadores?

a. Sí

b. No

c. No estoy seguro

21. ¿Ha notado algún efecto en el rendimiento del banano debido al uso de agroquímicos?

a. Sí

b. No

c. No estoy seguro

22. En caso de haber contestado de forma afirmativa en la anterior pregunta, ¿podría describir brevemente estos efectos?

23. ¿Desea agregar algún comentario adicional sobre el manejo de agroquímicos en la producción de banano?

Anexo 2: Imágenes del desarrollo de las encuestas con los productores bananeros de la zona de San Juan, Los Ríos.







Supervisión de las encuestas por parte de la coordinadora de titulación de la carrera de Agropecuaria Lcda. Martha Uvidia Vélez.

