

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA.

**DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD DE LAS PERSONAS ANTE EL USO DE
AGROQUÍMICOS EN LAS DIFERENTES SECCIONES PRODUCTIVAS DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

PRESENTADO POR:

HARDYEL RENE BARAHONA CALDERON

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

JUNIO 2016

**DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ANTE EL USO DE AGROQUIMICOS EN
LAS DIFERENTES SECCIONES PRODUCCION DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
DE AGRICULTURA**

PRESENTADO POR:

HARDYEL RENE BARAHONA CALDERON

JUAN ALBERTO CHAVARRIA ARAUJO M.Sc.

Asesor principal

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

AGOSTO 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en el Laboratorio de Gestión de Riesgos en el Departamento Académico de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de Agricultura: **M.Sc. JUAN ALBERTO CHAVARRÍA**, **M.Sc. ERLIN VIANNEY ESCOTO**, **ING. KEERYN ARMANDO LÓPEZ**, Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **HARDYEL RENÉ BARAHONA CALDERÓN** del IV Año de la Carrera de Ingeniería Agronómica presentó su informe.

**“DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD DE LAS PERSONAS ANTE EL USO DE
AGROQUÍMICOS EN LAS DIFERENTES SECCIONES PRODUCTIVAS DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA”**

El cual a criterio de los examinadores, Aprobo este requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los veintidós días del mes de junio del año dos mil dieciséis.



M. Sc. JUAN ALBERTO CHAVARRÍA
Consejero Principal



M. Sc. ERLIN VIANNEY ESCOTO
Examinador



ING. KEERYN ARMANDO LÓPEZ
Examinador

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO

Porque sin su presencia en mi vida no lograría todo lo que logrado, El me da la fuerza necesaria en momentos de flaqueza, cuando no he querido avanzar, me da salud, amor, inteligencia y sabiduría muy importantes para dirigir mi vida al camino del bien, le agradezco porque me ha dado una familia maravillosa que me ama. Porque siempre ha estado conmigo.

A MIS PADRES

Que me han tratado de llevar por buen camino, apoyándome siempre y creyendo en mí. Por brindarme apoyo económico, moral y espiritual, han sido parte muy importante y motivación para seguir adelante.

A MIS HERMANOS

Por darme el apoyo y cariño necesario para seguir adelante en estos cuatro años de estudio.

A MIS AMIGOS

Por formar parte importante y vivir momentos buenos y malos, por sus consejos que tanto necesité, por su lealtad y cariño.

A MIS COMPAÑEROS DE CLASE

Por compartir momentos importantes de felicidad junto a mi vida y vivir los mejores momentos estudiantiles.

AGRADECIMIENTO

A DIOS TODOPODEROSO

Porque nadie y nada en el mundo pudo regalarme y mostrar su amor mi vida en todo momento, regalarme sabiduría y paciencia para lograr mis metas y objetivos.

A TODA MI FAMILIA

Por mostrarme ese amor incondicional y ese apoyo que tanto necesité para el logro de mis objetivos, así como ayudarme a dirigir por un camino de sabiduría y amor.

A NUESTRA ALMA MATER

Universidad Nacional de Agricultura por brindarme a través de su personal sus conocimientos y por todas las experiencias vividas que quedaron grabadas en mi mente.

A MIS ASESORES

M.Sc. Juan Chavarría, M.Sc. Erlin Escoto e Ing. Keeryn López, por sus conocimientos y apoyo a mi persona y experiencias adquiridas en este proceso.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
CONTENIDO	v
LISTA DE TABLAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos Específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1. Vulnerabilidad	3
3.2. Grado de vulnerabilidad	4
3.3. ¿Qué son los Agroquímicos?	4
3.3.1. Composición de los Agroquímicos	5
3.4. Toxicidad	5
3.4.1 Toxicidad de los herbicidas de amplio espectro para seres humanos y otras especies	6
3.5. Daños de los Agroquímicos en la Salud Humana	7
3.5.1 Síntomatología de Intoxicación por plaguicidas	7
3.5.2 Cómo pueden penetrar las sustancias peligrosas en el cuerpo	8
3.6. Gestión de riesgos en el uso de los agroquímicos	8
3.7. Uso de plaguicidas sintéticos en Honduras	10
3.8. Relación de plaguicidas sintéticos con las Universidades de Agricultura	11
3.9. Plaguicidas sintéticos en la Universidad Nacional de Agricultura	12
IV. MATERIALES Y METODOS	13
4.1. Localización	13
4.2. Proceso metodológico del diagnostico	14
4.2.1 Planificación	14

4.2.2	Recopilación de datos.....	14
4.2.3	Análisis de la información	16
V.	DISCUSION DE RESULTADOS.....	18
VI.	CONCLUSIONES	43
VII.	RECOMENDACIONES	45
VIII.	BIBLIOGRAFIA	46
	ANEXOS.....	48

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de vulnerabilidad de la sección de Agronomía	38
Tabla 2. Matriz de vulnerabilidad de la sección de Cultivos Industriales.	39
Tabla 3. Matriz de vulnerabilidad de la sección de Frutales.	40
Tabla 4. Matriz de vulnerabilidad de la sección de Hortalizas.	41
Tabla 5. Matriz de vulnerabilidad de la sección de Investigación Agrícola.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del sitio de estudio.....	13
Figura 2. Análisis de vulnerabilidad de las diferentes secciones productivas de Universidad Nacional de Agricultura.	18
Figura 3. Casos de intoxicación observados por el uso de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.	19
Figura 4. Medidas tomadas en caso de Intoxicación por el personal que labora con el uso de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.	20
Figura 5. Síntomas observados en la salud del personal que labora con el uso de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.	21
Figura 6. Niveles de Colinesteraza en análisis de sangre.	22
Figura 7. Medidas de seguridad tomadas en cuenta al momento de realizar la preparación de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.	23
Figura 8. Consideraciones al momento de realizar las preparaciones de soluciones de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.....	24
Figura 9. Medidas de seguridad tomadas en cuenta al momento de realizar la aplicación de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.	25
Figura 10. Observaciones durante las aplicaciones de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.	26
Figura 11. Cantidad general de agroquímicos clasificados según su finalidad encontrada en las diferentes bodegas de las secciones productivas de la Universidad Nacional de Agricultura. Hasta noviembre del 2015.....	27
Figura 12. Formulación de agroquímicos más utilizados en la Universidad Nacional de Agricultura.	28
Figura 13. Porcentaje del personal que labora con agroquímicos que han recibido capacitaciones en sobre el uso de los mismos.	29
Figura 14. Instituciones donde el personal ha sido capacitado en el uso de agroquímicos.	30

Figura 15. Temas en los que han sido capacitados el personal que labora con agroquímicos.	31
Figura 16. Determinación de la dosis a utilizar por el personal que labora con agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.	32
Figura 17. Métodos de aplicación de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.	33
Figura 18. Consideraciones Climáticas al momento de realizar una aplicación de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.	34
Figura 19. Color de Etiqueta más utilizado de los agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.	35
Figura 20. Reutilización de los envases de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.	36
Figura 21. Tratamiento de limpieza a envases vacíos de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.	37

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Inventario de Agroquímicos en las diferentes secciones productivas de la Universidad Nacional de Agricultura.	49
Anexo 2. Formato para la entrevista a los docentes a cargo de las aplicaciones de agroquímicos....	55
Anexo 3. Formato para la encuesta sobre el uso de agroquímicos.	57
Anexo 4. Matriz de vulnerabilidad por aplicación de agroquímicos.	59
Anexo 5. Indicadores de medición.	60
Anexo 6. Cuadro de calificación por componentes y sistema de uso de agroquímico	60

Barahona Calderón H.R.2016. Diagnóstico de vulnerabilidad de las personas ante el uso de agroquímicos en las diferentes secciones productivas de la Universidad Nacional de Agricultura.

RESUMEN

El Diagnostico se realizó en las diferentes secciones productivas de la Universidad Nacional de Agricultura: Agronomía, Cultivos Industriales, Frutales, Hortalizas e InvestigaciónAgrícola. Con la finalidad de evaluar las condiciones de manipulación de los productos agroquímicos para poder determinar la vulnerabilidad que tiene el personal que labora con estos productos tomando en cuenta los criterios de manejo, almacenamiento, equipo, áreas de preparación y aplicación. Con este diagnóstico se logró clasificar los agroquímicos por tipos de agroquímicos, peligrosidad, modo de acción. Los resultados muestran que el personal de las cinco secciones productivas se encuentra bajo una mediana vulnerabilidad sin embargo secciones como Agronomía e InvestigaciónAgrícola presentan valores muy cercanos al rango de alta vulnerabilidad, estos datos nos indican que dichas secciones deberán tomar medidas inmediatas para ayudar a reducir esos valores. Como dato relevante se encontró que en cuanto a peligrosidad en la Universidad actualmente los agroquímicosde etiqueta roja utilizados son pocos (4) y dan la posibilidad de ser reemplazados, por productos de otra categoría visualizando reducir potencialmente las intoxicaciones.Desde la perspectiva de la prevención, el conocimiento de la amenaza que presentan los agroquímicos y de los efectos negativos potenciales que pueden producir es fundamental para evaluar sus riesgos y tomar medidas encaminadas a reducirlos dentro de la Universidad Nacional de Agricultura.

Palabras claves: agroquímicos, peligrosidad, vulnerabilidad

I. INTRODUCCION

Los agroquímicos son cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, enfermedades o las especies de plantas indeseables que causan perjuicio y que interfieren de cualquier otra forma en la producción agrícola. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte” (FAO, 2002).

La vulnerabilidad puede definirse como la capacidad disminuida de una persona o un grupo de personas para anticiparse, hacer frente y resistir a los efectos de un peligro y recuperarse de los mismos (Apresad, 2010).

En este sentido el presente trabajo se basó en un estudio sobre la vulnerabilidad a la que están expuestos los técnicos, el personal y la Comunidad Universitaria en general ante el uso de agroquímicos el fin de poder identificar las medidas o acciones que contribuyan a reducir los niveles de vulnerabilidad en las diferentes secciones productivas de la Universidad Nacional de Agricultura, con la vista puesta en la gestión integral de riesgos para promover la sensibilización en la Población Universitaria hacia el uso seguro de los mismos.

II. OBJETIVOS

2.1.Objetivo general

- Determinar la vulnerabilidad de exposición presente en el personal que labora con el uso de agroquímicos, con enfoque en la gestión de riesgos, en las diferentes secciones productivas de la Universidad Nacional de Agricultura.

2.2.Objetivos Específicos

- Identificar los casos de intoxicación por el uso de agroquímicos en personal que labora en la Universidad Nacional de Agricultura.
- Identificar las medidas de seguridad que se toman en cuenta ante la exposición de agroquímicos.
- Realizar un inventario de identificación de los productos agroquímicos presentes en las diferentes secciones productivas de la Universidad Nacional de Agricultura.
- Identificar los niveles de conocimiento y capacitación con enfoque en la gestión de riesgos, que tienen las personas encargadas del uso de agroquímicos.
- Determinar y analizar los valores resultantes de la aplicación de la matriz de vulnerabilidad con enfoque en la gestión de riesgos, que presentan las personas encargadas del uso de agroquímicos, de las secciones de producción en estudio.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1.Vulnerabilidad

Es el proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición, fragilidad tanto física, social, económica y ambiental, así como la predisposición a daños y pérdidas, ante una amenaza específica también incluye humanos, financieros, técnicos, etc. existentes. En este contexto, la vulnerabilidad puede definirse como la capacidad disminuida de una persona o un grupo de personas para anticiparse, hacer frente y resistir a los efectos de un peligro y recuperarse de los mismos. La exposición de las personas a riesgos para el caso de aplicación de los agroquímicos varía en función de su grupo social, sexo, origen étnico u otra identidad, edad y otros factores (Apresad, 2010).

La otra cara de la moneda es la capacidad, que puede describirse como los recursos de que disponen las personas, familias y comunidades para hacer frente a una amenaza o resistir a los efectos de un peligro. Estos recursos pueden ser físicos o materiales, pero también pueden encontrarse en la forma en que está organizada una comunidad o en las aptitudes o atributos de las personas y/o las organizaciones de la misma (Apresad, 2010).

Para determinar la vulnerabilidad de las personas es necesario plantearse dos preguntas:

- ¿A qué amenaza o peligro son vulnerables las personas?
- ¿Qué les hace vulnerables a la amenaza o el peligro?

Para contrarrestar la vulnerabilidad es necesario:

- Reducir en la medida de lo posible los efectos del propio peligro (mediante Capacitación, alerta, y preparación);
- Fortalecer la capacidad para resistir y hacer frente a los peligros.
- Abordar las causas subyacentes a la vulnerabilidad, como la pobreza, el mal gobierno, la discriminación, la desigualdad y el acceso insuficiente a recursos y medios de subsistencia.

3.2.Grado de vulnerabilidad

El grado de vulnerabilidad de las personas y el alcance de su capacidad para resistir y hacer frente a los peligros y recuperarse de los daños dependen de factores físicos, económicos, sociales y políticos. Desde luego, la pobreza contribuye de manera importante a la vulnerabilidad (Apresad, 2010).

3.3.¿Qué son los Agroquímicos?

La FAO define agroquímicos como “cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, enfermedades o las especies de plantas indeseables que causan perjuicio y que interfieren de cualquier otra forma en la producción agrícola. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte” (FAO, 2002).

3.3.1. Composición de los Agroquímicos

Según (WHO, 1978), con relación a los químicos utilizados para el control de insectos en la agricultura, se describe la composición de los mismos en cada una de las categorías: Organoclorados, Organofosforados, piretroides y carbonatos.

- **Organoclorados:** estos agroquímicos tienen efecto residual, se contaminan las fuentes de agua, de igual manera los peces y el ser humano cuando consume los peces. Entre estos plaguicidas están: ddt, lindano, prin, aldrín, dieldrín, endosulfán, toxafeno y clordano
- **Organofosforados:** elaborados a base de ácido fosfórico: malatión, demeton, paration, metilparathion, metasistos, fention, diazinón, fenitrotión, clerfexim, triclorfón y dimetosa
- **Piretroides:** se elaboran a base de plantas, y al igual que los otros afectan el sistema nervioso del ser humano y animales. Algunos de ellos son: resmetrina, broesmetrina, aletrina, deltametrina, cipermetrina y permetrina.
- **Carbamatos:** elaborados con ácido carbónico, se encuentran: metomil, aldicarto, propoxur, carbatil y carbofuran.

3.4. Toxicidad

Se entiende por toxicidad “la capacidad de un agente para causar daño a un organismo vivo” (WHO, 1978). Ésta depende de la cantidad de sustancia administrada o absorbida y del tiempo de exposición a la misma. Las consecuencias de la exposición a los agroquímicos para la salud humana dependen de numerosos factores, incluido el tipo, su toxicidad, la cantidad o dosis, la duración, el momento y las circunstancias de exposición.

Otro concepto importante es el de Dosis o concentración letal media (DL50), “la cantidad de miligramos de ingrediente activo por kilogramo de peso, requerido para matar al 50% de los animales de laboratorio expuestos” (IRET, 1999). La DL50 en el caso de los plaguicidas, debe determinarse para las diferentes rutas de exposición (oral, dérmica y respiratoria) y en diferentes especies de animales.

Es importante mencionar que la DL50 está relacionada exclusivamente con la toxicidad aguda de los plaguicidas, no mide su toxicidad crónica que surge de pequeñas exposiciones diarias a través de un largo período. Es decir, que un producto con una baja DL50 puede tener graves efectos crónicos por exposición prolongada. Además, la DL50 solo contempla la exposición a un único producto, hecho imposible ya que en la vida real estamos expuestos a un gran número de compuestos que en nuestro organismo pueden tener efectos aditivos, sinérgicos o antagónicos.

3.4.1 Toxicidad de los herbicidas de amplio espectro para seres humanos y otras especies

El glufosinato de amonio está asociado con toxicidad neurológica, respiratoria, gastrointestinal y hematológica; así como con defectos congénitos en seres humanos y mamíferos, es tóxico para las mariposas y numerosos insectos benéficos, también inhibe el desarrollo de bacterias y hongos beneficiosos del suelo, especialmente los que fijan nitrógeno(Giesy, 1994).

El glifosato, es la causa más frecuente de reclamaciones y casos de envenenamiento en el Reino Unido. Se han registrado trastornos de numerosas funciones fisiológicas luego de una exposición a niveles de uso normales. La exposición al glifosato prácticamente duplicó el riesgo de aborto espontáneo, y los hijos de quienes trabajan con glifosato presentaron un elevado índice de trastornos de neurocomportamiento. El glifosato provocó un retraso en el desarrollo del esqueleto fetal en ratas de laboratorio(Giesy, 1994).

El glifosato, inhibe la síntesis de los esteroides y es un agente genotóxico en mamíferos, peces y sapos. La exposición de las lombrices a las dosis habitualmente aplicadas en el campo, provocó una mortalidad de por lo menos un 50% y lesiones intestinales importantes entre las lombrices sobrevivientes (Giesy, 1994).

El Roundup provocó disfunciones en la división celular que, podrían estar asociadas con algunos tipos de cáncer en seres humanos. Los efectos conocidos tanto del glufosinato como del glifosato, son suficientemente graves como para detener la utilización de los herbicidas (Giesy, 1994).

3.5.Daños de los Agroquímicos en la Salud Humana

La utilización de los agroquímicos en la agricultura representa un beneficio innegable, garantizando una mayor producción agrícola y haciendo que la misma sea mucho más estable, sin embargo, hay muchas formas en las que los agroquímicos perjudican o dañan la salud humana y estas comienzan desde que se hace el agroquímico hasta que se usa(Hirata, 1991).

3.5.1 Sintomatología de Intoxicación por plaguicidas

Los síntomas son variados y dependen de la clase de plaguicidas que se hayan usado, así como también de las cantidades y tiempo de exposición a los mismos. A continuación, se muestran los síntomas que se generan con relación al tipo de plaguicidas (Hirata, 1991).

- **Organoclorados:** Dolores de cabeza, cansancio, palidez, mareo vómitos, sudoración, diarrea, temblores, etc. (Weiss et al., 2004).
- **Organofosforados:** Debilidad, mareos, vómitos, diarreas, ceguera Manchas en la piel, comezón, calambres en abdomen y músculos, ansiedad y angustia, orina con mayor frecuencia (Weiss et al., 2004).

- **Piretroides:** Picazón en todo el cuerpo, acompañada de dolores en la piel, salivación, temblores, convulsiones, parálisis (Weiss et al., 2004).
- **Carbamatos:** Mareos debilidad, sudoración, vómitos, ceguera. (Weiss et al., 2004).

3.5.2 Cómo pueden penetrar las sustancias peligrosas en el cuerpo

La mayoría de los productos agroquímicos producirá un efecto adverso si penetran en el cuerpo. Los más tóxicos, son particularmente peligrosos, incluso en pequeñas cantidades. Muchos trabajadores agrícolas mueren y muchos más son envenenados o lesionados cada año a causa de la penetración de esas sustancias en el cuerpo; las principales vías de absorción son el aparato respiratorio (inhalación), la piel (absorción cutánea) y el aparato digestivo (ingestión). Casi todos esos accidentes se pueden evitar impidiendo que los productos agroquímicos penetren en el cuerpo (López, 1993).

3.6. Gestión de riesgos en el uso de los agroquímicos

En el manejo o la gestión de riesgos en el uso de agroquímicos se diseñan respuestas de control, reducción o eliminación utilizando la información por una evaluación y un análisis de riesgos (técnicas para determinar la naturaleza y magnitud del riesgo) (Peña, 2001).

Los agroquímicos son peligrosos por poseer características inherentes o intrínsecas que les confiere la capacidad de ejercer efectos tóxicos o dañinos para la salud humana. Para que exista un riesgo es necesario que las personas tengan exposición al agroquímico y que esta exposición represente un peligro. Se necesitan tanto el peligro como la exposición, si alguno de ellos es igual a cero, entonces no hay riesgo (Peña, 2001).

El riesgo puede ser gestionado a efecto de minimizarlo o reducirlo tomando en cuenta las siguientes medidas o acciones:

- **Periodo de seguridad:** el periodo de seguridad en la aplicación de agroquímicos es el tiempo mínimo que debe transcurrir entre el momento de realizar una aplicación y la entrada de las personas al lote donde se hizo la aplicación, sin que se corra el riesgo de una intoxicación a causa de los residuos del agroquímico que permanecen en el ambiente. Para la mayoría de los plaguicidas de uso corriente el periodo de seguridad es de 12 a 24 horas (Tarazona, 2006).
- **Periodo de carencia:** el periodo de carencia es el tiempo mínimo que debe transcurrir entre la última aplicación de un agroquímico y la cosecha del producto, para garantizar que el plaguicida aplicado se haya degradado y sus residuos en el producto (Tarazona, 2006).
- **Equipos de aplicación:** el equipo de aplicación debe funcionar bien, para lo cual es necesario cuidarlo y hacerle el mantenimiento adecuado cada vez que se use. Es necesario conocer bien el equipo, las partes que lo conforman, su funcionamiento y las posibles fallas (Tarazona, 2006).
- **Dosificación:** en relación con las dosificaciones, cada producto trae la recomendación específica sobre la dosis o cantidad del ingrediente activo o producto comercial, estos generalmente están dados en unidades como kg, l, cc, g y las respectivas cantidades necesarias para asperjar una hectárea de cultivo (Tarazona, 2006).
- **Mezclas:** Es necesario, entonces, conocer el grado de compatibilidad de los productos para su aplicación en mezclas, a fin de lograr la eficiencia esperada en las aplicaciones, tal información debe estar contenida en las etiquetas de los agroquímicos. Se debe consultar con el asistente técnico antes de realizar las mezclas requeridas (Tarazona, 2006).

- **Indumentaria:** se requiere proteger el cuerpo para evitar la entrada, utilizando ropas adecuadas que constan de: overol de manga larga, hecho con un material impermeable, botas, guantes, careta con respirador y sombrero (Tarazona, 2006).
- **Gestión de excedentes fitosanitarios:** el procedimiento a seguir para la eliminación de envases y residuos de agroquímicos, es el siguiente: cuando se termina de usar el contenido de un plaguicida se realiza triple lavado, se perfora el envase y se deposita en un lugar adecuado para evitar el riesgo de contaminación de personas, animales y medio ambiente. Como estos envases son hechos con materiales de difícil degradación, la forma más apropiada para destruirlos es mediante la incineración en hornos especiales destinados para este fin. También se realiza el uso de cementerios de agroquímicos debidamente acondicionados (Tarazona, 2006).

3.7. Uso de plaguicidas sintéticos en Honduras

“En Honduras, se empezó a utilizar productos químicos para controlar plagas sin conocer los efectos secundarios de ellos, como en los recursos naturales y la salud humana. El uso de plaguicidas en Honduras empezó en las zonas dedicadas a los monocultivos de banano (la Costa Norte) y algodón (la Zona Sur) desde hace 50 años con insecticidas de compuestos inorgánicos. Estos fueron sustituidos durante los 50's con los plaguicidas organoclorados, los cuales están siendo sustituidos, actualmente, por los organofosforados, piretroides y carbamatos” (Duarte & de Castañeda, 1991).

Actualmente los sistemas de producción son con agricultura convencional (uso de plaguicidas) y muy pocas experiencias con agricultura orgánica. De esas pocas experiencias resalta la empresa de Café Orgánico Marcala S.A (COMSA) y algunas aisladas que pueden estar en el país. Debido a esto, es importante monitorear y controlar el uso de plaguicidas sintéticos en el país.

En el tema legal, existe un compendio de la Legislación de Plaguicidas en Honduras que puede ser encontrado en el siguiente enlace web: <http://colprocah.com/wp-content/uploads/2011/08/COMPENDIO-plaguicidas.pdf>.

Además, es de resaltar que en el país existe una gran diversidad de plaguicidas registrados que pueden ser consultados en la Base de Datos Nacional de Plaguicidas del Departamento de Control y Uso de Plaguicidas (DCUP) en SAG-SENASA.

3.8.Relación de plaguicidas sintéticos con las Universidades de Agricultura

Existe poca literatura que relacione el uso de los plaguicidas sintéticos con las Universidades de agricultura. La información existente se basa en la prueba de estos productos químicos con fines de investigación para determinar la eficiencia de control de plagas(FHIA, 1994).

Son pocos los estudios realizados sobre los efectos de algunos plaguicidas sobre la salud de la población y del ambiente, algunos casos puntuales son presentados por la OMS y OPS. Los trabajos existentes son aislados, debido a que hay poco interés en medir o estimar la contaminación que ofrecen estos productos(FHIA, 1994).

Para el caso de Honduras, los estudios realizados sobre los plaguicidas son mínimos en atención a medir el grado de peligrosidad. El único estudio registrado fue realizado por El Laboratorio de Residuos de Plaguicidas de la FHIA en 1994, donde se analizó 541 muestras (FHIA, 1994).

3.9.Plaguicidas sintéticos en la Universidad Nacional de Agricultura

La Universidad Nacional de Agricultura fue creada en 1952 y desde esa fecha su sistema de producción predominante es el convencional (con el uso de plaguicidas sintéticos). En la institución se usan herbicidas, insecticidas, fungicidas, acaricidas, molusquicidas, entre otros; formulados en líquidos, polvos, granulares y muy pocos en gases. En cuanto a modos de acción se usan productos de contacto y sistémicos y en peligrosidad desde precaución (etiqueta verde) hasta extremadamente peligrosos (rojo intenso).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. Localización

El diagnóstico de la vulnerabilidad ante el uso de agroquímicos se llevara a cabo en las diferentes secciones productivas de la Universidad Nacional de Agricultura, siendo la ubicación a seis kilómetros al sureste de la ciudad de Catacamas, Olancho, en las riveras del Rio Talgua. La zona se encuentra a una altura de 350 msnm, presenta un relieve de tipo valle o llanura con una pendiente menores a 15%, presenta una precipitación anual de 1400 mm con una humedad relativa de 74%, una temperatura anual media de 24.6 °C.

Figura 1. Ubicación geográfica del sitio de estudio.



4.2.Proceso metodológico del diagnostico

El proceso de diagnóstico se desarrolló en tres etapas las cuales son descritas a continuación:

4.2.1 Planificación

Durante esta etapa se realizaron las siguientes actividades

- El día 2 de noviembre de 2015 se realizó una reunión con los jefes de departamentos y secciones de producción con el fin de socializar el diagnóstico, en donde se les solicitó la colaboración y la facilitación de la información del personal que labora con el uso de agroquímicos, de esta forma se identificó y se seleccionaron los informantes o muestras para la aplicación de instrumentos participativos (entrevistas y encuestas) para el desarrollo del diagnóstico.
- Seguidamente se procedió a la recopilación de datos o información.

4.2.2 Recopilación de datos

La recopilación de información se efectuó en noviembre del 2015 y esta etapa se llevó a cabo en campo (lugares en los cuales se realizan las preparaciones, aplicaciones y limpieza de equipo), para lo cual se realizaron las siguientes actividades:

- Desarrollo de un inventario de identificación de los productos agroquímicos presentes en las diferentes secciones de producción de la Universidad Nacional de Agricultura, utilizando un formato de inventario. Ver Anexo 1.
- Se procedió a la identificación y clasificación de los agroquímicos usando como referencia el inventario previamente levantado.

- Luego de realizar la clasificación de agroquímicos se continuo con la aplicación de los instrumentos de recolección de información (entrevistas y encuestas), con el fin de saber cuáles son las medidas de seguridad implementadas en las diferentes secciones productivas y a la vez identificar el grado de capacitación que tienen las personas a cargo del uso de agroquímicos en dichas secciones. Ver anexos 2 y 3.
- Durante la semana del 3 al 6 de noviembre de 2015 se procedió a entrevistar el personal de la sección de Agronomía donde se constató que el cultivo en producción para esa época del año era el cultivo de Frijol (*Phaseolus vulgaris*).
- Para la semana del 9 al 13 de noviembre de 2015 se entrevistó al personal de cultivos industriales en donde se identificó que los cultivos presentes eran cacao (*Theobroma cacao*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), marañón (*Anacardium occidentale*), mango (*Mangifera indica*) y maracuyá (*Passiflora edulis*).
- En la semana del 16 al 20 de noviembre de 2015 se efectuaron las entrevistas al personal de la sección de Frutales en la cual se constató que los cultivos para esa época eran Guayaba (*Psidium guajava*), mango (*Mangifera indica*) y maracuyá (*Passiflora edulis*).
- Durante la semana del 23 al 27 de noviembre de 2015 se efectuaron las entrevistas al personal de la sección de hortalizas en donde se identificó que los cultivos para esa época eran frijol (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*) y repollo (*Brassica oleracea* var. *Capitata*).
- Para la semana del 1 al 4 de diciembre de 2015 se entrevistó al personal de Investigación Agrícola en donde se identificó que los cultivos presentes eran frijol (*Phaseolus vulgaris*) y maíz (*Zea mays*).

- Con el fin de verificar la información obtenida durante la recolección de información se procedió a realizar una gira de observación por las diferentes zonas de preparación y aplicación de agroquímicos, limpieza y mantenimiento de equipo. De esta forma se observaron los diferentes procesos, objetos, manipulación y situaciones a las que el personal entrevistado y encuestado se encontraba.

4.2.3 Análisis de la información

Durante esta etapa la información recolectada con las herramientas y métodos participativos (entrevistas y encuestas) fue tabulada y analizada utilizando el programa Excel, para ello se realizaron las siguientes actividades:

- Se efectuó el procesamiento de la información obtenida para proceder a la creación de una base de datos.
- Una vez creada la base datos con la información recolectada se analizaron comparaciones cualitativas y cuantitativas en relación a los resultados obtenidos en el diagnóstico.
- El desarrollo de la valoración en cuanto a vulnerabilidad se realizó bajo la aplicación y análisis de los resultados obtenidos de las diferentes matrices de vulnerabilidad que representan las secciones productivas en estudio, considerando los siguientes indicadores y componentes:

a) Indicadores:

Estado de conservación

Mantenimiento y limpieza

Medidas de seguridad

Preparación de mezclas

Organización y capacitación del personal

Manejo post aplicación

b) Componentes:

Equipo

Área de preparación

Método de aplicación

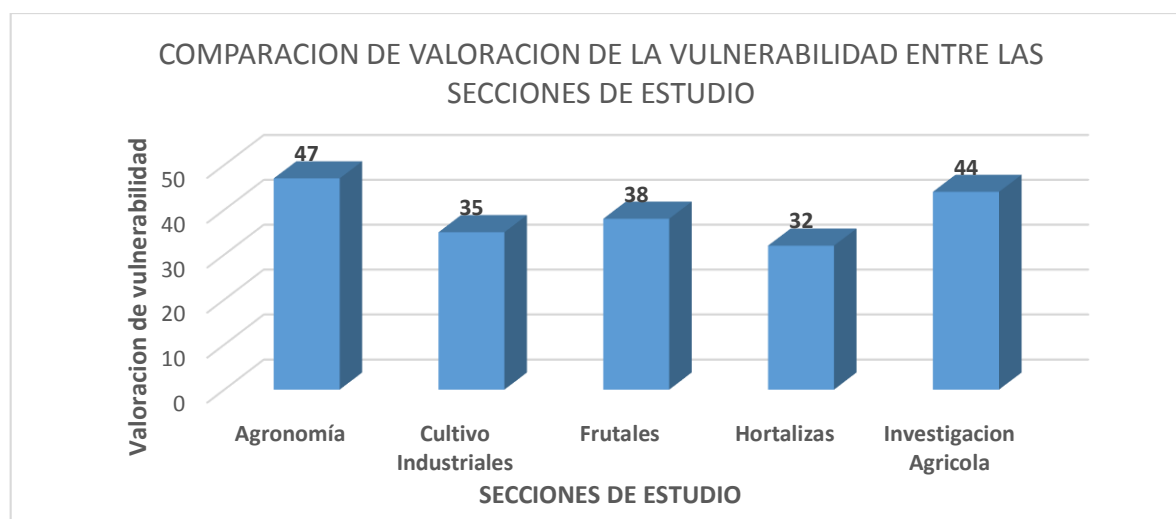
Dosificación

V. DISCUSION DE RESULTADOS

Se desarrollaron actividades para realizar el diagnóstico de vulnerabilidad ante el uso de agroquímicos en las diferentes secciones producción de la Universidad Nacional de Agricultura, con el fin de evaluar y analizar el grado de vulnerabilidad a la que se encuentran expuestas las personas que laboran con el uso de agroquímicos. Se visitaron las secciones de Hortalizas, Cultivos Industriales, Agronomía, Investigación Agrícola y Frutales. Donde se llevaron a cabo minuciosas inspecciones a la vez se inventariaron cada uno de los productos agroquímicos, se aplicaron los diferentes instrumentos de recolección de información (entrevistas y encuestas). En los resultados de la evaluación d los componentes se encontraron diferencias significativas.

Nota: los resultados fueron obtenidos en los meses de noviembre y diciembre del año 2015, esto brinda la posibilidad de que los resultados puedan variar de acuerdo a la época en la que es recopilada la información como también el tipo de cultivo que se está produciendo en cada sección de la Universidad Nacional de Agricultura.

Figura 2. Análisis de vulnerabilidad de las diferentes secciones productivas de Universidad Nacional de Agricultura.



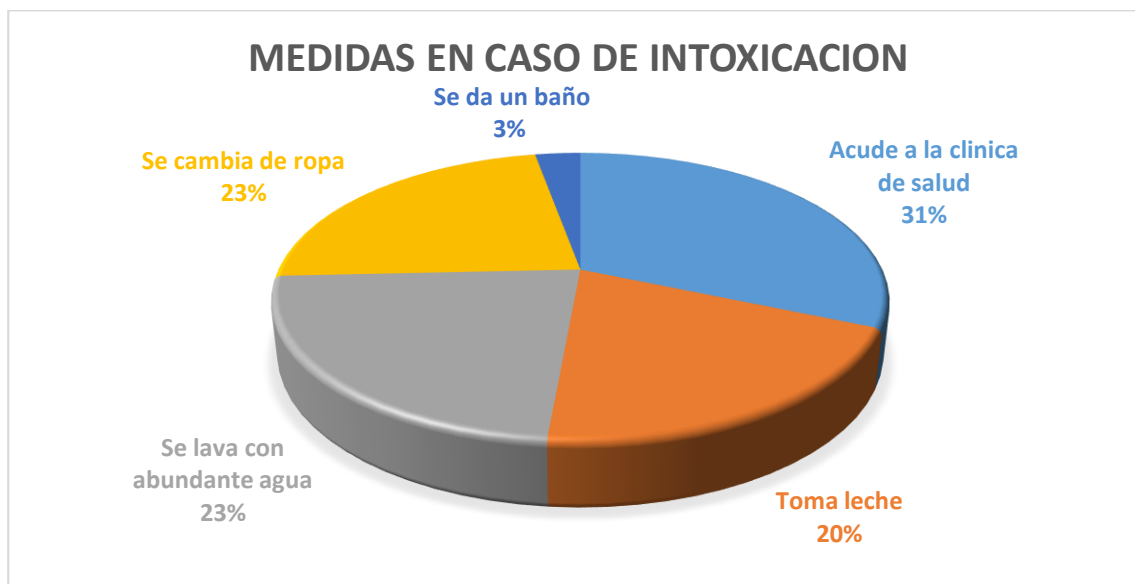
De acuerdo a la información obtenida de cada sección, en este grafico se puede observar los diferentes grados de vulnerabilidad que presentan dichas secciones, siendo Agronomía e Investigación Agrícola las que se encuentran con los valores más altos con un grado de mediana de vulnerabilidad sin embargo son las que están más propensas a llegar a un nivel de alta vulnerabilidad que asciende a valores de 49, en el caso de Hortalizas y Cultivos Industriales cuyos valores son los más bajos continúan en un grado de vulnerabilidad media.

Figura 3. Casos de intoxicación observados por el uso de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.



Según el grafico se puede apreciar como existe un 20% de casos de intoxicación en el personal actual que labora con agroquímicos, este porcentaje de intoxicaciones representa la cantidad de 3 personas, sin embargo, el 80% restante manifiesta no haber alcanzado alguna intoxicación.

Figura 4. Medidas tomadas en caso de Intoxicación por el personal que labora con el uso de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.



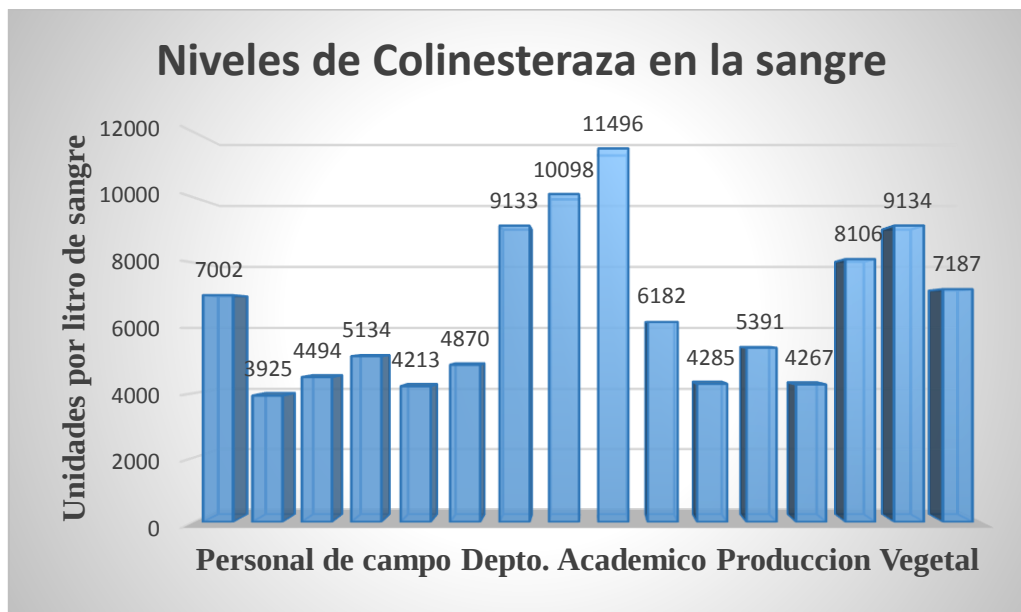
El grafico muestra como el 31% del personal decide acudir a la clínica de salud al instante de comenzar a sentir síntomas de intoxicación, un 23 % prefiere realizar un Cambio ropa, Lavarse con abundante agua, un 20% del personal decide Tomar Leche mientras que otras personas deciden darse un Baño lo que representa un 3%.

Figura 5. Síntomas observados en la salud del personal que labora con el uso de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.



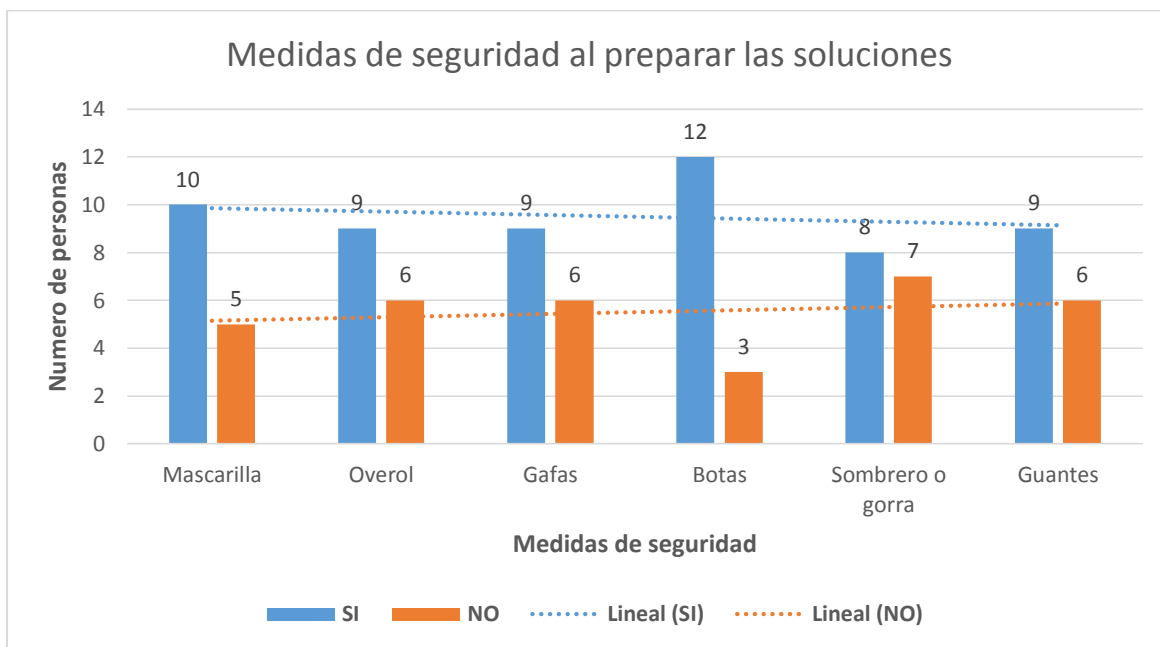
Dentro de los síntomas observados destaca como principal síntoma la irritación en los ojos con un porcentaje del 39%, le sigue el dolor de cabeza con un 29% y por último en un 16% se encuentran síntomas como Mareos y Astenia.

Figura 6. Niveles de Colinesteraza en análisis de sangre.



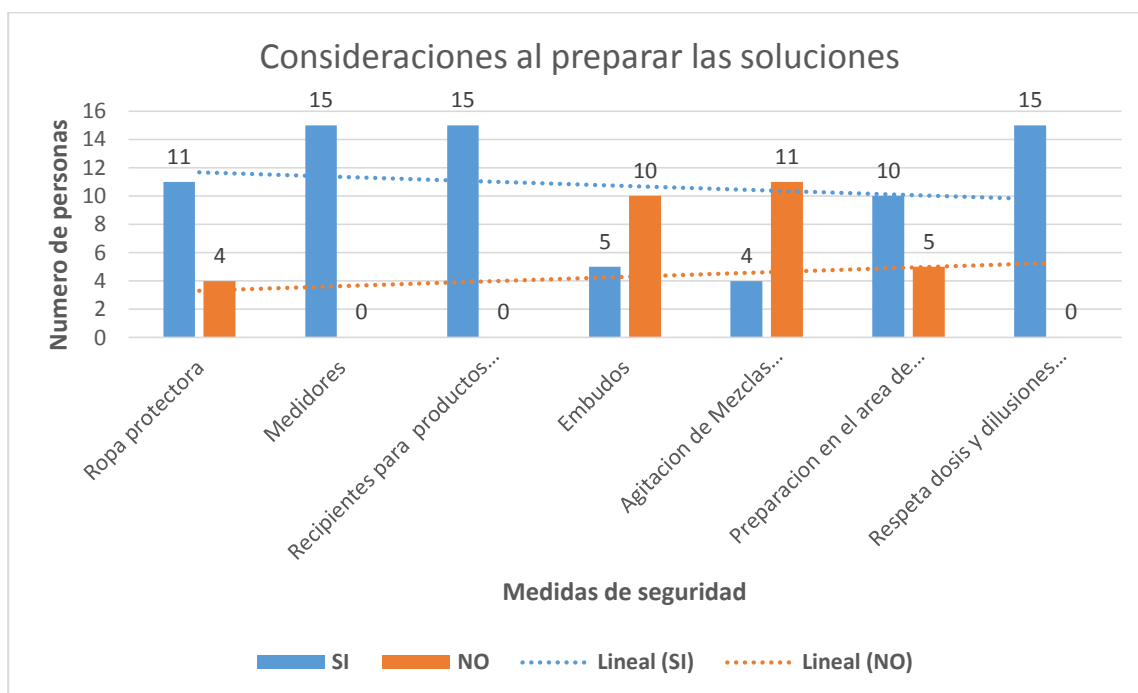
Según los resultados de los análisis de sangre los niveles de Colinesteraza, de las distintas personas que laboran con el uso de agroquímicos se encuentran en los rangos normales (Mínimo = 5400 U/L y Máximo = 13200 U/L) estos resultados fueron obtenidos por exámenes de análisis de sangre brindados por el Departamento Académico de Producción Vegetal.

Figura 7. Medidas de seguridad tomadas en cuenta al momento de realizar la preparación de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.



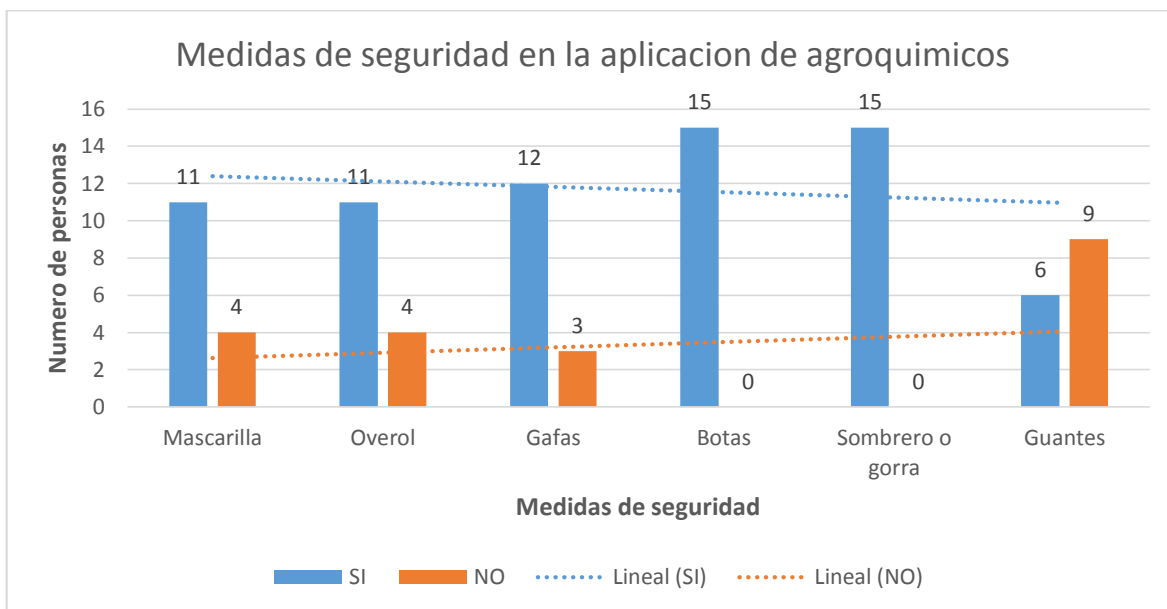
Al momento de la preparación de soluciones de agroquímicos es indispensable tomar medidas de seguridad, el grafico anterior muestra como la línea de tendencia color azul que refleja en un numero de 9 a 10 personas que si cumplen con las medidas mínimas de seguridad para la preparación de soluciones, sin embargo se observa una línea de tendencia color anaranjada que muestra un numero de 5 a 6 personas que no están cumpliendo con las medidas mínimas de seguridad.

Figura 8. Consideraciones al momento de realizar las preparaciones de soluciones de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.



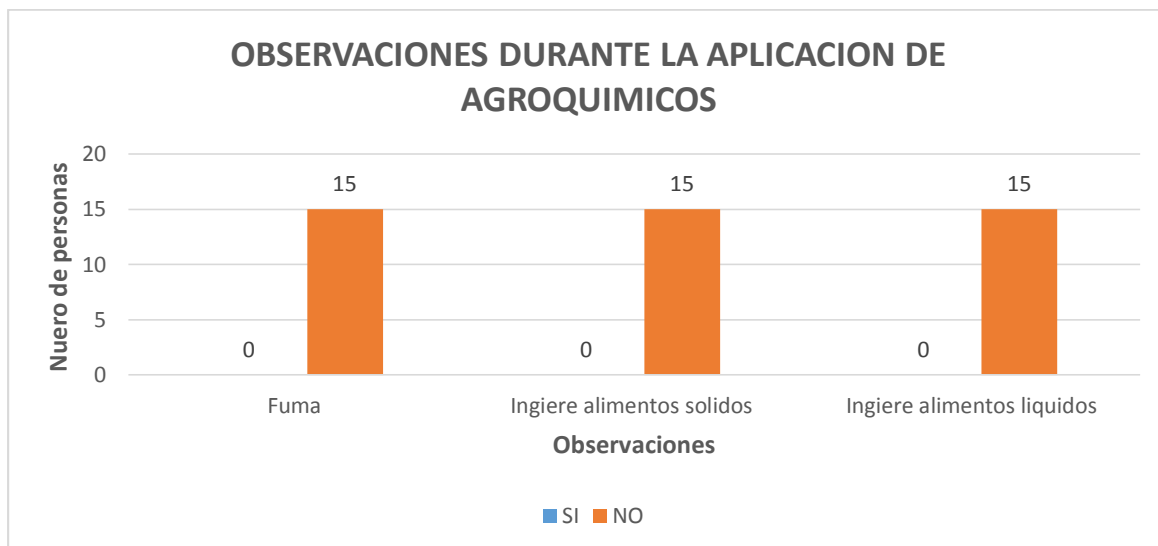
Dentro de las consideraciones que el personal toma en cuenta el momento de realizar una preparación de soluciones el grafico anterior refleja como los Medidores, Cubetas y el Respeto por la Dosis son las principales consideraciones, también se observa como los Embudos no son muy tomados en consideración por parte del personal al momento de realizar las preparaciones. En el grafico se detallan dos líneas de tendencia de forma lineal. Para el caso de la Azul refleja las consideraciones tomadas en cuenta y se manifiesta tendencia de 9 a 12 personas que si toman las consideraciones pertinentes mientras que en el caso de la línea de color naranja refleja una tendencia de 4 a 5 personas que no están tomando en cuenta las consideraciones respectivas.

Figura 9. Medidas de seguridad tomadas en cuenta al momento de realizar la aplicación de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.



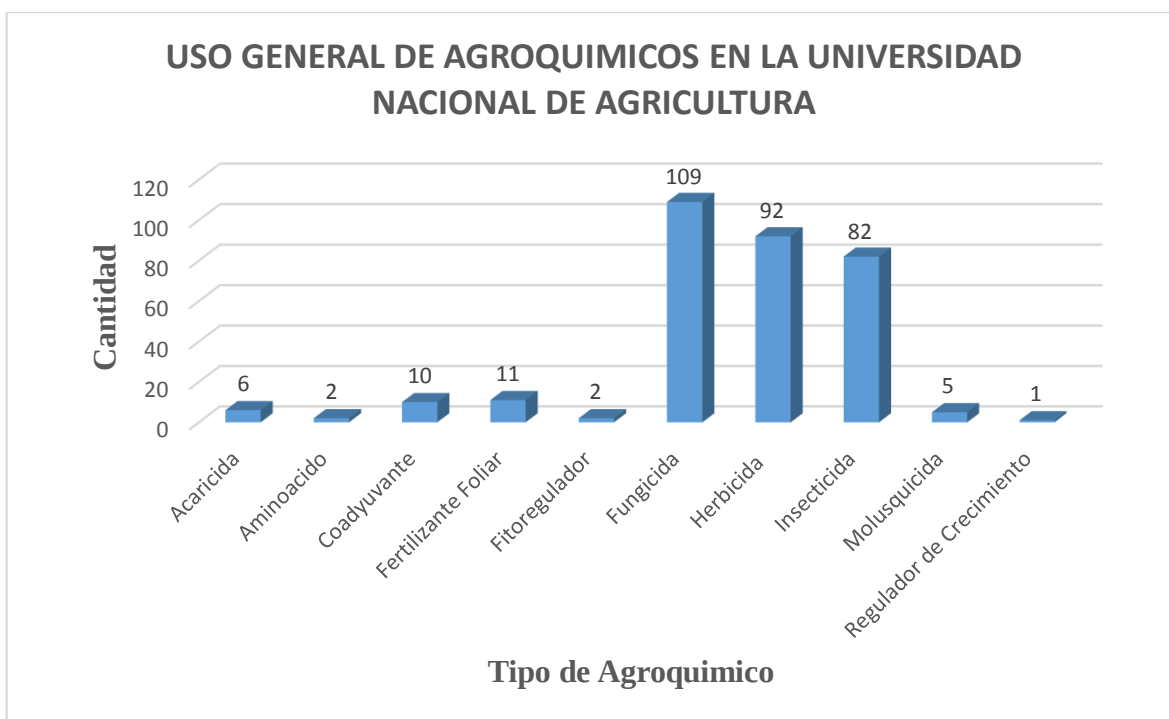
En el grafico anterior se puede observar como dentro de las medidas de seguridad las principales que están siendo utilizadas son Botas, Sombrero o gorra, le siguen Gafas, Mascarilla y Overol. En cambio los Guantes son las medidas de seguridad que menos se están utilizando. La grafica muestra dos líneas de tendencia; la azul que refleja las medidas que están siendo utilizadas nos señala una tendencia que oscila de 10 a 12 personas que están utilizando las medidas correspondientes para el caso, sin embargo la línea de tendencia color anaranjado muestra las medidas que no se están tomando en cuenta cuya rango es de 3 a 4 personas que no están cumpliendo con las medidas de seguridad.

Figura 10. Observaciones durante las aplicaciones de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.



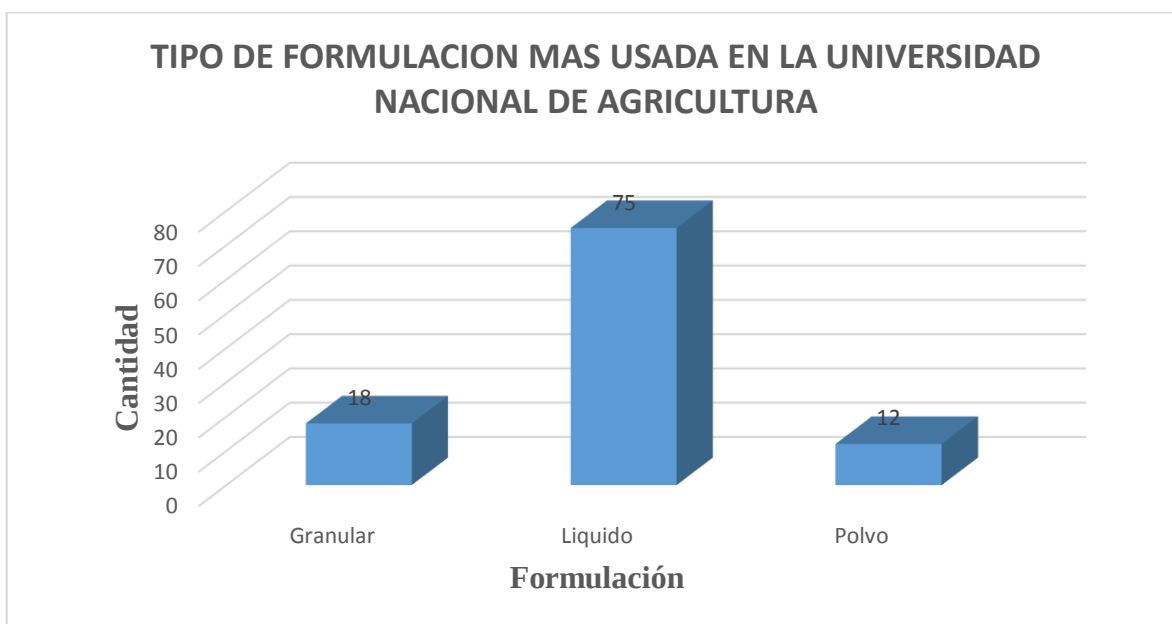
El grafico anterior refleja que el 100% del personal No Fuma ni ingiere alimentos sólidos ni líquidos; es decir cumplen con estas observaciones según sus respuestas. Sin embargo dentro de las giras de observación se pudo constatar que en la mayoría de los casos muchos de los trabajadores a cargo de las aplicaciones minutos antes de realizar una aplicación procedían a desayunar o ingerir alimentos en el lugar de aplicación o preparación de las soluciones lo que compromete su salud y a la vez manifiesta una contradicción en sus respuestas.

Figura 11. Cantidad general de agroquímicos clasificados según su finalidad encontrada en las diferentes bodegas de las secciones productivas de la Universidad Nacional de Agricultura. Hasta noviembre del 2015.



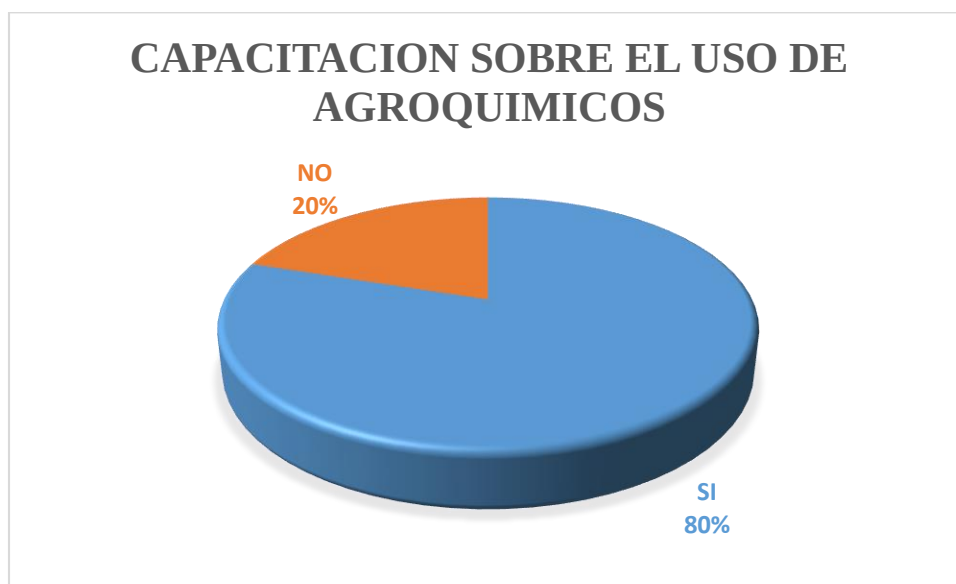
La Universidad Nacional de Agricultura cuenta con bodegas de albergue de agroquímicos donde los productos agroquímicos se clasificaron según su finalidad, ingresándose a una base de datos en la que resultaron los valores más altos en cantidad fueron Fungicidas, Herbicidas e Insecticidas, los cuales son los más utilizados en el campus universitario, mientras que los demás agroquímicos son de valores bajos siendo su uso poco o moderado.

Figura 12. Formulación de agroquímicos más utilizados en la Universidad Nacional de Agricultura.



Dentro de los resultados, la mayor cantidad de plaguicidas usados en la Universidad Nacional de Agricultura son líquidos y en menor cantidad granulares y polvos. Este dato es importante porque al momento de hacer un plan de gestión de productos químicos, se debe tener en cuenta que la mayor parte de envases vacíos van a ser de plaguicidas en formulación líquida (envases plásticos), los cuales deben gestionarse de manera ambientalmente racional.

Figura 13. Porcentaje del personal que labora con agroquímicos que han recibido capacitaciones en sobre el uso de los mismos.



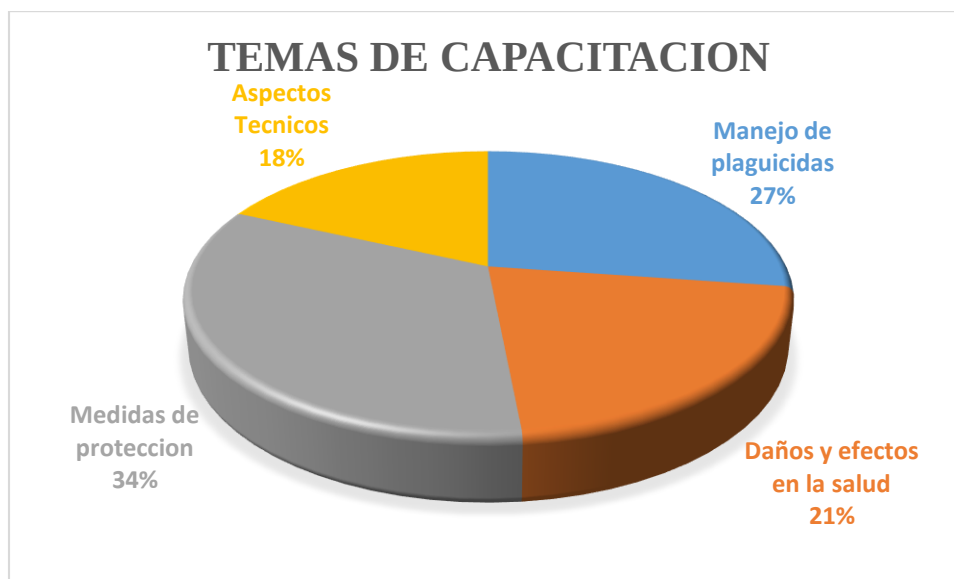
La grafica anterior muestra como el 80% es decir que 8 de cada 10 de los encuestados si han recibido capacitaciones sobre el uso de agroquímicos mientras existe un 20% que no han recibido ningún tipo de capacitación generando un alto número de personas que se encuentran en alta vulnerabilidad por desconocimiento del uso de estos productos.

Figura 14. Instituciones donde el personal ha sido capacitado en el uso de agroquímicos.



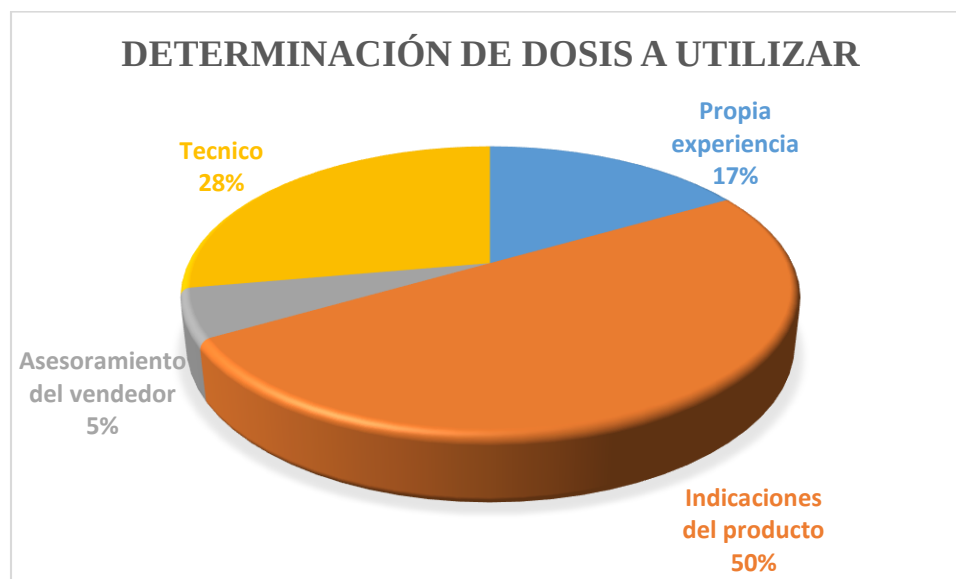
El grafico muestra como el 72% de los entrevistados y encuestados han recibido capacitaciones en la Universidad Nacional de Agricultura, mostrando de esta forma la preocupación por la institución de capacitar su personal sin embargo se puede apreciar como las Casas Comerciales influyen en capacitación en un 14% mientras que la SAG queda en un porcentaje de apenas un 7%

Figura 15. Temas en los que han sido capacitados el personal que labora con agroquímicos.



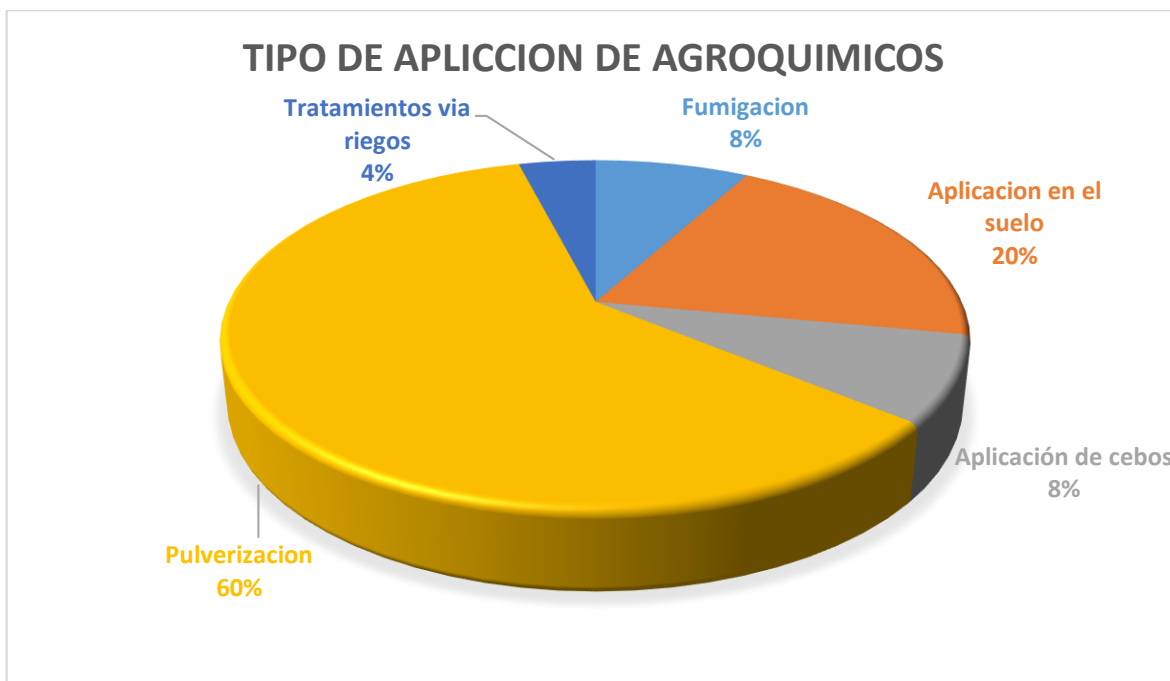
Se puede observar en el gráfico anterior como los principales temas de capacitación son Medidas de Protección y Manejo de Plaguicidas con un 34% y un 27% respectivamente, sin embargo, en un porcentaje medio les sigue los Daños y efectos en la Salud con un valor de 21% por último se aprecia como el tema de Aspectos Técnicos que equivale a equipo y Dosificaciones solamente un 18% del personal cuenta con este tipo de capacitaciones. Sin embargo los docentes a cargo de las diferentes secciones respondieron que han sido capacitados en los cuatro temas anteriormente mencionados.

Figura 16. Determinación de la dosis a utilizar por el personal que labora con agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.



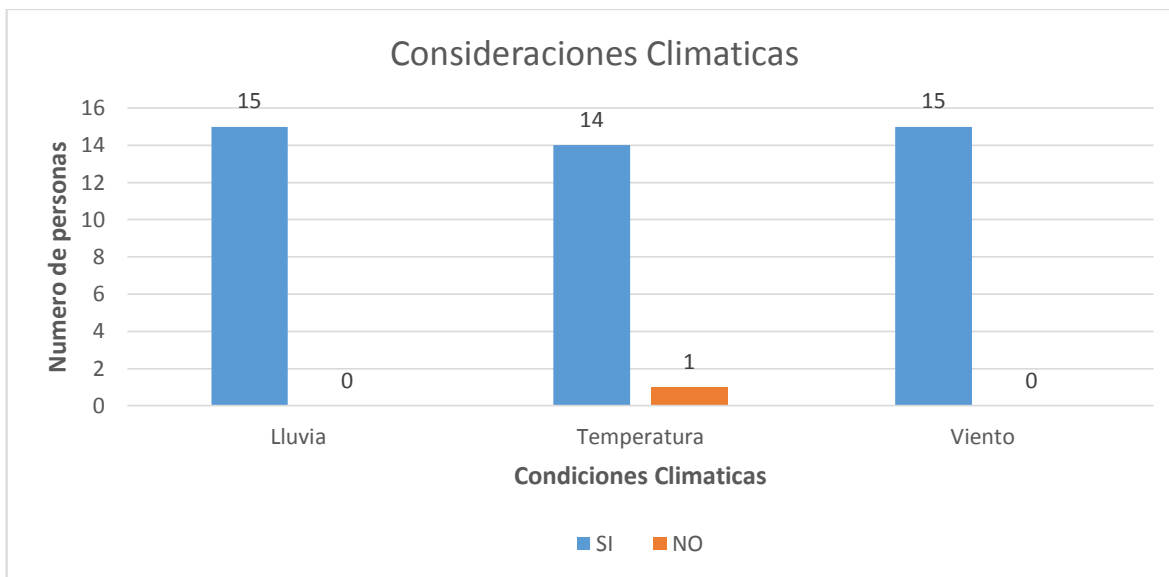
En el grafico anterior se puede observar cómo un 50% del personal prepara las dosis a utilizar según las Indicaciones del producto mientras que le sigue un 28% de las personas que lo hacen según la recomendación del Técnico a cargo, mientras que existe un 17% que lo hace en base a su propia experiencia lo que nos lleva a pensar que la recomendación del técnico está bastante comprometida y por último se aprecia un 5 % que es equivalente a las personas que preparan las dosis de acuerdo a Asesoramiento por un vendedor. Sin embargo como observación el cien por ciento de los docentes a cargo de las diferentes secciones productivas establecen que ellos brindan las dosis basadas en la recomendación del producto y en su experiencia.

Figura 17. Métodos de aplicación de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.



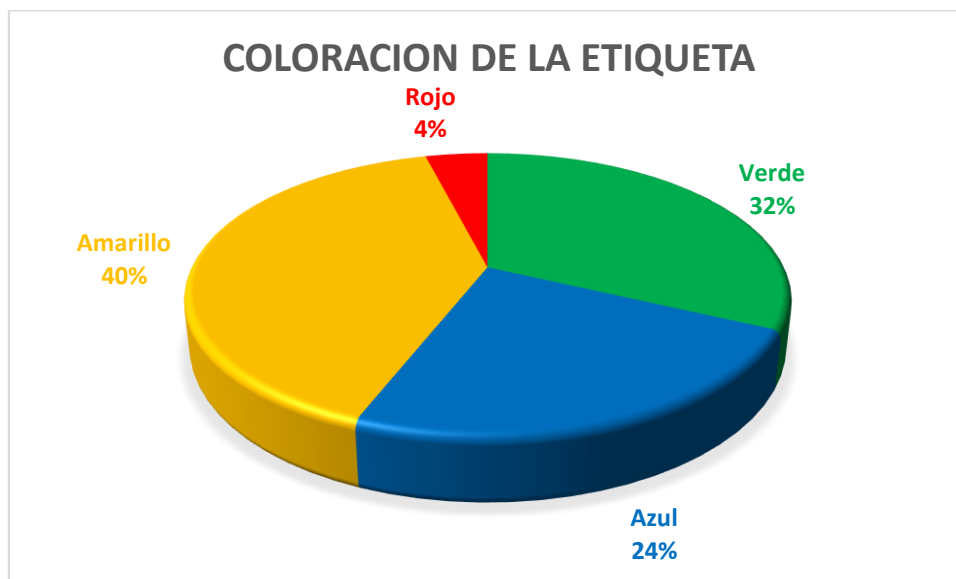
El método de aplicación más utilizado por la Universidad Nacional de Agricultura es el de Pulverización con un porcentaje del 60%, de forma moderada le siguen las aplicaciones en el suelo con un 20%, sin embargo, se puede observar como la Aplicación de cebos y Fumigaciones se mantienen con un 8% y en valores más bajos se encuentran las aplicaciones vía Riego que equivalen a un 4%.

Figura 18. Consideraciones Climáticas al momento de realizar una aplicación de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.



Según la gráfica se aprecia como el personal que labora con los agroquímicos toman en cuenta las consideraciones climáticas antes de realizar una aplicación de los mismos. Sin embargo, el 100% del personal reclama que muchas veces deben realizar en aplicaciones no aptas o recomendables en cuanto a las condiciones climáticas que se presentan en dichas situaciones, ante lo anteriormente mencionado el 100% de los docentes a cargo estipulan que las aplicaciones se hacen tomando en cuenta todas las condiciones climáticas necesarias para un óptimo aprovechamiento de los agroquímicos.

Figura 19.Color de Etiqueta más utilizado de los agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.



Según los datos obtenidos el color de etiquetamás utilizado en la Universidad Nacional de Agricultura es el color Amarillo (**Moderadamente Peligroso**) con un porcentaje del 40%, le sigue el color Verde (**Precaución**) con un porcentaje de uso equivalente al 32% mientras que el color Azul (**Ligeramente Peligroso**) cuenta con un porcentaje del 24% y en menor porcentaje de uso se encuentra el color Rojo (**Extremadamente Peligroso**) con un 4%.

Figura 20. Reutilización de los envases de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.



El 93% del personal incluyendo los docentes no reutiliza los envases de agroquímicos mientras que un 7% responde que SI reutiliza los envases de estos productos. El personal que no reutiliza los envases decide enterrarlos o depositarlos a futuro en los cementerios de agroquímicos que se construyan.

Figura 21. Tratamiento de limpieza a envases vacíos de agroquímicos en la Universidad Nacional de Agricultura.



Basado en los datos obtenidos se puede observar que el 53 % del personal si realiza tratamientos de limpieza a los envases de agroquímicos, mientras que un 47 % no lo hace quedando muy comprometida la vulnerabilidad de estas personas. Sin embargo como una observación el 100% de los docentes respondió que si se le daba un tratamiento de limpieza a estos envases, cabe mencionar que en todos los casos donde se respondió que SI, el tratamiento utilizado es el Triple Lavado.

Tabla 1. Matriz de vulnerabilidad de la sección de Agronomía

INDICADORES	COMPONENTES POR SISTEMA DE USO DE AGROQUIMICOS				
	Equipo	Área de preparación	Método de aplicación	Dosificación	TOTAL
Estado de conservación	2	3	0	0	5
Mantenimiento y Limpieza	3	3	0	2	8
Medidas de Seguridad	3	3	3	3	12
Preparación de Mezclas	2	3	2	2	9
Organización y Capacitación del Personal	2	2	2	2	8
Manejo post aplicación	2	3	0	0	5
TOTAL	14	17	7	9	47

Según los resultados obtenidos en la sección de Agronomía que para los componentes Equipo, Área de Preparación se encuentran con una alta vulnerabilidad siendo sus valores 14 y 17 respectivamente, en cambio los componentes Método de aplicación y Dosificación se encuentran en una Mediana Vulnerabilidad. El total obtenido indica que la sección de Agronomía se encuentra en una Mediana Vulnerabilidad con una valoración de 47, sin embargo su valor está muy cerca del rango de Alta Vulnerabilidad.

Tabla 2. Matriz de vulnerabilidad de la sección de Cultivos Industriales.

INDICADORES	COMPONENTES POR SISTEMA DE USO DE AGROQUIMICOS				
	Equipo	Área de preparación	Método de aplicación	Dosificación	TOTAL
Estado de conservación	2	3	0	0	5
Mantenimiento y Limpieza	2	3	0	2	7
Medidas de Seguridad	1	2	2	2	7
Preparación de Mezclas	2	2	2	1	7
Organización y Capacitación del Personal	2	2	1	1	6
Manejo post aplicación	2	1	0	0	3
TOTAL	11	13	5	6	35

Según los resultados obtenidos en la sección de Cultivos Industriales, el componente Área de Preparación se encuentra con una alta vulnerabilidad siendo su valor de 13, el componente equipo se encuentra en una Mediana Vulnerabilidad con su valor de 11 quedando condiciona a estar cerca de los valores de Alta Vulnerabilidad, en cambio los componentes Método de aplicación y Dosificación se encuentran en una Baja Vulnerabilidad. El total obtenido indica que la sección de Cultivos Industriales se encuentra en una Mediana Vulnerabilidad con una valoración de 35.

Tabla 3.Matriz de vulnerabilidad de la sección de Frutales.

INDICADORES	COMPONENTES POR SISTEMA DE USO DE AGROQUIMICOS				
	Equipo	Área de preparación	Método de aplicación	Dosificación	TOTAL
Estado de conservación	2	2	0	0	4
Mantenimiento y Limpieza	2	3	0	1	6
Medidas de Seguridad	1	3	3	3	10
Preparación de Mezclas	2	3	1	1	7
Organización y Capacitación del Personal	1	2	1	2	6
Manejo post aplicación	2	3	0	0	5
TOTAL	10	16	5	7	38

Según los resultados obtenidos en la sección de Frutales, el componente Área de Preparación se encuentran con una alta vulnerabilidad siendo su valor de 16, los componentes Equipo y Dosificación se encuentran en una Mediana Vulnerabilidad con sus valores de 10 y 7 respectivamente, siendo este último el más cercano a poder bajar en los niveles de vulnerabilidad, en cambio el componente Método de aplicación encuentra en una Baja Vulnerabilidad. El total obtenido indica que la sección de Frutales se encuentra en una Mediana Vulnerabilidad con una valoración de 38.

Tabla 4.Matriz de vulnerabilidad de la sección de Hortalizas.

INDICADORES	COMPONENTES POR SISTEMA DE USO DE AGROQUIMICOS				
	Equipo	Área de preparación	Método de aplicación	Dosificación	TOTAL
Estado de conservación	2	2	0	0	4
Mantenimiento y Limpieza	1	2	0	1	4
Medidas de Seguridad	1	2	1	1	5
Preparación de Mezclas	2	2	2	2	8
Organización y Capacitación del Personal	1	2	2	2	7
Manejo post aplicación	1	3	0	0	4
TOTAL	8	13	5	6	32

Según los resultados obtenidos en la sección de Hortalizas, el componente Área de Preparación se encuentran con una alta vulnerabilidad siendo su valor de 13, el componente Equipo se encuentra en una Mediana Vulnerabilidad con un valor de 8, en cambio los componentes Método de aplicación y Dosificación se encuentran en una Baja Vulnerabilidad, sin embargo estos componentes están muy propensos a subir de nivel. El total obtenido indica que la sección de Hortalizas se encuentra en una Mediana Vulnerabilidad con una valoración de 32.

Tabla 5.Matriz de vulnerabilidad de la sección de Investigación Agrícola.

INDICADORES	COMPONENTES POR SISTEMA DE USO DE AGROQUIMICOS				
	Equipo	Área de preparación	Método de aplicación	Dosificación	TOTAL
Estado de conservación	2	3	0	0	5
Mantenimiento y Limpieza	2	3	0	2	7
Medidas de Seguridad	3	2	3	3	11
Preparación de Mezclas	2	2	2	2	8
Organización y Capacitación del Personal	2	2	2	2	8
Manejo post aplicación	2	3	0	0	5
TOTAL	13	15	7	9	44

Según los resultados obtenidos en la sección de Investigación Agrícola donde los componentes Equipo, Área de Preparación se encuentran con una alta vulnerabilidad siendo sus valores 13 y 15 siendo el primero el de mayor probabilidad en bajar de nivel de vulnerabilidad respectivamente, en cambio los componentes Método de aplicación y Dosificación se encuentran en una Mediana Vulnerabilidad. El total obtenido indica que la sección de Investigación Agrícola se encuentra en una Mediana Vulnerabilidad con una valoración de 44, sin embargo, su valor está muy cerca de alcanzar en el rango de Alta Vulnerabilidad.

VI. CONCLUSIONES

El presente diagnostico refleja la intoxicación de cuatro empleados de la institución que equivale al 20 % de las personas que laboran con el uso de agroquímicos.

Según los resultados de los análisis de sangre los niveles de Colinesteraza, de las distintas personas que laboran con el uso de agroquímicos se encuentran en los rangos normales según los resultados obtenidos en los exámenes toxicológicos brindados por el Departamento Académico de Producción Vegetal.

Durante el desarrollo del diagnóstico se constató que no existen áreas destinadas para la preparación de soluciones o mezclas de agroquímicos en las diferentes secciones productivas de la Universidad Nacional de Agricultura.

En el presente diagnóstico la Universidad Nacional de Agricultura refleja ser una institución comprometida con la capacitación del personal en cuanto al tema de agroquímicos en general, sin embargo, temas como la gestión de riesgos son desconocidos en relación al uso de agroquímicos por el personal que labora con los mismos.

Las diferentes secciones de producción se encuentran en niveles de mediana vulnerabilidad, de acuerdo a los resultados se aprecia que las secciones de Agronomía e Investigación Agrícola se encuentran con márgenes muy cercanos a un nivel de alta vulnerabilidad.

Ninguna sección en estudio cuenta con un botiquín de primeros auxilios ni con el equipo de protección necesario para el manejo y manipulación de los agroquímicos al momento de preparación, aplicaciones y post aplicación.

Los productos más utilizados en la Universidad Nacional de Agricultura son los Fungicidas, Herbicidas e Insecticidas.

En cuanto a peligrosidad, los agroquímicos de etiqueta roja utilizados en la UNA. son Vydate 24 SL, Forater 10 G, Endosulfan y Terbufos, que deben ser reemplazados, por productos de otra categoría considerando que estos productos están fuera del mercado por su alta toxicidad.

La disposición final del agua utilizada para la limpieza y mantenimiento del equipo una vez terminada la aplicación es tirada directamente en el suelo; no existen áreas destinadas para la evacuación de estas aguas.

VII. RECOMENDACIONES

Crear y establecer una política institucional sobre la gestión ambiental racional de agroquímicos.

Realizar análisis de sangre cada 6 meses como periodo mínimo para lograr tener un mejor control de los niveles de Colinesterasa en el personal que labora con el uso de agroquímicos.

Construir o establecer las distintas áreas para la preparación de soluciones o mezclas de agroquímicos en cada una de las secciones productivas de la Universidad Nacional de Agricultura.

Construir áreas de vestidores y lavado de indumentaria para los aplicadores de agroquímicos que cuente con botiquines, duchas y espacios para guardar la ropa de uso general, para almacenar la ropa y el equipo de protección personal.

Las secciones de Agronomía e Investigación Agrícola deberán ser prioridad en la aplicación de medidas que reduzcan sus valores de vulnerabilidad por encontrarse con los valores más altos en el desarrollo de la investigación.

Construir un resumidero con grava y carbón activado para reducir las cantidades contaminantes de los residuos químicos al momento del lavado de equipo.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Apresad. 2010. Como aplicar agroquímicos de manera eficiente. La Nación. Recuperado el 29 de junio el 2010. Consultado 17 de ago. Del 2015. Disponible en http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1219563

FAO. 2005. Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la Agricultura, Organización Mundial de la Salud (OMS), Ginebra, Suiza. Disponible en <http://www.fao.org/>

FHIA. (1994). Servicios Técnicos Informe Técnico 1994. La Lima, Cortés, Honduras: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA).

FOSTER S. y R. HIRATA (1991). Determinación de riesgo Ambiental de Aguas subterráneas, una metodología basada en los datos existentes. En el marco de las Terceras Jornadas de Actualización en Hidrología Subterránea. Huerta Grande Córdoba, Marzo de 1994. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias de Ambiente (CEPIS).

Giesy, J. P. et al. 1994. Contamination in fishes from Great Lake influenced sections and above dams of three Michigan rivers. II. Implication for the health of mink. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 27, 213-223.

IRET (Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas). 1999. Manual de Plaguicidas: Guía para América Central. Universidad Nacional, CR.

López CL. 1993. Exposición a plaguicidas organofosforados. Perspectivas en Salud Publica D.C., Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007. 187 p.

Peña, C. 2001. Toxicología Ambiental. Evaluación de riesgos y restauración ambiental. Arizona. Universidad de Arizona.

UNES (Unidad Ecológica Salvadoreña). 2001. Los Plaguicidas .Una plaga de la que nadie se escapa. P 4

Tarazona Lafarga, J. 2006. Documento técnico sobre evaluación y gestión del riesgo asociados a los COP. Bogotá DC. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Weiss S, B., Amler, S. and Amler, R.W. 2004. Pesticides. Pediatrics. 113:1030-1036.

World Health Organization. 1984. Endosulfan. Environmental Health Criteria 40. Geneva. Disponible en: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc40.htm>.

ANEXOS

Anexo 1. Inventario de Agroquímicos en las diferentes secciones productivas de la Universidad Nacional de Agricultura.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Sección	Plaga que controla	Nombre Comercial	Modo de Acción	Formulación	Cantidad Existente	Peligrosidad	Etiqueta
Hortalizas	Acaricida	Oberon 24 SC	Contacto	Líquido	6	Ligeramente Peligroso	Azul
Hortalizas	Fungicida	Amistar	Sistémico	Líquido	2	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Hortalizas	Fungicida	Amistar xtra	Sistémico	Líquido	1	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Hortalizas	Fungicida	Antracol 70 WP	Translaminar	Polvo	11	Precaución	Verde
Hortalizas	Fungicida	Bravo 720	Contacto	Granular	1	Precaución	Verde
Hortalizas	Fungicida	Cobrethane* 61,1 WP	Contacto	Polvo	22	Precaución	Verde
Hortalizas	Fungicida	Cupravit 50 wp	Contacto	Polvo	6	Ligeramente Peligroso	Azul
Hortalizas	Fungicida	Derosal 50 SC	Sistémico	Líquido	1	Precaución	Verde
Hortalizas	Fungicida	Dithane* 80 WP	Contacto	Polvo	11	Precaución	Verde
Hortalizas	Fungicida	Kocide	Contacto	Granular	4	Ligeramente Peligroso	Azul
Hortalizas	Fungicida	Ridomil gold 480 sl	Sistémico	Polvo	1	Precaución	Verde
Hortalizas	Fungicida	Score 25 EC	Sistémico	Líquido	0	Ligeramente Peligroso	Azul
Hortalizas	Fungicida	Silvacur combi 30 EC	Sistémico	Líquido	2	Ligeramente Peligroso	Azul
Hortalizas	Herbicida	Basta 15 SL	Translaminar	Líquido	5	Precaución	Verde
Hortalizas	Herbicida	Dual gold 96 fc	Sistémico	Líquido	2	Ligeramente Peligroso	Azul
Hortalizas	Herbicida	Flex 25 SL	Contacto	Líquido	0	Ligeramente Peligroso	Azul
Hortalizas	Herbicida	Fusilade 12,5 SL	Sistémico	Líquido	6	Precaución	Verde

Sección	Plaga que controla	Nombre Comercial	Modo de Acción	Formulación	Cantidad Existente	Peligrosidad	Etiqueta
Hortalizas	Herbicida	Goal *24 EC	Sistémico	Líquido	3	Precaución	Verde
Hortalizas	Herbicida	Gramoxone super 20 SL	Contacto	Líquido	2	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Hortalizas	Herbicida	Koltar 12 EC	Sistémico	Líquido	3	Precaución	Azul
Hortalizas	Herbicida	Reglone 20 SL	Contacto	Líquido	2	Ligeramente Peligroso	Azul
Hortalizas	Herbicida	Rimaxato 35.6 SL	Sistémico	Líquido	5	Precaución	Verde
Hortalizas	Herbicida	Roundup	Sistémico	Líquido	8	Precaución	Verde
Hortalizas	Herbicida	Touchdown IQ 500	Sistémico	Líquido	2	Ligeramente Peligroso	Azul
Hortalizas	Insecticida	Actara 25 WG	Contacto	Polvo	2	Precaución	Verde
Hortalizas	Insecticida	Confidor 20 LS	Sistémico	Granular	1	Precaución	Verde
Hortalizas	Insecticida	Curyom 550 CE	Sistémico	Líquido	5	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Hortalizas	Insecticida	Dipel 6,4 WG	Sistémico	Granular	3	Precaución	Verde
Hortalizas	Insecticida	Engeo 24.7 SC	Contacto	Líquido	10	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Hortalizas	Insecticida	Evisect 50 SP	Contacto	Polvo	12	Ligeramente Peligroso	Azul
Hortalizas	Insecticida	Furadan 5G	Contacto	Granular	3	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Hortalizas	Insecticida	Karate zeon	Contacto	Líquido	4	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Hortalizas	Insecticida	Mocap g	Contacto	Granular	0	Ligeramente Peligroso	Azul
Hortalizas	Insecticida	Monarca 11,25 SE	Contacto	Líquido	2	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Hortalizas	Insecticida	Pegasus 50 SC	Contacto	Líquido	0	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Hortalizas	Insecticida	Perfekthion 40 EC	Sistémico	Líquido	2	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Hortalizas	Insecticida	Sunfire 24 sc	Contacto	Líquido	0	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Hortalizas	Insecticida	Vydate 24 SL	Sistémico	Líquido	4	Extremadamente Peligroso	Rojo

Sección	Plaga que controla	Nombre Comercial	Modo de Acción	Formulación	Cantidad Existente	Peligrosidad	Etiqueta
Hortalizas	Insecticida	Dipel	Sistémico	Granular	1	Precaución	Verde
Hortalizas	Insecticida	Chess 50 WG	Sistémico	Granular	1	Precaución	Verde
Cultivos Industriales	Fungicida	Amistar	Sistémico	Granular	1	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Cultivos Industriales	Fungicida	Silvacur combi 30 EC	Sistémico	Líquido	2	Ligeramente Peligroso	Azul
Cultivos Industriales	Fungicida	Bravo 720	Contacto	Granular	2	Precaución	Verde
Cultivos Industriales	Fungicida	Bellis 38 FC	Sistémico	Granular	1	Ligeramente Peligroso	Azul
Cultivos Industriales	Fungicida	Talonil 720 SC	Contacto	Líquido	1	Ligeramente Peligroso	Azul
Cultivos Industriales	Fungicida	Stratego 250 EC	Sistémico	Líquido	1	Ligeramente Peligroso	Azul
Cultivos Industriales	Fungicida	Calixin 86	Sistémico	Líquido	1	Precaución	Verde
Cultivos Industriales	Herbicida	Fusilade 12,5 SL	Sistémico	Líquido	1	Precaución	Verde
Cultivos Industriales	Herbicida	Flex 25 SL	Contacto	Líquido	1	Ligeramente Peligroso	Azul
Cultivos Industriales	Herbicida	Toten 60 SL	Sistémico	Líquido	1	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Cultivos Industriales	Herbicida	Potreron 101	Sistémico	Líquido	1	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Cultivos Industriales	Herbicida	Combo* 60 WG/24 SL	Sistémico	Líquido	1	Precaución	Verde
Cultivos Industriales	Herbicida	Pendimetalin nufarm 330 ec	Sistémico	Líquido	2	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Cultivos Industriales	Herbicida	Prowl	Sistémico	Líquido	1	Ligeramente Peligroso	Azul
Cultivos Industriales	Herbicida	Atranex 90WG	Sistémico	Granular	2	Precaución	Verde
Cultivos Industriales	Insecticida	Furadan 5G	Contacto	Granular	3	Moderadamente Peligroso	Amarillo

Sección	Plaga que controla	Nombre Comercial	Modo de Acción	Formulación	Cantidad Existente	Peligrosidad	Etiqueta
Cultivos Industriales	Insecticida	Confidor 20 LS	Sistémico	Líquido	1	Precaución	Verde
Cultivos Industriales	Insecticida	Semevin 35 FC	Sistémico	Líquido	1	Precaución	Verde
Investigacion Agrícola	Fungicida	Phyton 124 SC	Sistémico	Líquido	1	Precaución	Verde
Investigacion Agrícola	Fungicida	Amistar	Sistémico	Líquido	3	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Investigacion Agrícola	Herbicida	Fusilade 12,5 SL	Sistémico	Líquido	2	Precaución	Verde
Investigacion Agrícola	Herbicida	Gramoxone super 20 SL	Contacto	Líquido	0	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Investigacion Agrícola	Herbicida	Gesaprim 9 WE	Sistémico	Líquido	5	Precaución	Verde
Investigacion Agrícola	Herbicida	Root out 36 SL	Sistémico	Líquido	1	Precaución	Verde
Investigacion Agrícola	Herbicida	Flex	Contacto	Líquido	2	Ligeramente Peligroso	Azul
Investigacion Agrícola	Herbicida	Convey 36,6 SL	Sistémico	Líquido	1	Ligeramente Peligroso	Azul
Investigacion Agrícola	Herbicida	Prowl	Sistémico	Líquido	8	Ligeramente Peligroso	Azul
Investigacion Agrícola	Insecticida	Endosulfan	Contacto	Líquido	1	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Investigacion Agrícola	Insecticida	Semevin	Sistémico	Líquido	1	Extremadamente Peligroso	Rojo
Investigacion Agrícola	Insecticida	Blindage	Sistémico	Líquido	1	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Investigacion Agrícola	Insecticida	Forater 10 GR	Sistémico	Granular	4	Extremadamente Peligroso	Rojo
Investigacion Agrícola	Insecticida	Vydate 24 SL	Sistémico	Líquido	1	Extremadamente Peligroso	Rojo
Investigacion Agrícola	Insecticida	Engeo 24.7 SC	Contacto	Líquido	2	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Investigacion	Insecticida	Karate	Contacto	Líquido	5	Moderadamente	Amarillo

Sección	Plaga que controla	Nombre Comercial	Modo de Acción	Formulación	Cantidad Existente	Peligrosidad	Etiqueta
Agrícola						Peligroso	o
Investigación Agrícola	Insecticida	Rienda 21, 2 EC	Sistémico	Líquido	1	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Investigación Agrícola	Fungicida	Talonil 72 SC	Contacto	Líquido	5	Precaución	Verde
Frutales	Fungicida	Agromart 50 WP	Sistémico	Polvo	3	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Frutales	Fungicida	Phyton	Sistémico	Líquido	1	Ligeramente Peligroso	Azul
Frutales	Fungicida	Previcur	Sistémico	Líquido	2	Ligeramente Peligroso	Azul
Frutales	Fungicida	Antracol	Sistémico	Polvo	3	Ligeramente Peligroso	Azul
Frutales	Herbicida	Rimaxato 35,6 SL	Sistémico	Líquido	2	Precaución	Verde
Frutales	Herbicida	Toten 60 SL	Sistémico	Líquido	1	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Frutales	Herbicida	Gramoxone	Contacto	Líquido	4	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Frutales	Herbicida	Suatrazina 50 WG	Sistémico	Granular	1	Ligeramente Peligroso	Azul
Frutales	Herbicida	Bastal 15 SL	Translaminar	Líquido	1	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Frutales	Insecticida	Curyom	Contacto	Líquido	1	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Frutales	Insecticida	Terbufos	Sistémico	Líquido	1	Extremadamente Peligroso	Rojo
Frutales	Insecticida	Evisect 50 SP	Sistémico	Granular	1	Ligeramente Peligroso	Azul
Frutales	Molusquicida	Caracolex	Contacto	Granular	5	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Agronomía	Fertilizante foliar	Poliquel Multi	Contacto	Líquido	1	Ligeramente Peligroso	Azul
Agronomía	Fungicida	Ridomil gold 480 sl	Sistémico	Polvo	3	Precaución	Verde
Agronomía	Fungicida	Amistar	Sistémico	Líquido	4	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Agronomía	Fungicida	Bravo 720	Contacto	Granular	4	Precaución	Verde
Agronomía	Fungicida	Antracol 70 WP	Translaminar	Polvo	11	Precaución	Verde

Sección	Plaga que controla	Nombre Comercial	Modo de Acción	Formulación	Cantidad Existente	Peligrosidad	Etiqueta
Agronomía	Fungicida	Ridomil gold 480 sl	Sistémico	Polvo	1	Precaución	Verde
Agronomía	Herbicida	2-4-D	Sistémico	Líquido	2	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Agronomía	Herbicida	Paraquat	Contacto	Líquido	1	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Agronomía	Herbicida	Rapid 25 SL	Contacto	Líquido	1	Precaución	Verde
Agronomía	Herbicida	Flex	Contacto	Líquido	2	Ligeramente Peligroso	Azul
Agronomía	Herbicida	Gramoxone	Contacto	Líquido	4	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Agronomía	Herbicida	Fusilade 12,5 SL	Sistémico	Líquido	1	Precaución	Verde
Agronomía	Herbicida	Roundup	Sistémico	Líquido	5	Precaución	Verde
Agronomía	Insecticida	Karate	Contacto	Líquido	5	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Agronomía	Insecticida	Monarca 11,25 SE	Contacto	Líquido	2	Moderadamente Peligroso	Amarillo
Agronomía	Insecticida	Semevin	Sistémico	Líquido	1	Extremadamente Peligroso	Rojo

Anexo 2. Formato para la entrevista a los docentes a cargo de las aplicaciones de agroquímicos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Entrevista para los técnicos a cargo de las aplicaciones de agroquímicos

Departamento de _____

Sección: _____

1. Ha recibido capacitaciones sobre el uso de agroquímicos

SI _____

NO _____

2. Al momento de utilizar los productos químicos que tipo de medidas toma en cuenta:

Uso de mascarilla SI_____ NO_____

Uso de overol o delantal SI_____ NO_____

Uso de lentes o gafas SI_____ NO_____

Uso de calzado adecuado (botas) SI_____ NO_____

Uso de sombrero, gorra o capucha SI_____ NO_____

3. Al terminar la utilización de estos productos si los botes quedan vacíos que hace con ellos:

4. Ha sufrido algún tipo de intoxicación al utilizar estos productos

SI_____

NO_____

En caso de que la respuesta anterior sea SI:

Especifique que tipo:

5. Al preparar las soluciones usted toma en cuenta lo siguiente:

Utiliza ropa protectora	SI_____	NO_____
Utiliza medidores	SI_____	NO_____
Cubetas	SI_____	NO_____
Embudos	SI_____	NO_____
Balanzas	SI_____	NO_____
Al agitar las mezclas lo hace con las manos	SI_____	NO_____
Prepara las mezclas en el área de aplicación	SI_____	NO_____
Respetar las dosis y diluciones recomendadas	SI_____	NO_____

6. Al momento de aplicar los productos químicos toma en cuenta las condiciones del tiempo como ser:

Lluvia	SI_____	NO_____
Viento	SI_____	NO_____
Temperatura	SI_____	NO_____

7. Durante la aplicación:

Fuma	SI_____	NO_____
Toma	SI_____	NO_____
Come	SI_____	NO_____

8. Al finalizar la aplicación:

Lava correctamente el equipo de aplicación	SI_____	NO_____
Se lavan con abundante agua	SI_____	NO_____
El agua utilizada donde es vaciada:	_____	
Al llegar a su casa aísla la ropa de trabajo	SI_____	NO_____
En caso de aislar la ropa en qué lugar lo hace:	_____	

Anexo 3. Formato para la encuesta sobre el uso de agroquímicos.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
ENCUESTA SOBRE EL USO DE AGROQUIMICOS**

Departamento de: _____

Sección de: _____

1. Método usado de aplicación de agroquímicos (Puede encerrar más de una opción)

- | | | |
|---------------|---------------------------|---------------------------|
| a) Fumigación | b) Aplicación en el suelo | c) Aplicación de cebos |
| d) Espolvoreo | e) Pulverización | f) Tratamiento vía riegos |

2. Recibe capacitación o supervisión para la aplicación de agroquímicos

SI_____ NO_____

3. Capacitación en temas relacionados con el uso de agroquímicos (Puede encerrar más de una opción)

- | | |
|--|--------------------------------|
| a) Capacitación sobre el manejo de plaguicidas | b) Daños y efectos en la salud |
| c) Medidas de protección | d) Aspectos técnicos |

4. Instituciones que ofrecen capacitación (Puede encerrar más de una opción)

- | | | |
|-----------------|----------------------|--------|
| a) Universidad | b) Casas Comerciales | c) SAG |
| d) Otros: _____ | | |

5. Precauciones al momento de preparación y aplicación los agroquímicos (Puede encerrar más de una opción)

- | | | |
|--------------------------|------------------|-------------------------------|
| a) Camisa manga larga | b) Mascarilla | c) guantes |
| d) Gafas | e) Botas de hule | f) Usa plástico en la espalda |
| e) Usa overol o delantal | f) Otros: _____ | |

6. Determinación de las dosis y los agroquímicos a utilizar

- a) En base a su propia experiencia b) Indicaciones de producto
c) Asesoramiento del vendedor d) Otro: _____

7. De acuerdo al color de la etiqueta cuales son los agroquímicos más utilizados

- a) Verde b) Azul c) Amarillo d) Rojo

8. Síntomas sufridos u observados más comunes después de la aplicación de agroquímicos (Puede encerrar más de una opción)

- a) Dolor de cabeza b) Ardor de ojos c) Ojos enrojecidos d) Cansancio o sueño
e) Mareos f) Otros: _____

9. Medidas en caso de intoxicación por uso de agroquímicos

- a) Acude a la clínica de salud b) Acude al centro de salud c) Toma leche
d) Se lava con abundante agua e) Se cambia de ropa
f) Otros: _____

10. Reutiliza los envases de los agroquímicos una vez que están vacíos

SI_____ NO_____

11. Realiza tratamiento de limpieza al envase luego de usar todo el agroquímico

SI_____ NO_____

12. Si la respuesta anterior es SI. Qué tipo de tratamiento que realiza a los envases

Anexo 4.Matriz de vulnerabilidad por aplicación de agroquímicos.

MATRIZ DE VULNERABILIDAD

INDICADORES		COMPONENTES POR SISTEMA DE USO DE AGROQUIMICOS				
		Equipo	Área de preparación	Método de aplicación	Dosificación	TOTAL
Estado de conservación	Bueno					
	Regular					
	Malo					
Mantenimiento y Limpieza	Bueno					
	Regular					
	Malo					
Medidas de Seguridad	Suficientes					
	Insuficientes					
	No las Hay					
Preparación de Mezclas	Buena					
	Regular					
	Mala					
Organización y Capacitación del Personal	Buena					
	Poca					
	No Hay					
Manejo post aplicación	Buena					
	Regular					
	Mala					
TOTAL						

Anexo 5. Indicadores de medición.

Peso	Estado de conservación	Mantenimiento y Limpieza de Equipo	Medidas de Seguridad	Preparación de Mezclas	Organización y Capacitación del Personal	Condiciones Ambientales para la Aplicación
1	Bueno	Bueno	Suficientes	Buena	Buena	Buena
2	Regular	Regular	Insuficientes	Regular	Poca	Regular
3	Malo	Malo	No las Hay	Mala	No Hay	Mala

Anexo 6. Cuadro de calificación por componentes y sistema de uso de agroquímico

POR COMPONENTE

CLASIFICACION		VALORACION
I	Alta vulnerabilidad	+13
II	Mediana vulnerabilidad	7-12
II	Baja vulnerabilidad	0-6

POR SISTEMA DE USO DE AGROQUIMICOS

CLASIFICACION		VALORACION
I	Alta vulnerabilidad	+49
II	Mediana vulnerabilidad	25-48
II	Baja vulnerabilidad	0-24