

PRIMERA EDICIÓN

EDITORIAL  
**InvestiGO**



ING. ÁNGEL EDUARDO  
JIMÉNEZ LÓPEZ

LIC. MARÍA JOSÉ  
ARIAS DOMÍNGUEZ

DRA. ANDREA MARÍA  
RODRÍGUEZ BERTHEAU

# AGRICULTURA Y SALUD

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REPÚBLICA DE ALEMANIA  
ISTRA

ISBN: 978-9942-45-181-1



# AGRICULTURA Y SALUD

ING. ÁNGEL EDUARDO  
JIMÉNEZ LÓPEZ

LIC. MARÍA JOSÉ  
ARIAS DOMÍNGUEZ

DRA. ANDREA MARÍA  
RODRÍGUEZ BERTHEAU

ISBN: 978-9942-45-181-1

EDITORIAL  
InvestiGO

*Este libro ha sido debidamente examinado y valorado en la modalidad doble par ciego con fin de garantizar la calidad científica del mismo.*

©Publicaciones Editorial InvestiGo  
Riobamba – Ecuador  
investigoeditorial@gmail.com  
<https://editorialinvestigo.renderforestsites.com>  
REPOSITORIO

# *Agricultura y Salud*

Jiménez, Á., Arias, M., Rodríguez, A. (2023) Agricultura y salud. Editorial InvestiGo.

© Ángel Eduardo Jiménez López  
María José Arias Domínguez  
Andrea María Rodríguez Bertheau

**ISBN: 978-9942-45-181-1**

*El copyright promueve la libertad de expresión, protege la diversidad de ideas y conocimiento, además apoya la libre expresión. Se prohíbe de manera rigurosa la producción o el almacenamiento de esta publicación, ya sea en su totalidad o en parte, está estrictamente prohibido por ley, incluyendo el diseño de la portada, así como su difusión a través de cualquiera de sus medios, ya sean electrónicos, mecánicos, ópticos, de grabación o incluso de fotocopia, sin permiso de los propietarios de los derechos de autor.*

## FILIACIÓN DE AUTORES

ÁNGEL EDUARDO JIMÉNEZ LÓPEZ

Instituto Superior Tecnológico República de Alemania

ajimenezl@istra.edu.ec

ORCID: 0009-0006-5493-6834

MARÍA JOSÉ ARIAS DOMÍNGUEZ

Instituto Superior Tecnológico República de Alemania

mariasd@istra.edu.ec

ORCID: 0009-0003-2010-9767

ANDREA MARÍA RODRÍGUEZ BERTHEAU

Instituto Superior Tecnológico República de Alemania

andrew.bertheau@gmail.com

ORCID: 0000-0003-4305-3367





## PRÓLOGO

En este libro los autores han decidido recopilar algunas de las mejores definiciones para describir el arte de la agricultura, los elementos que engloban este arte, el excesivo uso de químicos, las enfermedades que producen, el mal manejo de químicos, el ambiente laboral, y el aspecto psicológico que genera el cansancio mental al momento de desarrollar agricultura. Los seres humanos han adquirido la experiencia para poder aprovechar los recursos que brinda este planeta, la extracción de minerales y productos que son parte de la alimentación diaria de las sociedades. El ser humano va cultivando, extrayendo, y mejorando este arte denominado agricultura. La agricultura brinda productos de calidad y en el menor tiempo posible por la demanda, sin embargo, el aumento excesivo de la humanidad ha hecho que este recurso denominado suelo vaya degradándose hasta el punto de que exista lugares donde la agricultura no sea rentable. Si uno de estos elementos donde se desarrolla agricultura, suelo, agua, aire, etc. se ve contaminado o alterado de alguna manera existirá un desequilibrio en la cadena de producción. La demanda excesiva de productos ha empujado a los agricultores a la utilización forzosa de productos químicos, los mismos que al ser utilizados de manera repetitiva y abundante van contaminando los suelos, el aire, el agua, y el mismo ser humano se está asfixiando con estos productos. Esto conlleva a la generación de nuevas enfermedades más complicadas y difíciles de tratar. Los agroquímicos si bien son beneficios cuando sabemos manejarlos su mal uso puede traer complicaciones a miles de personas que depende de la agricultura. Los más afectados son las poblaciones más pobres del mundo debido que por necesidad y desconocimiento utilizan de mala manera los agroquímicos, estos son portadores de nuevas enfermedades neurodegenerativas. La utilización de niños en los campos agrícolas es cada vez más común, dejan sus escuelas por ayudar a producir el campo, estos no cuentan con la protección necesaria al momento de trabajar con químicos. Los puntos clave de este libro ayudara a conocer de mejor manera todos los efectos que pueden presentarse al utilizar productos químicos en exceso. Además, ayudara con información para mejorar el área de trabajo y a su vez mejorar las condiciones psicológicas al momento de trabajar en el campo.

# ÍNDICE GENERAL

<b>PRÓLOGO.....</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>VI</b>
<b>CAPÍTULO I EL SUELO.....</b>	<b>9</b>
1.2.- <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO.....</b>	<b>5</b>
1.3. ESTRUCTURA DEL SUELO .....	14
1.4. EROSIÓN DE SUELOS .....	17
1.5. SUELOS AGRÍCOLAS.....	17
<b>CAPÍTULO II AGROQUÍMICOS.....</b>	<b>21</b>
2.1. AGROQUÍMICOS .....	21
2.2. PESTICIDAS .....	22
2.3. PLAGUICIDAS.....	36
2.4. FUNGICIDAS .....	42
2.5. HERBICIDAS .....	45
2.6. INSECTICIDAS .....	48
2.7. FERTILIZANTES .....	51
<b>CAPÍTULO III TOXICOS, SALUD Y AMBIENTE AGRÍCOLA.....</b>	<b>61</b>
3.1. AMBIENTE Y SALUD.....	61
3.2. TOXICOLOGIA AMBIENTAL .....	67
3.3. AGROQUÍMICOS COMO SUSTANCIAS TOXICAS PARA EL SER HUMANO Y AMBIENTE.....	71
3.4. CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS SEGÚN SU USO.....	72
<b>CAPÍTULO IV EL TRABAJO EN LA AGRICULTURA, SALUD O DOLENCIA.....</b>	<b>80</b>
4.1. EL TRABAJO EN LA AGRICULTURA SALUD O DOLENCIA.....	80
4.2. SURGIMIENTO Y EVOLUCIÓN DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y LA SALUD OCUPACIONAL.....	87
4.3. TRABAJO Y ENFERMEDAD .....	98
4.4. PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN EN EL ÁMBITO LABORAL .....	104
4.5. PROBLEMAS EN LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN EL ECUADOR.....	112
4.6. PELIGRO, RIESGO Y PREVENCIÓN EN EL TRABAJO .....	124



## TABLAS

Tabla N°1 Clasificación de los plaguicidas según uso .....	36
Tabla N°2 Plagas que atacan con frecuencia a los animales y plantaciones.....	37
Tabla N°3 Insectos que son más propensos a convertirse en una plaga .....	48
Tabla N°4 Plaguicidas con mayor toxicidad según la INSP de España. ....	51
Tabla N°5 Consumo de fertilizante por tipo de cultivo nivel mundial según (Gonzales, 2019).....	52
Tabla N°6 Medidas preventivas en la salud agrícola .....	66
Tabla N°7 Clasificación según composición química .....	73



## GRÁFICOS

Gráficos N°1 Elementos del agua .....	3
Gráficos N°2 Elementos formadores del agua .....	4
Gráfico N°3 Clasificación de agroquímicos según objetivo y su aplicación.....	24

# CAPÍTULO

## I

# SUELO

### 1. EL SUELO

La corteza terrestre es la zona sólida donde se desarrolla la vida, es la capa externa del planeta, sobre la corteza terrestre se encuentra varios elementos los cuales son pilares fundamentales del desarrollo ecológico, además nos es de mucha ayuda para poder construir nuestros caminos, casas, carreteras, edificios, ciudades, puentes, fabricas, etc. En



esta zona también encontramos varios elementos como el agua, animales, arboles, minas, montañas, plantaciones. El hombre con el pasar del tiempo ha sabido aprovechar de la mejor manera esta capa externa para su desarrollo.

El suelo está compuesto por distintos minerales, materia orgánica, pequeños organismos vegetales y animales, aire y agua. Es una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento. Los plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo.

- **Elementos que interactúan permanentemente el suelo.**

El agua es un elemento natural que no solo se encuentra en la parte superficial de la corteza terrestre, también se encuentra en el subsuelo, además de ser un elemento formador del suelo es de gran ayuda para que se desarrolle la vida en el planeta.

El aire es otro elemento natural que recorre en la capa terrestre, con mayor presencia se encuentra en la capa atmosférica. Los grandes vientos suelen arrastrar partículas pequeñas de suelo y semillas, estos ayudan a esparcir la vegetación en el planeta.

La presencia de animales ayuda al desarrollo de los suelos, los animales transportan semillas de un lugar a otro, esto hace exista vegetación en suelos recién formados, además cuando los animales mueren, sus restos son aprovechados por el suelo para mejorar su calidad y fertilidad.

Las rocas son las más antiguas, están desde el origen de nuestro planeta, además están compuestas por diferentes minerales que, con el sol, agua, aire y tiempo, van desprendiéndose muy pero muy lentamente, hasta formar un suelo óptimo.

El ser humano es el que más se beneficia de la corteza terrestre, aprovecha para realizar sus construcciones, cultiva su alimento, cría sus animales, extrae materiales para construir sus casas y nuevas tecnologías, del subsuelo extrae minerales, petróleo, agua, etc. Así como se beneficia también el aprovechamiento en exceso y inadecuado degradan el suelo generando infertilidad y muerte de este.

La vegetación se extiende de mejor manera cuando existe un suelo fértil, sin embargo, con la intervención del viento, agua, aire, sol, las plantas generan una ruptura en el suelo con sus raíces, esto hace que las grandes partículas que contiene el suelo se disgreguen, se desprendan y se crea un suelo nuevo.

Estos son algunos de los elementos que interactúan en la corteza terrestre, de algún modo el ser humano resulta beneficiado de los recursos que genera nuestro planeta, en gran parte aprovechamos el suelo para la agricultura, generando alimento para las poblaciones.

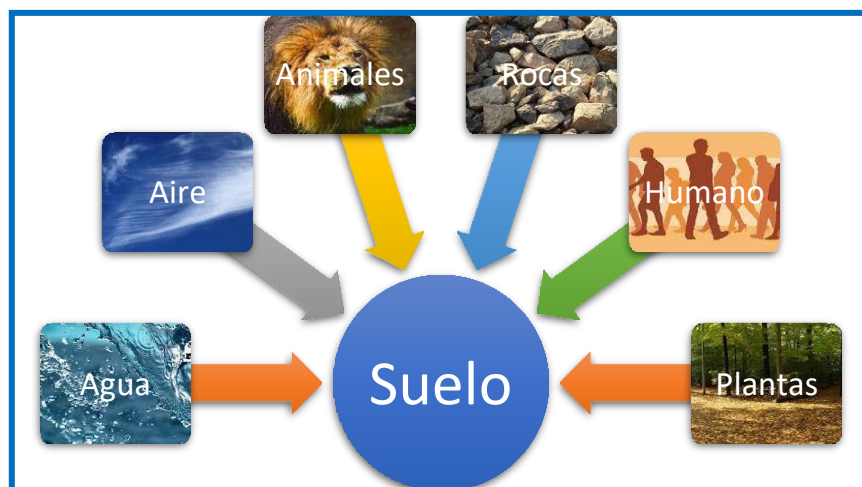


Gráfico 1: Elementos del agua

- **Elementos formadores del suelo**

Los científicos de la ciencia del suelo clasifican a los cinco factores de formación del suelo como: factores activos y factores pasivos. El clima y la biota se identifican como los factores activos de la formación del suelo, debido a que su influencia sobre el desarrollo del suelo puede observarse directamente; Por ejemplo: lluvia, altas y bajas temperaturas, viento, microorganismos (algas y hongos), lombrices de tierra y animales excavadores. Por otra parte, los factores pasivos son el tiempo, la topografía y el material parental, porque sus efectos no se observan directamente. (INTAGRI, 2021).



**Gráfico 2: Elementos formadores del agua**

El clima es uno de los factores más importantes para la creación de un nuevo suelo, con las precipitaciones y la temperatura actuando de manera constante, esto degradan la roca madre desprendiendo los minerales que esta contiene, además con las precipitaciones y la temperatura se encarga de generar microorganismos los cuales trabajan y descomponen elementos que están en el suelo.

La biota son los organismos vivos que interactúan en el suelo. Por su actividad biológica, los organismos tienen un papel muy importante en la ruptura, transformación, y translocación de materiales orgánicos.

La forma de la superficie terrestre tiene una influencia importante en la formación del suelo. El relieve afecta la distribución del agua que llega a través de la lluvia, lo que incide directamente en el proceso de erosión hídrica. Como regla general, las superficies elevadas con relieve inclinado o convexo pierden más agua a través de la escorrentía y transportan sedimentos, lo que resulta en un suelo más bajo. Por otro lado, las subsuperficies cóncavas o pesadas reciben agua y sedimentos adicionales, lo que da como resultado un desarrollo del suelo más profundo.

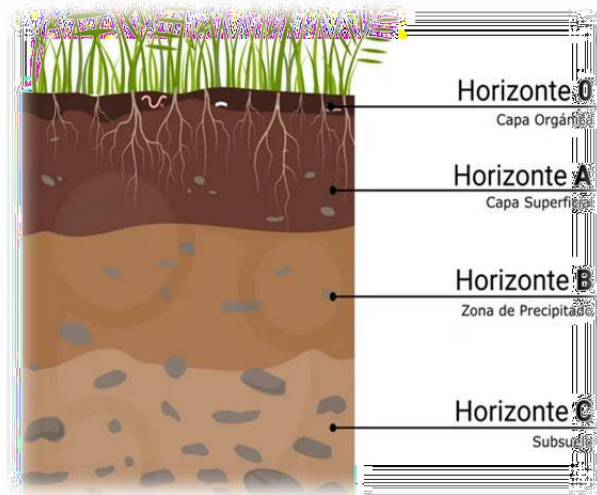
Los suelos provienen de la degradación de la roca madre, a esta roca se denomina material parental, este material determina el color, la textura, y estructura del suelo sin embargo una misma roca puede dar distintos tipos de suelos esto va a depender del lugar y condiciones en que se desarrolle el suelo, el material parental es la fuente principal de los distintos minerales que tenga el suelo.

## 1.2.- CLASIFICACIÓN DEL SUELO

El suelo es una estructura compleja que contiene diferentes materiales y minerales dependiendo del origen la roca madre, una vez degradada la roca madre, se puede visualizar distintos tipos de capas que componen el subsuelo, a estas capas se denominan Horizontes. Cada horizonte posee unas características diferentes debido a su composición mineral, cantidad de materia orgánica, grado de descomposición de la roca, textura granulométrica, etc.

Para reconocer un horizonte se empieza por la letra (O) que regularmente representa a el horizonte orgánico del suelo, es una capa muy delgada en algunos casos, y en otros esta capa no existe.

- **Horizontes del suelo**



**Imagen 1: Horizontes del suelo**

- **El Horizonte O:** Generalmente está compuesto por hojas, abonos, materia orgánica, desechos orgánicos naturales. El ser humano puede ayudar a generar el Horizonte O, para utilizarlo en la agricultura.
- **Horizonte A:** Con frecuencia el horizonte “A” se encuentra por debajo del horizonte “O”, en algunas excepciones podemos visualizar de manera directa el horizonte A. En esta capa enraízan las especies herbáceas. Es rica en materia en descomposición y humus. Su color es más oscuro que el de las capas inferiores. Muchos de sus materiales (orgánicos y minerales) son susceptibles de ser arrastrados hacia abajo por el agua.
- **Horizonte B:** En esta capa no hay humus prácticamente, por eso el color es más claro que el de la capa superior. En esta se depositan los materiales arrastrados desde arriba, sobre todo, materiales arcillosos, óxidos e hidróxidos.
- **Horizonte C:** También conocido como subsuelo. Está compuesto por material rocoso más o menos fragmentado.
- **Horizonte D ó R:** Llamado Roca Madre o Material Rocoso. En él encontramos el material rocoso que compone el suelo inalterado.
- **La clasificación del suelo**

En La clasificación del suelo se refiere a la agrupación de una serie de propiedades similares (químicas, físicas y biológicas) en entidades que pueden georreferenciarse y cartografiarse. De hecho, el suelo se considera un recurso natural mucho más complejo que otros elementos como el aire y el agua. Los suelos contienen elementos químicos de forma natural y se combinan simultáneamente entre las fases sólida, líquida y gaseosa. Además, la cantidad de propiedades físicas, químicas y biológicas y sus combinaciones se vuelve casi infinita. Tampoco es de extrañar que existan diferentes propuestas y diferentes sistemas para armonizar y correlacionar diferentes tipos de suelo.

Diferentes suelos con similares propiedades pueden ser clasificados en grupos y subgrupos de acuerdo a su función ingenieril. Los sistemas de clasificación proporcionan un lenguaje común para expresar de manera concisa las características generales del suelo, los cuales existen en variedad infinita, sin descripciones detalladas.

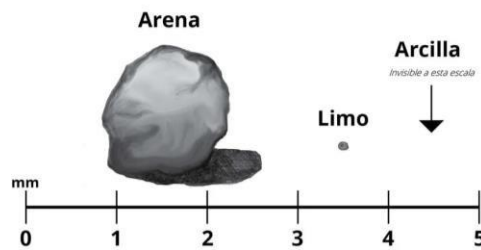
- **El suelo según su color**

A simple vista todos los suelos pueden parecer del mismo color, sin embargo, cuando se realiza una comparación se puede notar los distintos colores que poseen los suelos, esta característica del suelo lo proporciona la roca madre, existe una infinidad de colores y matices entre los suelos. El color del suelo nos permite identificar su posible composición, origen o procesos que haya podido sufrir. Hoy en día, el color se utiliza en los modelos de teledetección, por tanto, en lugar de ser algo del pasado, tenemos que pensar que es un aspecto muy relevante.

- **Textura del suelo**

La textura del suelo se refiere al tamaño de las partículas que lo componen. Se expresa como la cantidad relativa de arena, limo y arcilla en la fracción de suelo. La estructura afecta cómo se debe trabajar el suelo, cuánta agua y aire puede retener. Por supuesto, la estructura del suelo depende de cómo el agua se infiltra y filtra a través del suelo.

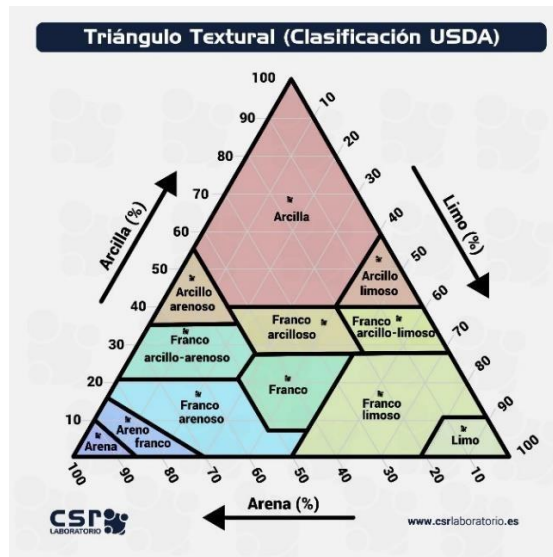
Las partículas de arena son relativamente grandes, las partículas de arcilla son pequeñas en comparación con las partículas de arena y las partículas de limo son de tamaño mediano. La arcilla y el limo unen más agua y nutrientes para las plantas que las partículas de arena. La textura es una propiedad única del suelo que nunca cambia bajo diferentes prácticas de manejo. Los cuatro tipos de suelo se clasifican de la siguiente manera: (1) arenoso; (2) limos; (3) suelo arcilloso y (4) arcilla. Esta clasificación se basa en el tamaño de partícula de cada suelo.



**Imagen 2: Tamaño relativo de las partículas del suelo (DeBrito, 2023).**

Según los Laboratorios (CSR, 2023). Existen cuatro grandes clases texturales para clasificarlos suelos:

- **Suelos arenosos:** Compuestos principalmente por partículas de arena, que se pueden apreciar a simple vista. Las partículas se separan con facilidad, se saturan con poca agua y se seca rápidamente al aire. Poca adhesividad.
- **Suelos Limosos:** Compuestos mayormente por partículas más grandes que la arcilla, pero 50 veces más pequeñas que las de arena. Su aspecto en seco es como polvo (talco) y cuando se humedece es suave. Cuando está humedecido es adhesivo, pero no retiene el agua por mucho tiempo.
- **Suelos Arcillosos:** Están compuestos principalmente de arcilla, que son silicatos de aluminio y otros cationes. Son suelos que cuando se humedecen se vuelven muy plásticos, retienen mucha agua. Cuando se secan quedan muy cohesionados y es difícil de disgregar.
- **Suelos Francos:** Nos referimos a tipos que son mezclas de varios tipos de materiales y que presentan propiedades mixtas con respecto a las mencionadas anteriormente.



**Imagen 3: Triángulo Textural para clasificar el suelo según la USDA (CSR, 2023).**

La USDA (Departamento de agricultura de Estados Unidos) estableció un método de clasificación de los suelos desde el punto de vista de clases texturales que es aceptado hoy en día de forma generalizada.

Una vez conocidas las proporciones de arena, limo y arcilla, se puede usar el triángulo textural para obtener una clasificación del suelo. Como hemos dicho, esta clasificación nos va a dar unas pautas sobre el manejo y el comportamiento hídrico del suelo.

- **Ensayo para determinar la textura del suelo.**

La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo. La textura tiene que ver con la facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa.

Para conocer de manera rápida y en el campo la textura del suelo puede realizar las siguientes prácticas:

### **Prueba del lanzamiento de la Bola**

- Se debe tomar una cantidad de suelo, separar las partículas grandes del mismo para obtener una muestra homogénea.
- Con la mano tome una muestra de suelo, humedézcalo y oprímalo hasta formar una bola
- Lance la bola al aire, unos 50cm y deje que caiga nuevamente en su mano.
- Si la bola se desmorona, o se desintegra probablemente contiene una gran cantidad de arena.
- Si la bola mantiene su forma no se disgrega, probablemente sea un suelo bueno con suficiente arcilla.

### **Prueba de compresión de la bola**

- Tome una muestra de suelo como la practica anterior debe retirara las partículas grandes rocas o pedazos gruesos de suelo compacto, tamizar seria lo indicado.
- Humedezca la muestra en sus manos.
- Apriete fuerte la muestra.
- Descomprimir su mano y observar la muestra, si la muestra mantiene la forma de su mano, probablemente contiene arcilla en mayor porcentaje.
- Si al descomprimir la muestra, esta no mantiene su forma, se disgrega, probablemente contiene una mayor cantidad de arena.

### **Como determinar las cantidades aproximadas de arena limo y arcilla**

Esta es una prueba sencilla que dará una idea general de las proporciones de arena, limo y arcilla presentes en el suelo.

### **Prueba de la botella**

- Con la ayuda de una botella de preferencia de vidrio, coloque 5cm de suelo dentro de ella y llene de agua.
- Agite bien la muestra de suelo, y deje reposar durante una hora.

- Transcurrido la hora verifique como las partículas de mayor tamaño se han sedimentado en el fondo.
- En el fondo debe aparecer una capa de arena.
- En el centro por lo regular aparece una capa de limo.
- En la parte superior se debe apreciar una capa de arcilla. Si el agua no esta transparente por completo se debe considerar que una parte de la arcilla mas fina aun esta mezclada con el agua.
- En la superficie del agua pueden flotar fragmentos de materia orgánica.
- Con una regla mida las capas de la arena, el limo y la arcilla y calcule la proporción aproximada de cada uno, teniendo en cuenta que los 5cm sería el 100% de suelo, solo debería realizar una regla de tres.

### **Como clasificar la textura del suelo de fina a gruesa**

La textura del suelo puede clasificarse de fina a gruesa. La textura fina indica una elevada proporción de partículas más finas como el limo y la arcilla. La textura gruesa indica una elevada proporción de arena. A continuación, presentamos una prueba sencilla que le ayudará a clasificar la textura del suelo de gruesa a fina.

### **Prueba de la bola de barro**

- Tome una muestra de suelo y humedezca un poco amásela hasta que adquiera consistencia.
- Molde una bola de barro de unos tres cm de diámetro.
- La textura del suelo se puede determinar por la forma en que actúa la bola al ser lanzada centra una superficie sólida, como una pared o un árbol.
- Si al lanzar la bola, mojada o seca, esta solo produce salpicaduras, la textura es gruesa.
- Si al lanzar la bola seca ésta se comporta como una perdigonada y al lanzarla mojada centra un blanco a mediana distancia mantiene su forma, la textura es moderadamente gruesa.
- Si la bola se despedaza al chocar centra el blanco cuando ésta seca, y se mantiene compacta cuando está húmeda pero no se adhiere al blanco, la textura es media.

- Si al lanzar la bola mojada a gran distancia está mantiene su forma y se adhiere al blanco, pero puede despegarse con relativa facilidad, su textura es moderadamente fina.
- Si la bola se adhiere al blanco cuando está mojada y se convierte en un proyectil muy duro cuando está seca, la textura es fina.

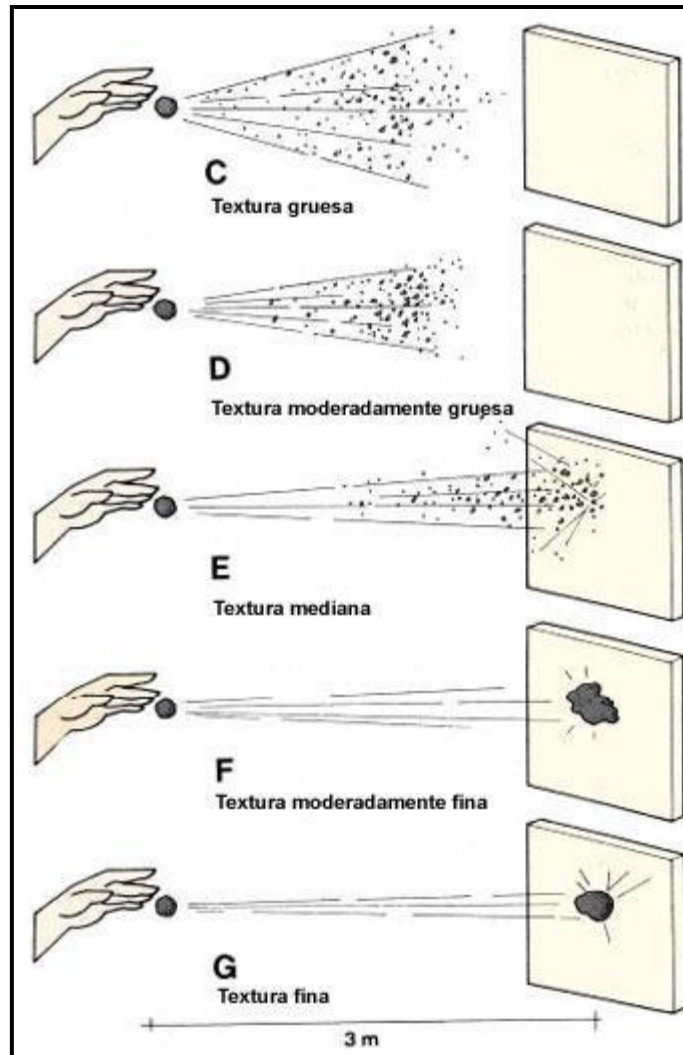


Imagen 4: Prueba de campo para determinar la textura del suelo.

- Órdenes del suelo

También conocido como la clasificación taxonómica del suelo, existen 12 órdenes. Estos órdenes son Alfisol, Andisol, Aridisol, Entisol, Espodosol, Gelisol, Histosol, Inceptisol, Mollisol, Oxisol, Ultisol y Vertisol. (CSR, 2023).

- **Histosol** : Suelos con grandes acumulaciones de materia orgánica sin evolucionar, por condiciones de baja temperatura y alta humedad. La nomenclatura de estos suelos termina en IST.
- **Mollisol** : Suelos oscuros, ricos en materia orgánica. Son fértiles por su contenido en arcilla y cationes de cambio. Tienen unas propiedades fisicoquímicas adecuadas en la zona de las raíces. Se reconocen en sus nombres porque terminan en OLL.
- **Entisol**: Estos suelos se han formado por arrastre y depósito de materiales. No se aprecian horizontes. Su terminación es en ENT. Se asientan preferente en cotas altas (uso recreativo o forestal), en zonas planas de la costa mediterránea donde se desarrolla una agricultura productiva con frecuencia de regadío y en valles de ríos, donde se han desarrollado regadíos tradicionales.
- **Espodosol**: Tienen un horizonte diferenciado con alto contenido en materia orgánica. Por debajo tienen algo contenido en Aluminio. Pueden contener o no Hierro. Tienen pH ácido y una fertilidad baja. Se reconocen en su nomenclatura por estar terminados en OD.
- **Inceptisol**: Son suelos con baja o media evolución. Los horizontes no están muy definidos. Su nomenclatura acaba en EPT. En las zonas con inclinación, la carencia de vegetación da lugar a problemas de erosión.
- **Aridisol**: Tipo de suelo de zonas áridas en las que hay baja precipitación y alta evapotranspiración. Si no se riegan son poco fértiles. Su denominación termina en ID.
- **Gelisol**: Son suelos que permanecen gran cantidad del tiempo congelados, ya que están cerca del llamado permafrost. Su composición es variada. Su nomenclatura termina en EL.
- **Alfisol**: Típicos en zonas semiáridas con cambios estacionales. Suelen tener un horizonte argílico y una buena capacidad de intercambio catiónico. Son bastantes

susceptibles a su degradación. Suelen ser bajos en materia orgánica. Su nomenclatura termina en ALF.

- **Andisol:** De origen volcánico. Cuentan con gran cantidad de materiales amorfos. Alta fijación de fósforo y buen drenaje. En su denominación terminan en AND.
- **Ultisol:** Son suelos muy evolucionados con un alto grado de impermeabilización. Ricos en sesquióxidos de Hierro y Aluminio. Tienen un horizonte alto en arcilla, arrastrada desde la parte superior. Son suelos pobres, con una capacidad de intercambio catiónico baja. Se reconocen porque su nombre termina en ULT.
- **Vertisol:** Suelos con alto contenido en arcilla. Cuando se secan, se agrietan. Suelen ser fértiles y de reacción ligeramente alcalina. Sus nombres terminan en ERT.
- **Oxisol :** Son muy evolucionados. Tienen pocos minerales activos. En su fracción gruesa son ricos en cuarzo y en su fracción fina tienen alto contenido en sesquióxidos de Fe y AL. Retienen poca humedad, limitan el crecimiento de las plantas. Son típicos de zonas tropicales y subtropicales. No tienen horizontes distinguibles. Su nombre termina en OX.

### 1.3. ESTRUCTURA DEL SUELO

La estructura del suelo por lo general se define por la manera en que se agrupan las partículas individuales de arena, limo y arcilla. Cuando las partículas pequeñas se agrupan por lo general toman el nombre de agregados.

La agregación del suelo puede asumir diferentes modalidades, lo que da por resultado distintas estructuras de suelo. La circulación del agua en el suelo varía notablemente de acuerdo con la estructura; por consiguiente, es importante que conozca la estructura del suelo antes de realizar actividad agrícola, para obtener una información eficiente y real se debe realizar una prueba de laboratorio con muestra no alteradas para saber el grado de aireación y saturación del suelo.

La forma más provechosa de describir la estructura del suelo es en función del grado de agregación, la clase (tamaño medio) y el tipo de agregados (forma). En algunos suelos se

pueden encontrar juntos distintos tipos de agregados y en esos casos se describen por separado.

La estructura característica de suelo puede identificarse de mejor manera cuando el suelo esta seco o ligeramente húmedo, cuando se estudie el perfil del suelo se debe asegurar que este no haya sido alterado.

- **Grados de estructura del suelo**

Grado de estructura es la intensidad de agregación y expresa la diferencia entre la cohesión dentro de los agregados y la adhesividad entre ellos. Existen cuatro grados fundamentales de estructura que se clasifican entre 0 y 3 de la manera siguiente.

**“0” Sin estructura:** condición del suelo en la cual no existe agregados visibles o bien no hay un ordenamiento natural de líneas de debilidad como.

- Estructura de aglomerado (coherente) donde todo el horizonte del suelo aparecimentado en una gran masa.
- Estructura de grano simple (sin coherencia) donde las partículas individuales del suelo no muestran tendencia a agruparse, como la arena pura

**“1” Estructura débil:** Está deficientemente formada por agregados indistintos apenas visibles. Cuando se extrae del perfil, los materiales se rompen dando lugar a una mezcla de escasos agregados intactos, muchos quebrados y mucho material no agregado.

**“2” Estructura moderada:** Se caracteriza por agregados bien formados y diferenciados de duración moderada, y evidentes, aunque indistintos en suelos no alterados. Cuando se extrae del perfil, el material edáfico se rompe en una mezcla de varios agregados enteros distintos, algunos rotos y poco material no agregado;

**“3” Estructura fuerte:** Se caracteriza por agregados bien formados y diferenciados que son duraderos y evidentes en suelos no alterados. Cuando se extrae del perfil, el material

edáfico está integrado principalmente por agregados enteros e incluye algunos quebrados y poco o ningún material no agregado.

- **Clases y tipos de estructuras del suelo.**

La clase de estructura describe el tamaño medio de los agregados individuales. En relación con el tipo de estructura de suelo de donde proceden los agregados, se pueden reconocer, en general, cinco clases distintas que son las siguientes:

- Muy fina o muy delgada.
- Fina o delgada.
- Mediana.
- Gruesa o espesa.
- Muy gruesa o muy espesa.

El tipo de estructura describe la forma o configuración de los agregados individuales. Aunque los técnicos en suelos reconocen siete tipos de estructuras del suelo, sólo usaremos cuatro tipos. Estos se clasifican del 1 al 4, de la forma siguiente:

- **Es Estructuras granulares:** Estas suelen ser partículas muy pequeñas de arena limo y arcillas agrupadas en granos pequeños casi esféricos, el agua y el aire recorren muy fácilmente por estos suelos, con frecuencia se los encuentra en el Horizonte A.
- **Estructuras en bloques:** Son partículas de suelo que se agrupan en bloques casi cuadrados o rectangulares con bordes más o menos pronunciados, los bloques grandes indican que el suelo resiste la penetración del agua, suelen encontrarse con frecuencia en el Horizonte B.
- **Estructuras prismáticas y columnares:** Estas son partículas de suelo que han formado columnas verticales o columnas separadas por grietas verticales pequeñas, pero bien definidas. La circulación del agua es más difícil y el drenaje es inadecuado. Suelen encontrarse en el horizonte B cuando se acumula la arcilla.
- **Estructura laminar:** Consiste en partículas de suelo unidas en láminas o capas delgadas que se apilan horizontalmente una encima de la otra. Las tejas a menudo se superponen, lo que dificulta en gran medida la circulación del agua. Esta estructura se encuentra casi siempre en

bosques, en parte en suelos formados por el horizonte A y capas de arcilla.

#### **1.4.EROSIÓN DE SUELOS**

La erosión es el proceso por el cual se pierde la capa superior del suelo, que proporciona a las plantas la mayoría de los nutrientes y el agua que necesitan. Cuando se elimina esta capa fértil, la productividad de la tierra disminuye y los agricultores pierden un recurso importante para cultivar alimentos. A diferencia del viento o la luz solar, el suelo es un recurso finito no renovable que se degrada rápidamente. (Tarakanov, 2022).

La erosión del suelo es un proceso natural que ocurre con mayor frecuencia en las laderas y generalmente es causado por causas naturales como vientos fuertes o lluvias torrenciales. Sin embargo, su gravedad se duplica o triplica cuando se llevan a cabo diversas actividades humanas no sostenibles como la deforestación y el cultivo deficiente.

La erosión también deteriora la calidad del agua y la biota acuática, pues la lluvia transporta el suelo degradado hasta ríos y lagos, que pueden obstruirse con esa tierra adicional o presentar brotes de algas debido a los nutrientes que esta transporta. Incluso en los cuerpos de agua de gran tamaño, como los océanos y los mares, los sedimentos pueden acumularse en grandes cantidades, incrementar la turbidez y reducir la visibilidad dentro del agua, lo cual puede ser mortal para la flora y nocivo para la sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos. (Tarakanov, 2022).

#### **1.5.SUELOS AGRÍCOLAS**

Llamamos tierras agrícolas a las bien estructuradas y de baja un sello que permite una operación balanceada. Buen nivel una sustancia orgánica que promueve y facilita una mejor conservación de los alimentos, aumenta la capacidad de intercambio de cationes, da energía a la actividad microorganismos, aumentar la capacidad calorífica y reducir la vibración calor.

Un suelo sano es aquel que permite que las plantas crezcan con la máxima productividad sin enfermedades ni plagas y sin nutrientes adicionales de fuera de la finca. Un suelo saludable está lleno de bacterias, hongos, algas, protozoos, nematodos y otras pequeñas criaturas. Estos organismos juegan un papel importante en la salud de las plantas. Las bacterias del suelo producen antibióticos naturales que ayudan a las plantas a resistir las enfermedades. Los hongos ayudan a las plantas a absorber agua y nutrientes. Estas bacterias y hongos en conjunto se conocen como "materia orgánica". Cuanta más materia orgánica haya en la muestra de suelo, más saludable será el suelo.

- **Preparación del suelo**

Primero, debemos cortar todas las malas hierbas y residuos de cosechas anteriores. Esta tarea se puede hacer manualmente, azada si el sitio es pequeño o usando un cultivador si el área es más grande. Tenemos que hacerlo húmedo del suelo cercana a la capacidad de campo (que ligeramente húmedo) para lograr un mejor control de malezas raíces y órganos reproductores subterráneos.

- **Remoción del suelo**

La técnica de remover el suelo sin invertirlo es la más aconsejada, empleando la pala de punta pues es más respetuosa de la biodiversidad que habita el suelo, ya que mantiene la estructura y la microflora y fauna de este. El suelo se debe ver como un ser vivo el cual se encuentra dormido y, al prepararlo, estamos estimulando que despierte a través de los microorganismos, insectos, etc. Que viven en su interior, los que van a descomponer la materia orgánica y van a liberar sustancias nutritivas que serán asimiladas por las plantas para que éstas puedan crecer y desarrollarse.

- **Beneficio que brinda la remoción del suelo**

La profundidad para remover el suelo va a depender del cultivo que se ha planificado anteriormente. Esta labor proporciona beneficios va a favorecer al desarrollo de las raíces y van a darse plantas de muy buena calidad.

Permite el ingreso del aire al interior del suelo esto brinda una estimulación a las raíces y a los microorganismos que existen en él.

Al realizar la remoción del suelo permite el ingreso de agua, y junto con ella ingresan micronutrientes, ubicándose cerca de las raíces.

Favorece un desarrollo uniforme de las raíces.

Al remover el suelo, se incorporan restos de cultivos anteriores y materia orgánica que se encuentra en la parte superior del mismo. Cuando estos elementos están debajo del suelo, los microorganismos son los encargados de desintegrar los residuos y convertirlos en minerales que el suelo necesita.

Al momento de preparar el suelo se puede incorporar materia orgánica o fertilizante agrícolas, esto se puede aplicar al boleado o a su vez puede dar una ligera remoción del suelo con un rastrillo.

- **Nivelado**

Consiste en dejar la tierra llana para la siembra y uno de los aspectos relevantes es eliminar los terrones o conglomerados de tierra compactada que se forman debido a labrar la tierra fuera del punto adecuado de humedad y con la tierra seca. La zona de cultivo debe quedar llana y la tierra con una textura suave y con el granulado de la tierra fino.

- **Abonado del terreno**

Fertilizar el suelo es fundamental y consiste en añadir materia orgánica suficiente para alimentar a las plantas. También se pueden utilizar fertilizantes. productos químicos comerciales. Los abonos orgánicos son de origen animal o vegetal, incluyendo estiércol (de vacas, caballos,

conejos, pollos, etc.), desechos de pollo, humus de lombriz, compost, mantillo, etc.

- **pH del suelo**

El pH es un parámetro utilizado para determinar qué tan ácida o básica es la solución del suelo, porque las raíces de las plantas toman los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de la solución del suelo. La escala de medición de pH es de 0,0 a 14,0. El pH es también un indicador de varias características químicas, físicas y biológicas del suelo, que influyen fuertemente en la disponibilidad de nutrientes esenciales para las plantas. Un pH dentro de cierto rango permite que la mayoría de los nutrientes mantengan su máxima disponibilidad. Por debajo de este rango pueden presentarse problemas de falta de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, azufre o magnesio; en el mismo rango se encuentra la disponibilidad de oligoelementos (hierro, manganeso, cobre o zinc).

# CAPÍTULO II

## AGROQUIMICOS

### 2.1.AGROQUÍMICOS

- **Definición de Agroquímico**

En general, agroquímicos se refiere a cualquier sustancia, mezcla natural o sintética utilizada para prevenir, erradicar y/o controlar plagas, enfermedades o malezas en operaciones agrícolas. Estas sustancias se denominan regularmente pesticidas o plaguicidas, y este grupo incluye insecticidas, herbicidas, fungicidas, nematocidas y otros. Esta categoría también incluye sustancias destinadas a proporcionar a las plantas factores que favorezcan el crecimiento, desarrollo, germinación, floración, etc. Se llaman fertilizantes. Así como reguladores del crecimiento vegetal o reguladores de plantas, decapado postcosecha y decapado de semillas.



**Imagen 5: Agroquímicos en la agricultura.**

El aprovechamiento desmesurado del suelo ha provocado cierta esterilización de terrenos agrícolas, el cambio climático, la falta de recursos hídricos, la presencia de plagas y enfermedades, la industrialización de los productos agrícolas, el deterioro de la semilla y las pocas oportunidades en el mercado, han empujado a los agricultores a la introducción de los agroquímicos en el campo. Los agroquímicos son muy importantes en el control de plagas y

enfermedades, a menudo se usan en plantaciones extensas, por lo general en monocultivos, debido a que resulta más fácil controlar una plaga en grandes extensiones de terreno. Algunos de ellos están regulados por agencias estatales, sin embargo, aún existen productos tóxicos circulando en el mercado. La falta de educación, el desconocimiento, la despreocupación por la salud, y la inconciencia humana, permite que contaminemos constantemente los elementos principales para generar vida, el agua, el aire, la tierra, los alimentos, etc. A pesar de todo esto, los agroquímicos se han convertido en un gran descubrimiento para la humanidad, pero al mismo tiempo son perjudiciales para el ambiente, por ello debemos aprender a manejar estos productos de forma adecuada y consciente, pensando en nuestro futuro y manteniendo el equilibrio natural de nuestro planeta.

## **2.2.PESTICIDAS**

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022), define un pesticida como “una sustancia o una mezcla de sustancias destinada a prevenir, destruir o controlar plagas, incluidos los vectores que transmiten enfermedades a humanos o animales especies indeseadas de plantas o animales capaces de causar daños o interferir de cualquier otra forma con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte o mercado de los alimentos, también puede ayudar a otros productos como, la madera y sus derivados, los alimentos que pueden ser administrados a los animales, prevenir la intoxicación con el control de insectos, arácnidos u otras plagas en sus organismos”.

Los pesticidas protegen las plantaciones de enfermedades, además no solo sirven para matar insectos, también incluyen sustancias químicas para el control de hierbas, roedores, moho, gérmenes y otros. Muchos productos domésticos contienen pesticidas.

Los pesticidas pueden proteger su salud al matar los gérmenes, los animales o las plantas que pueden causarle daño. Sin embargo, estos también pueden ser dañinos para las personas o las mascotas. Es posible que prefiera intentar primero métodos no químicos. Si necesita un pesticida, utilícelo correctamente. Tenga especial cuidado alrededor de niños y mascotas. También es importante desechar los pesticidas correctamente, de esta manera se puede proteger el ambiente.

Los pesticidas con base biológica están haciéndose más populares. Frecuentemente, son más seguros que los tradicionales.

- **Información necesaria en etiquetas de pesticidas**

¿Por qué es importante leer las etiquetas antes de utilizar un pesticida?

Las etiquetas que se encuentran en la parte posterior del envase de los pesticidas brindan información detallada y correcta al momento de manipular el producto, en el momento que el usuario no obedezca estas reglas está poniendo el riesgo de contaminar el ambiente de manera permanente.

La etiqueta contiene información sobre los peligros potenciales del producto e instrucciones sobre qué se debe hacer en caso de envenenamiento o derrame.

Leer y seguir las instrucciones de la etiqueta reducirá los riesgos y maximizará los beneficios.

Además, el fabricante recomienda consultar con un experto.

- **Recomendaciones antes de manipular un Pesticida.**

Cuidadosamente se debe revisar el producto y la etiqueta antes de comprar un agroquímico y asegúrese que este haya sido específicamente diseñado para su uso en ellugar y en la forma que será aplicado, así como también contra la plaga que desea combatir.

Es recomendable utilizar solo la cantidad exacta de pesticida para cada trabajo agrícola.

No desperdiciar el producto ni derramar en acequias, ríos o vertientes de aguas, probablemente existirá daños al ambiente, a la salud humana, y a la salud animal.

Se debe consultar con un experto antes de la aplicación, pueden variar en su uso y modo de empleo.

Se debe adquirir solamente lo necesario. Almacenar y eliminar cantidades excesivas o sobrantes de pesticidas puede traer consigo riesgos innecesarios.

Revise la sección sobre almacenaje y disposición que se encuentra en la etiqueta.

Si es necesario releer la etiqueta y las indicaciones antes de usar o volver a usar un pesticida, no confiar en su memoria.

No se debe utilizar pesticidas de una forma o manera contraria a lo especificado.

Nunca se debe quitar o remover la etiqueta de un envase que tenga o haya contenido algún pesticida. Tampoco se debe utilizar pesticidas o cualquier producto sin etiqueta.

Se debe almacenar todos los pesticidas de una manera segura fuera del alcance de los niños y de animales domésticos es lo más recomendable.

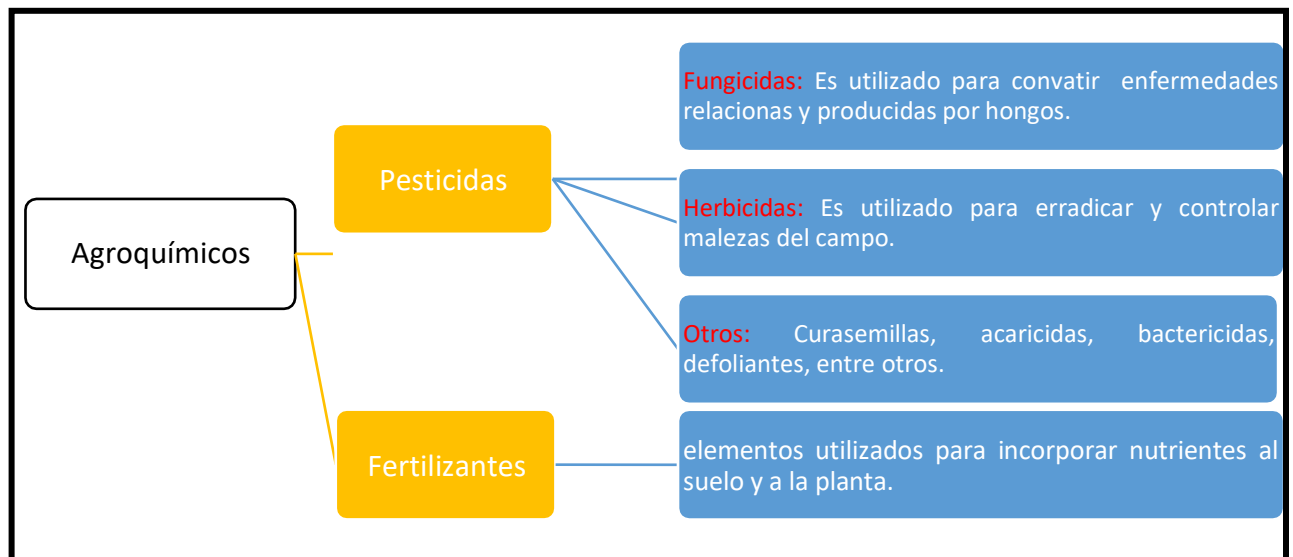


Gráfico 3: clasificación de Agroquímicos según su objetivo y su aplicación.

- **¿Los Pesticidas son riesgosos para la salud?**

Aunque los pesticidas llegaron a prevenir, curar y erradicar, enfermedades y plagas de los cultivos, siempre existe un riesgo para la salud humana, salud animal y el ambiente. Mientras exista contacto prolongado o ligero con los químicos, hay peligro de enfermarse. Las vías de penetración de pesticidas se dan por: inhalación, piel, estómago y placenta. Su importancia relativa depende del hombre y de las circunstancias en que se encuentre en contacto con los químicos; Entonces, para algunas personas, la principal vía de entrada es la respiración, mientras que para otras es la piel.

Si una persona que manipula pesticidas fuma bebe o mastica durante las horas de trabajo, los residuos pueden permanecer en el tracto gastrointestinal. La vía placentaria es el canal a través del cual el cuerpo de la futura madre elimina los productos sintéticos cuando ha estado en contacto con ellos; esto causa que las sustancias se concentren en el cuerpo en desarrollo, incluso puede causar daño, aunque la madre este aparentemente saludable.

Los órganos y sistemas más sensibles a los pesticidas - excepto órganos entradas como los pulmones o la piel son el hígado, sistema circulatorio, riñón y sistema respiratorio. sistema nervioso, especialmente el cerebro.

Según la (Biblioteca Nacional de Chile, 2019), Ha estimado que 25 millones de trabajadores agrícolas en el mundo experimentan envenenamientos involuntarios de pesticidas cada año. Los pesticidas organoclorados penetran en las gónadas y la medula ósea debido a su alto contenido de lípidos y a la afinidad de estos plaguicidas por las grasas. Algunos pesticidas tienen una estructura y composición química similar a algunas hormonas, como la hormona tiroidea o los corticosteroides, por lo que afecta a la tiroides y las glándulas suprarrenales y cambia, a veces drásticamente el equilibrio hormonal de una persona.

Los principales efectos a largo plazo de los pesticidas se pueden dividir en: directamente a la persona expuesta, como infertilidad, anemia aplásica, cáncer y trastornos diversos y los observados en su descendencia (teratogénesis, mutagénesis, alteraciones del

sistema inmunológico o nervioso central).

- **Como los pesticidas afectan a los trabajadores**

Según (Vanegas C., 2016), existen alteraciones a la salud por la exposición a los pesticidas como piretroides, órganos forados, carbamatos que son los más utilizados en la agroindustria florícola. Los principales efectos a la salud encontrados fueron aquellos que afectaron al sistema respiratorio y nervioso en relación con morbilidad sentida.

En cuanto a los síntomas psicológicos y psiconeurológicos se dio en mayor porcentaje a los trabajadores de exposición directa. Los trabajadores expuestos a largo plazo a los pesticidas son todos los individuos relacionados con la producción, formulación, transporte, almacenamiento, uso y desecho de dichos productos. Entre ellos, el riesgo es mayor para los que ocupan los lugares inferiores de la escala social, particularmente en los países en desarrollo. (Vanegas C., 2016).

- **Pesticidas en el Ambiente**

Los pesticidas son sustancias tóxicas que se emplean para impedir, subsanar, prevenir, enfermedades perjudiciales para las plantas, o los animales. Los pesticidas, por más eficaces que sean, si se utilizan en exceso puede causar daños fisiológicos a la planta. Y todo producto químico, debe ser utilizado con precaución para evitar cualquier daño a la salud humana, a los animales y al ambiente.

Cuando se aplican pesticidas sobre las hojas, las flores, los frutos o las semillas, por ejemplo, se puede prevenir o eliminar el tizón, la roya o los mohos, entre muchos otros hongos. Un fungicida de uso habitual es el caldo bordolés, que combina cal hidratada y sulfato de cobre.

Muchos pesticidas, tales como el clorotalonil, son tóxicos para los animales, este es peligroso para los renacuajos, ostras y peces. La lluvia o irrigación pueden hacer que el pesticida se aplique a las plantas o contaminar el agua subterránea. No sólo hace daño a los animales en el agua, sino que también contamina el agua que otros animales pueden beber.

- **Pesticidas en el Aire**

La calidad del aire es una medida de la cantidad de contaminantes en nuestra atmósfera, lo que incluye el aire interior y exterior. Los pesticidas en la agricultura y entornos urbanos tienen el potencial de contaminar nuestro aire, afectando la salud humana, animal y vegetal. Algunos ingredientes que forman parte de los pesticidas permanecen en la atmósfera solo por un período corto de tiempo, mientras que otros pueden durar más tiempo. Los pesticidas liberados al aire pueden depositarse en el suelo, ser descompuestos por la luz solar y el agua en la atmósfera, o disiparse en el aire circundante.

Los fuertes vientos pueden soplar los químicos lejos de los cultivos enfermos hacia otras áreas no enfermas. Las etiquetas manifiestan no rociar fungicidas con vientos superiores a 10 millas por hora (160 km/h). Los granos tratados con fungicidas no deben alimentar a los animales de ganado, ya que pueden envenenarlos.

- **Pesticidas en el Agua**

Las aguas limpias proveen ecosistemas sanos para la vida silvestre, plantas y personas. Según (NPIC, National Pesticide Information Center, 2017). El agua dulce continental es la fuente del 70% del suministro de agua potable en EE. UU., por lo que es importante proteger este recurso de contaminación innecesaria. Varias agencias federales y estatales, incluyendo la EPA, trabajan en conjunto para regular los plaguicidas y proteger nuestras aguas.

Los pesticidas pueden ser benéficos para el control de plagas como hierbas e insectos, pero todos los plaguicidas tienen cierto nivel de toxicidad para organismos que viven o beben agua. Lea la etiqueta completamente antes de usar un plaguicida en o cerca del agua. Las etiquetas en pesticidas tienen "declaraciones de riesgos ambientales" que:

- Describen el riesgo relativo del producto a las vías acuáticas.
- Listan las precauciones necesarias que los aplicadores deben tomar para proteger el agua.
- Listan especies sensibles, como peces, anfibios o aves.

- **Pesticidas en el Suelo**

El suelo puede ser degradado y la comunidad de organismos que viven en el suelo puede ser dañada por el mal uso o el sobre uso de pesticidas. Algunos pesticidas son más tóxicos para los organismos del suelo que otros.

Algunos pesticidas pueden degradarse rápidamente cuando se aplican a los suelos, mientras que otros pueden persistir durante períodos más largos. El tipo de suelo y el tipo de pesticida también pueden afectar la persistencia de los pesticidas.

### **Algunos pesticidas prohibidos en Ecuador**

- **Aldrin**

Aldrin fue un insecticida utilizado muy ampliamente como pesticida. Principalmente por su naturaleza, resistencia ambiental y tendencia a la bioacumulación en la cadena alimentaria debido a su alta solubilidad en grasas.

Estar expuesto a este químico causa malestar a todo el personal ya sea al trabajador de almacén, transportista, manipulador, y trabajador agrícola, pero no a los aplicadores porque esta sustancia activa tiene restricciones a la comercialización al estar formalmente excluida. En humanos, los primeros síntomas de intoxicación pueden incluir dolor de cabeza, mareos, náuseas, vómitos, convulsiones y coma, este último puede llegar a producirse sin ningún síntoma previo. (INSHT, 2015)

- **Amitrol**

Es un herbicida sistémico, se absorbe por hojas y raíces se moviliza a través de vía xilema y floema. Inhibe la síntesis de carotenoides. Se lo utiliza con mucha frecuencia para el control selectivo de muchas malezas gramíneas y de hoja ancha, anuales y perennes, en diversos cultivos y áreas no agrícolas. Además de ser nocivo para el ser humano, tiene potencial para contaminar las aguas subterráneas.

Su pérdida del suelo es principalmente por la acción microbiana. En varios estudios realizados en Estados Unidos y en Europa se puede detectar este herbicida en aguas subterráneas causando alarma a la colectividad. Se encuentra entre los 10 herbicidas problema que superan la norma ecotoxicológica y la de agua potable en Holanda. (INSST, Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018).

Es tóxico para organismos acuáticos. El ambiente acuático está propenso a efectos adversos cuando entra en contacto con este producto. Es tóxico para nematodos. Además, fue incluido en la lista del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) de plaguicidas reportados como disruptores endocrinos y/o con efectos reproductivos. (UNA, 2023).

- **Tetracloruro de Carbono**

El tetracloruro de carbono no se da de forma natural. Estamos expuestos a esta sustancia principalmente cuando tenemos que respirar aire, tomar agua, o a través de contacto con suelo contaminado con esta sustancia.

Cuando existe una exposición a cantidades muy altas de tetracloruro de carbono es muy probable que se pueda dañar el hígado, los riñones y el sistema nervioso. Varios estudios han demostrado que el tetracloruro de carbono puede producir cáncer en animales.

El tetracloruro de carbono es un líquido incoloro de olor dulce que puede ser detectado a bajos niveles. En el mercado se conoce también como cloruro de carbono, tetracloruro de metano, perclorometano, tetracloroetano o benciformo.

El tetracloruro de carbono se encuentra con mayor frecuencia en el aire en forma de gas incoloro.

- **DDT**

Dicloro–Difenil–Tricloroetano. Pertenece al grupo de los insecticidas denominados organoclorados, entre los que se encuentra el lindano, el aldrín, el heptacloro y el metoxicloro todos estos anteriores están prohibidos en la mayoría de los países de la Unión Europea y el mundo.

El DDT actúa sobre los nervios motores y sensitivos de los invertebrados, alterando el transporte de iones sódicos y potásicos, y, por consiguiente, los potenciales de membrana. (PRTR, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes de Contaminantes, 2022).

Según él (PRTR, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes de Contaminantes, 2022). Es un compuesto incoloro y cristalino, es una molécula muy lipófila e insoluble en agua, es decir, se disuelve de mejor manera en las sustancias grasas, pero no lo hace en sustancias acuosas.

Fue un insecticida que, de gran valor en países tropicales, su utilidad se debía a que al ser de carácter graso no se lava por las intensas lluvias. Sin embargo, su principal aplicación tuvo lugar con fin de combatir insectos portadores de enfermedades como la malaria, paludismo, fiebre amarilla, la enfermedad del sueño, la peste bubónica y la encefalitis.

Si el personal estaba expuesto al DDT por una corta duración esta sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Además, puede causar efectos en el sistema nervioso central dando lugar a convulsiones y un fallo respiratorio.

Si el personal tenía una exposición excesiva al DDT podía afectar a la glándula suprarrenal, al cerebro, hígado, nervio periférico, sistema reproductivo y al feto, pudiendo provocar cáncer y tumores.

- **Mirex y Clordecona**

El mirex y la clordecona son sustancias químicas diferentes, pero similares, estas insecticidas son fabricados por el hombre, no se los puede encontrar de manera natural en el ambiente.

El mirex es un sólido cristalino de color blanco y la clordecona es un sólido cristalino de color marrón claro a blanco. Ninguna de estas sustancias químicas tiene olor. Estas sustancias químicas se dejaron de usar y fabricar desde finales de la década de los setenta en Estados Unidos y en algunos países de la Unión Europea. (ASTDR, 2020).

El mirex se usó para controlar las hormigas rojas y como retardante de llamas en plástico, caucho, pintura, papel y artículos eléctricos de 1959 a 1972. La clordecona (también conocida como kepona) se usaba como insecticida en plantas de tabaco, arbustos ornamentales, bananos y árboles cítricos, y en las trampas para hormigas y cucarachas. (ASTDR, 2020)

Es muy poco probable que las personas estén expuestas al mirex o a la clordecona en la actualidad, La manera más probable en la que usted podría estar expuesto a cantidades muy pequeñas de mirex y de clordecona es a través de alimentos contaminados cultivados o cazados cerca de sitios de desechos peligrosos.

- **Dinoseb**

El dinoseb, es un plaguicida prohibido en todas sus formulaciones y usos por ser dañino para la salud humana y el ambiente.

El Dinoseb fue excluido de la lista de sustancias activas autorizadas para el uso en productos de protección de plantas en 1984 bajo la Ley para protección de plantas contra plagas y pestes, en muchos países.

Prohibido la producción, uso y comercialización de todos los productos de protección de plantas que contengan dinoseb. El dinoseb puro es considerado como altamente venenoso para todos los mamíferos y es muy letal cuando es administrado para los roedores.

En seres humanos se han dado casos de envenenamiento y muerte después de ingestiones intencionales de dinoseb concentrado y después de una fuerte contaminación cutánea por rociados agrícolas. (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2018)

El dinoseb puede ser absorbido por contacto con la piel, inhalación, o ingestión. Bañarse en o beber aguas contaminadas da lugar a la absorción. Una vez en el cuerpo, se puede distribuir ampliamente y atravesar la membrana placentaria.

Se metaboliza por el hígado y es excretado en las heces y, a un menor alcance, en la orina. La eliminación del dinoseb del cuerpo humano es gradual. El dinoseb puede acumularse en la sangre y en los tejidos si las exposiciones diarias exceden la cantidad eliminada diariamente. (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2018)

- **Aldicarb**

El aldicarb es un insecticida carbamato oxima, nematicida y acaricida. El aldicarb y sus principales metabolitos biológicamente activos (aldicarb sulfóxido y aldicarb sulfona) son plaguicidas sistémicos.

Todos los usos previstos se relacionaban con la aplicación al suelo de formulaciones granuladas. Los organismos nocivos que debía controlar abarcaban una amplia gama de insectos, nemátodos y áfidos en una extensa variedad de cultivos.

El aldicarb figura en el procedimiento de CFP en la categoría de plaguicidas. Su inclusión se basa en las medidas reglamentarias firmes adoptadas por la Comunidad Europea y por Jamaica, que prohíben el uso del aldicarb como plaguicida.

La utilización del producto entraña un riesgo inadmisibles para la salud de los pequeños agricultores, la salud humana, a la población en general en el momento de consumir los alimentos y el agua contaminados, y para el medio ambiente, debido a la posible contaminación de las aguas subterráneas y el riesgo para las especies aviares.

- **Binapacril**

Según (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2018). El binapacril se incluye en el procedimiento de CFP como plaguicida. Su inclusión se recomendó en la octava reunión conjunta del Grupo de Expertos sobre Consentimiento Fundamentado Previo tras minuciosos debates durante las reuniones. Se incluye en el procedimiento sobre la base de las medidas de control notificadas por varios gobiernos

A los fines de la salud y el bienestar de los trabajadores y del público en general, la manipulación y la aplicación de la sustancia se debe confiar solamente a aplicadores supervisados de manera competente y debidamente capacitados que deben seguir medidas de seguridad apropiadas y utilizar el producto químico de acuerdo con prácticas de aplicación recomendadas.

Los trabajadores que están expuestos con frecuencia se deben someter a supervisión y evaluaciones de salud apropiadas. Se requiere ropa protectora conforme se indica en las Directrices sobre protección personal cuando se utilizan plaguicidas en climas cálidos.

- **Paratión**

El paratión es un pesticida organofosforado que se dejó de usar y producir en los Estados Unidos. Por lo tanto, es casi imposible que la población general se exponga a esta sustancia.

El paratión afecta la función del sistema nervioso y la exposición a niveles altos puede causar la muerte. El paratión se ha encontrado en por lo menos 210 de los 1,832 sitios de la Lista de Prioridades Nacionales identificados por la Agencia de Protección Ambiental. (ATSRD,2017)

Paratión es el nombre común de un insecticida organofosforado que se usó en los Estados Unidos y que aún se usa en otros países para controlar insectos y ácaros que chupan o mascan las plantas en una extensa variedad de cosechas.

En forma pura, paratión es un líquido amarillo pálido con leve olor a fenol. La preparación de calidad técnica es un líquido amarillo pálido a pardo oscuro.

Las personas que de forma intencional ingirieron paratión o a su vez lo ingirieron en alimentos contaminados, trabajadores que al momento de aplicar el pesticida en terrenos no utilizaron el equipo adecuado, o que entraron demasiado pronto a las áreas donde se aplicó el pesticida paratión sufrieron secreción excesiva de saliva y lágrimas, visión borrosa, calambres estomacales, diarrea, dificultad para respirar, temblores, convulsiones, y algunos murieron.

Algunos estudios que se realizaron a trabajadores agrícolas sugieren que la exposición prolongada a cantidades bajas a moderadas de paratión puede estar asociada con asma alérgica, pérdida de la audición, alteraciones de la glándula tiroides, depresión y diabetes. Un estudio de trabajadores hombres en China sugirió que el paratión podría estar asociado con bajo número de espermatozoides.

En todos estos casos, las asociaciones fueron débiles y los sujetos pueden haber estado expuestos a otras sustancias químicas al mismo tiempo. (ATSRD, 2017)

- **Endosulfán**

El endosulfán es un pesticida que se ha restringido su uso. Según la (ATSDR, Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2016), particularmente es eficaz contra áfidos, gusanos de fruta, escarabajos, insectos que extraen jugos de las plantas, larvas de polillas y moscas blancas en una variedad de cosechas.

No está aprobado para uso residencial. Es un sólido de color crema a pardo con la apariencia de cristales o escamas. Tiene un olor característico similar a la trementina. El uso del endosulfán está restringido a ciertas plantaciones y en los últimos años está prohibida su creación y comercialización en Estados Unidos y en algunos países de la Unión Europea.

El endosulfán puede ser liberado al aire, el agua y el suelo en áreas donde se aplica como pesticida. Los niveles de endosulfán en el aire varían bastante dependiendo de la localidad. El sulfato de endosulfán puede ser degradado por la luz solar, aunque los datos son ambiguos. El endosulfán puede ser transportado largas distancias en el aire a lugares remotos.

Los niveles de endosulfán en fuentes de agua potable se controlan con regularidad a través de programas federales y estatales. Raramente se detecta endosulfán en agua subterránea. Las concentraciones en agua de superficie son muy variables; generalmente las más altas ocurren en aguas que provienen de áreas de mucho uso agrícola.

El endosulfán puede entrar a su cuerpo en el agua, los alimentos o el suelo. Si usted toma agua que contiene endosulfán, una cierta cantidad será absorbida al cuerpo a través del tubo digestivo, pero no se sabe que cantidad. Si usted come alimentos contaminados con endosulfán, probablemente la mayor parte será absorbida al cuerpo a través del tubo digestivo. Si usted toca tierra contaminada con endosulfán o frutas o plantas que han sido rociadas con éste, una cantidad pequeña de endosulfán puede ser absorbida al cuerpo a través de la piel. (ATSDR, Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2016)

Según la (ATSDR, 2016). Se ha detectado endosulfán en la orina de gente que se ha expuesto a esta sustancia. En animales, el endosulfán y sus productos de degradación abandonan el cuerpo en unos días o semanas principalmente en las heces. Los efectos sobre la salud de endosulfán dependen de la cantidad de endosulfán a la que usted está expuesto y de la duración de la exposición.

Los datos de monitoreo ambiental sugieren que los niveles de endosulfán a los que el público podría exponerse por contacto con agua, suelo o los alimentos son generalmente bajos, mucho más bajos que los niveles en estudios en animales.

## 2.3.PLAGUICIDAS

Los plaguicidas son sustancias químicas que se utilizan para controlar, prevenir o matar plagas que afectan a los cultivos agrícolas. La mayoría de estas sustancias son artificiales, por lo que se denominan plaguicidas sintéticos.

La producción de estas sustancias se remonta a la Segunda Guerra mundial cuando los países industrializados comenzaron a producir plaguicidas de forma comercial para aumentar la producción agrícola.

**Durante años se ha promovido la venta de plaguicidas sin informar adecuadamente el riesgo que pueden generar para la salud, para el medio ambiente y para la agricultura misma.**

- Clasificación de los Plaguicidas
- Los plaguicidas pueden clasificarse según su ámbito de aplicación en:

**Tabla 1: Clasificación de los plaguicidas según su uso**

Sanidad Vegetal (fitosanitario o agroquímicos)	Sanidad Ambiental (Tratamientos)
Ganadería	Jardinería
Industria alimenticia	Higiene personal
Mejoramiento de suelos	Mascotas
Plantaciones	

- **¿Qué es una Plaga?**

Se denomina plaga a cualquier ser vivo que resulta perjudicial para otro ser vivo de interés para el ser humano. Existen plagas de interés sanitario, como los vectores de enfermedades

humanas y animales, tales como, mosquitos, pulgas o garrapatas, y las plagas agrícolas que afectan las plantas cultivadas, así como las cosechas, ya sean frescas o almacenadas.

El concepto de plaga ha evolucionado con el tiempo desde el significado tradicional donde se consideraba plaga a cualquier animal que producía daños, típicamente a los cultivos. Actualmente se entiende como plaga la situación en la que un ser vivo, no necesariamente un animal, produce mermas a los intereses de las personas: plantas cultivadas, animales domésticos, materiales o medios naturales. Es decir, se ha puesto el foco de la definición desde la especie que causa los daños a la situación en la que esa especie está resultando dañina.

**Tabla 2: Plagas que atacan con frecuencia a los animales y plantaciones.**

Plagas	
Áfidos o pulgones	Hormigas de fuego
Babosas o caracoles	Insectos de arce
Chinches de cama	Malas hierbas
Cucarachas	Moho
Escarabajos	Mosquitos
Garrapatas	Piojos
Hormigas	Pulgas
Hormigas carpinteras	Roedores

- **Las plagas en la Agricultura**

En la agricultura, la palabra “plaga” se refiere a todos los animales, plantas y microorganismos que tienen un efecto negativo sobre la producción agrícola. Las plagas emergen si existe una fuente concentrada y fiable de alimento. Las medidas que se utilizan normalmente para aumentar la productividad de los cultivos (por ejemplo, el monocultivo de las variedades de alta producción, el cultivo múltiple mediante la reducción o eliminación de los suelos descansados, el uso de los fertilizantes, etc.) crean un ambiente favorable para

las plagas. Por eso, en cualquier agro sistema efectivo se requiere el manejo inteligente de los problemas de las plagas.

En sentido estricto el concepto de plaga agrícola obviamente ha evolucionado junto al desarrollo de la ciencia y la tecnología aplicadas a la agricultura, de tal manera que ha cambiado, por un lado, la concepción que se tiene acerca de cómo clasificar a los organismos dañinos para las plantas y productos vegetales y, por otro, qué tipo de organismos deben incluirse como dañinos.

- **Como Identificar una Plaga**

Ya sea que su plaga es una mala hierba, insecto, animal, microbio, u otro organismo, la identificación correcta de plagas hace que su control sea más fácil y a menudo más eficaz. Un error en la identificación puede llevar a tácticas de control inadecuadas que cuestan tiempo y dinero. También puede dar lugar a riesgos innecesarios para personas o el ambiente.

Muchos expertos no pueden identificar plagas por teléfono o correo electrónico. Él o ella pueden desear ver una fotografía o una muestra de la plaga, incluso pueden necesitar examinar el área donde se encontró la plaga. Estos son algunas sugerencias para tener en cuenta cuando se trata de identificar una plaga:

- Un profesional en control de plagas también puede ayudarle a identificar la enfermedad.
- Mientras que algunos de estos servicios de identificación de plagas pueden ser gratuitos, tenga en cuenta de que puede haber un costo asociado con algunos servicios de identificación de plagas.
- Hay muchos recursos en línea que cuentan con herramientas de identificación de plagas y fichas de datos con información sobre plagas específicas de su área.

- **Los trabajadores expuestos a plaguicidas**

Todos los trabajadores con exposición prolongada a plaguicidas son aquellos que están en el proceso de la fabricación, preparación, transporte, almacenamiento, uso y eliminación de estos productos. Entre ellos, los trabajadores que ocupan la posición más baja en la escala social están en mayor riesgo, especialmente en los países en desarrollo. Esto se debe a que además de estar expuestos a estas sustancias a menudo sin protección, supervisión o capacitación adecuada también están sujetos a factores como la pobreza, el analfabetismo, los parásitos, etc. Todo lo cual los hace más vulnerables.

Además, el riesgo para los trabajadores agrícolas aumenta con la exposición repetida y la exposición múltiple antes de su recuperación total. Esto suele pasar a jornaleros, porque a diferencia del aplicador y el operador pueden exponerse secuencial o simultáneamente con diferentes plaguicidas: insecticidas, herbicidas, fungicidas y fumigantes químicos.

En el lugar de trabajo, la exposición más común es el contacto con la piel, aunque algunas aplicaciones (desinfección, uso en interiores) pueden provocar la inhalación del producto. La exposición durante la producción de pesticidas también puede ser significativa.

- **La población expuesta a Plaguicidas**

Los plaguicidas se han convertido parte de la vida cotidiana. En general, se supone que estos productos solo se utilizan para la protección de cultivos, el control de vectores; Sin embargo, análisis preliminares sugieren que, debido a su uso generalizado, estas sustancias son relevantes en todos los momentos de la vida de una persona, desde la concepción hasta la muerte.

Es claro que, además del libre uso de pesticidas en los campos y en el hogar, muchas otras personas de la comunidad están expuestas a plaguicidas de manera similar, ya que sus peligros son desconocidos y claramente definidos. Es decir, las poblaciones a menudo están directamente expuestas a los pesticidas de varias maneras sin darse cuenta.

La comunidad en general también está indirectamente expuesta a los plaguicidas a través de la contaminación del agua y el aire debido al uso de estos productos en la agricultura y la salud; Otro factor que contribuye a la contaminación en las comunidades es el control

inadecuado de la dosis o tipo de plaguicidas utilizados en los cultivos, o el incumplimiento de salida de los productos al mercado, provocando que el público los compre y consuma sin restricciones. o advertencia.

- **Plaguicidas en los alimentos**

Hay dos problemas principales con la comida: uno está relacionado porque se consume los alimentos sin cocerlos especialmente las frutas, que en el mejor de los casos solo se las lava para poder ingerirlas, y en algunas hortalizas que quizás al cocinarlas se destruya los residuos químicos.

Otro problema está relacionado en su mayoría a los productos de origen animal, estos son, leche y productos lácteos, huevos, carne y pescado, donde los residuos de los pesticidas son acumulados y estos aún persisten desde que fueron aplicados hace muchos años en su región de origen.

Otra situación grave es el impacto negativo de la publicidad en la población a la que contribuye. En lugar de acostumbrarse a actividades simples de higiene como tirar basura, lavar la cocina, bañar a los niños y actividades similares, los pesticidas usados en grandes cantidades causan contaminación directamente a los alimentos, paredes, utensilios de cocina, ropa de cama y la casa en general.

- **Afectación a la Salud Humana**

Las personas expuestas a plaguicidas tienen un mayor riesgo de cánceres linfáticos y cáncer de médula ósea. La razón parece ser los plaguicidas organofosforados y algunos compuestos organoclorados, que ahora están prohibidos. También se ha observado un mayor riesgo de leucemia, especialmente en niños expuestos a plaguicidas durante el embarazo, pero en este caso la evidencia es menos convincente.

Se puede argumentar que la probabilidad de que en esta categoría la población con cáncer, trastornos metabólicos, abortos espontáneos, defectos del desarrollo se han encontrado otros efectos inherentes o de larga duración para muchos plaguicidas en estudio experimental. No hay que olvidar que los pequeños cambios en la salud

no provocan síntomas específicos ni conducen inadvertidamente a la hospitalización, pero pueden presentarse efectos, resistencias y signos y síntomas inespecíficos que reducen significativamente la calidad de vida de los pacientes y sus familias.

En varios estudios se ha observado un mayor riesgo de enfermedad de Parkinson en personas expuestas a plaguicidas en su lugar de trabajo, y además varios expertos coinciden que muchos trabajadores han mostrado un mayor riesgo de enfermedad de Alzheimer.

En la enfermedad de Charcot (también conocida como esclerosis lateral amiotrófica), se necesitan más estudios para establecer una relación similar. (BCN, 2019).

Cualquier persona puede ser víctima de una intoxicación aguda o crónica por plaguicidas. La acumulación de estas impurezas en el tejido adiposo humano es una gravísima amenaza para el organismo, y en el caso de la mujer se transmite al niño a través de la placenta y la leche materna

- **Enfermedades neurodegenerativas**

Las publicaciones actuales muestran un mayor riesgo de aborto espontáneo, defectos de nacimiento y deterioro de la motricidad fina, la visión o la memoria a corto plazo en niños, los mismos que provienen de mujeres embarazadas expuestas al trabajo profesional. Recientemente, se ha demostrado que estos niños también tienen un riesgo significativamente mayor de tumores cerebrales. (BCN, 2019)

Cuando las madres viven cerca de tierras de cultivo o están expuestas a pesticidas en el hogar, también aumenta el riesgo que los niños sufran de defectos de nacimiento.

Los informes sugieren que estos niños tienen trastornos del neurodesarrollo y son propensos a la leucemia.

- **Combinación de plaguicidas**

Se debe llevar a cabo estudios donde se compruebe si la combinación de plaguicidas acelera el proceso de contagio y enfermedad.

## **2.4.FUNGICIDAS**

El término fungicida se refiere no solo a un producto capaz de matar hongos, sino también a todos los compuestos que pueden conferir resistencia a la planta huésped o hacer que el ambiente sea inadecuado para el crecimiento y desarrollo de organismos infecciosos.

En este sentido, los fungicidas pueden ser activos cuando se aplican, o pueden ser modificados o alterados por los tejidos vegetales para ejercer sus efectos.

- **Condiciones para que se presente problemas fúngicos**

Para que se presente una enfermedad se necesitan cuatro factores:

- Una planta susceptible
- Un ambiente favorable
- Un patógeno
- Y un período de tiempo.

Una planta es susceptible cuando posee la cualidad de convertirse en sede de una infección, es decir, de servir como hospedero, esto puede suceder por varios factores ya sea climáticos, enfermedades del suelo, o abuso de químicos, cuando una planta se convierte en hospedero, corre el riesgo de contagiar a toda la plantación, más si es un monocultivo, se debe mantener las condiciones adecuadas para evitar enfermedades en las plantas.

Se debe realizar un manejo integrado de plagas en los huertos y plantaciones, para evitar un ambiente favorable donde se pueda propagar una enfermedad, esto conlleva a mantener buenas prácticas agrícolas y reducir la pérdida por plagas además un manejo integrado de

plagas reduce el riesgo de afectación a la salud humana, el medio ambiente.

Los patógenos incluyen hongos, bacterias, nematodos y virus, todos los organismos biológicos que pueden causar síntomas de enfermedades y reducir significativamente el rendimiento, calidad e incluso causar la muerte de plantas.

Si una planta es detectada con una enfermedad se debe tratar a tiempo, ya que un descuido puede causar la pérdida de toda la plantación, en el mejor de los casos es recomendable la utilización de fungicidas orgánicos que están disponibles en el mercado.

- **Tipos de Fungicidas**

El campo de los fungicidas es tan amplio como el de los miles de hongos susceptibles de atacar cualquier especie vegetal, incluida la marihuana. Posiblemente te sonarán términos como “sistémicos”, “de contacto”, “translaminares” por aparecer en los envases.

- **Fungicidas Protectores**

También conocidos como de contacto, reciben este nombre porque actúan sobre la superficie de la planta, donde forman una barrera química entre la planta y el hongo, generalmente una espesa, impidiendo que germine.

Por lo tanto, se aplican antes de la esporulación y deben aplicarse antes del inicio de la infección, repitiendo la aplicación si las condiciones para el desarrollo de la enfermedad siguen siendo favorables.

La lluvia puede lavar la capa de fungicida aplicada y provocar la falta de protección de nuevos cultivos.

- **Fungicidas Penetrantes**

También conocidos como específicos, son absorbidos por las plantas al momento de su aplicación y actúan como escudos antes de su primera exposición y como agentes de

eliminación por su efecto penetrante en la planta. Estos fungicidas generalmente se consideran sistémicos.

- **Fungicidas Translaminares**

Se mueven de una parte (superior) a la otra (inferior) de la hoja. En tales casos, la aplicación de buenas medidas fitosanitarias a la planta será importante para lograr una alta eficiencia.

Estos fungicidas tienen un mayor riesgo de ser arrastrados por la lluvia, como los fungicidas protectores, pero también previenen la germinación de esporas y el crecimiento de hongos.

- **Fungicidas Sistémicos**

También conocidos como erradicadores, se utilizan para tratar plantas que se han infectado con hongos. Es una respuesta defensiva rápida y coordinada contra los patógenos a medida que la señal viaja a través de la planta.

Se mueven en ambas direcciones del flujo de savia, ascendiendo a la sustancia leñosa y descendiendo por los canales del floema (tejido vegetal conductor encargado de transportar los nutrientes).

Estos fungicidas se conocen como verdaderos fungicidas sistémicos y se encuentran entre los más utilizados en el cultivo de cannabis porque son absorbidos por las hojas o las raíces y viajan por toda la planta una vez detectada la infección.

- **Restricciones y Toxicidad**

En nuestro país tenemos restricciones para el uso de fungicidas, por ser nocivos para la salud, por contaminar el ambiente, por haber cancelado su registro en otros países, y además porque en estos países está prohibida su fabricación y comercialización.

Se sabe que los productos químicos fungicidas como el sodio húmedo, el ziram y la ferbam causan dermatitis de contacto, enfermedades crónicas de la piel, discapacidad visual, edema

pulmonar y otros efectos. Algunos pueden ser mortales.

Se debe recordar que todos los fungicidas son venenosos si se ingieren. La mayoría de los fungicidas, como el clorotalonil, son dañinos para los animales, peligrosos para los renacuajos, las ostras y los peces.

La lluvia puede liberar fungicidas en ríos y aguas subterráneas, contaminando el agua para otros animales. El viento es otro factor por el cual las moléculas pueden ser transportadas hacia otros cultivos, afectando las semillas y los animales que consumen estos productos.

- **Efectos en el ser Humano**

Muchas sustancias químicas tienen efectos secundarios que dañan la piel, los pulmones y los ojos, algunas sustancias pueden causar una ligera intoxicación, encontrarse expuesto a estos químicos por un tiempo prolongado siempre será peligroso.

## **2.5.HERBICIDAS**

Un herbicida puede ser o no un químico, utilizado para prevenir o interrumpir el desarrollo de plantas no deseadas, también conocidas como malas hierbas, en tierras que han sido o serán cultivadas. El glifosato (N-[fosfometil] glicina) es un herbicida foliar completo que después de la germinación, es ampliamente usado para el control no selectivo de plantas herbáceas y leñosas.

Debido a sus propiedades herbicidas no selectivas, el glifosato se usó inicialmente solo para el control de malezas en áreas industriales y no agrícolas, tierras en barbecho, a lo largo de canales y caminos. Su uso en tierras de cultivo estuvo limitado hasta el desarrollo de labranza mínima, utilizando glifosato antes de la siembra.

- **Malas Hierbas**

Por malas hierbas, nos referimos a aquellas que crecen y se desarrollan en un lugar o tiempo indeseable para los humanos. La mayoría de las malas hierbas tienen una cosa en común: se dispersan fácilmente, generalmente por el viento o el agua, y son muy resistentes debido a su alta producción de semillas.

Entre los problemas que provocan encontramos, entre otros, la disminución de la productividad por el uso de recursos como el espacio, la luz, el agua, que están destinados a este fin y por su presencia los nutrientes deben ser compartidos.

También afectan la cosecha, dificultando o ralentizando la cosecha, y también aumentan los costos, porque si se deja por mucho tiempo, habrá que combatir las.

- **Tipos de herbicida**

Dependiendo del uso que le va a dar el agricultor, se debe aplicar los herbicidas, ya sea de eliminación total o parcial de las malezas, siguiendo el objetivo se puede utilizar los siguientes herbicidas.

- Herbicida total.
- Herbicida selectivo.
- Herbicida pre - siembra.
- Herbicida pre - emergencia.
- Herbicida post - emergencia.

**Herbicida Total:** El herbicida total es un producto fitosanitario que se utiliza para controlar todas las malas hierbas existentes sin discriminación alguna. Estos herbicidas se utilizan generalmente para el desmonte. Con su ayuda, se logra un control completo de las malezas anuales y perennes.

**Herbicida Selectivo:** Los herbicidas selectivos son herbicidas que se usan para matar una maleza específica mientras se preserva el resto del cultivo al que se aplica. Por ejemplo, para malas hierbas de hoja ancha o de hoja estrecha. Los herbicidas selectivos para hoja ancha se utilizan principalmente en los meses de primavera y otoño. El tratamiento con un herbicida selectivo de hoja estrecha debe repetirse 2-3 veces. Un herbicida foliar está diseñado para matar las hojas y los tallos donde se aplica sin afectar las raíces.

El herbicida foliar sistémico, se aplican, de manera similar que los foliares de contacto, sobre las hojas y tallos, de esta manera el herbicida es absorbido y la savia traslada hasta la raíz de esta para que la totalidad de la planta muera.

**Herbicida de Pre - siembra:** El herbicida de resiembra es aquel que se aplica al desnudo. Se recomienda utilizar el método de siembra directa y es necesario eliminar las malas hiervas antes de la siembra.

**Herbicida de Pre - emergencia:** Un herbicida de pre - emergencia se aplica antes de que crezca la mala hierba y no siempre coincide con el tiempo de crecimiento de la planta, incluso después de plantada. Suelen recomendarse cuando ha habido casos de infestaciones de malas hiervas en el pasado. Se debe prestar mucha atención a las condiciones del suelo, ya que, con una sequía prolongada después de la preparación, su efectividad puede disminuir. Donde mejores resultados dan son en las zonas de regadío o de secado con carácter húmedo.

**Herbicida de Post emergencia:** Los herbicidas post - emergencia se aplican después de que aparecen las malas hierbas. La labranza posterior a la emergencia es una medida de control de malezas en plántulas más o menos desarrolladas que han escapado a una aplicación previa a la emergencia o preemergencia. Estos herbicidas son generalmente para uso foliar, de contacto o sistémico, y algunos tienen efectos residuales.

**Restricciones y toxicidad:** El glifosato es un herbicida ampliamente utilizado en la agricultura para controlar las malas hierbas y aumentar los rendimientos. Sin embargo, su uso ha sido controvertido en los últimos años debido a sus posibles efectos negativos sobre el ambiente.

En este sentido, es importante contar con información actualizada y precisa sobre la presencia de glifosato en los alimentos y su impacto en la salud del consumidor.

**Efectos en el ser humano:** Según la (ATSDR, Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2020). El glifosato ha sido clasificado como "posiblemente cancerígeno para los humanos", lo que significa que puede haber un vínculo entre la exposición a él y el riesgo de cáncer.

## 2.6. INSECTICIDAS

Los insecticidas son mezcla de químicos utilizados para controlar o eliminar insectos transmisores de enfermedades. El origen etimológico de la palabra insecticida viene del latín y significa literalmente eliminar insectos, entre los más comunes están:

**Tabla 3: Insectos que son más propensos a convertirse en una plaga.**

Hormigas	Avispas
Cucarachas	Termitas
Mosquitos	Ácaros
Moscas	Caracoles
Piojos	Babosas
Polillas	Pulgones
Escarabajos	Orugas
Pulgas	Trips
Moscas blancas	Infecciones parasitarias de gusanos
Polillas	Entre otros

Los insecticidas están disponibles en una variedad de formas diferentes, incluidos los polvos humectables, los aerosoles, los gases, los gránulos, las soluciones de aceite, los concentrados,

emulsionables, tratamientos de semillas, aerosoles líquidos a base de aceite, concentrado de nebulización, líquidos de ultra bajo volumen y aerosoles de volumen ultra bajo.

- **Tipos de Insecticidas**

De acuerdo con su composición química, acción toxicológica o método de penetración, los insecticidas se clasifican en orgánicos e inorgánicos.

### **Insecticidas Orgánicos**

Los insecticidas orgánicos afectan el sistema nervioso central o interfieren con el crecimiento de insectos. Estos incluyen fosfatos orgánicos (derivados del fósforo), compuestos organoclorados (derivados del cloro), carbamatos, piretro, piretroides sintéticos, reguladores del crecimiento de insectos y fumigantes.



**Imagen 6: Insecticidas Organoclorados y Organofosforados.**

### **Insecticidas Inorgánicos**

La sílice y el ácido bórico son dos tipos de insecticidas inorgánicos. El primero es un agente desecante que absorbe la capa cerosa de los insectos, llevándolo a la deshidratación y asfixia. Este tipo de insecticida es ligero, blanco y esponjoso.

El ácido bórico, mientras tanto, es una cera de absorción, así como un veneno estomacal.

Cuando se mantiene seco y se coloca en los lugares apropiados en la concentración adecuada, es útil en el control de insectos.



**Imagen 7: Insecticidas Inorgánicos**

- **Restricciones y Toxicidad**

Varios insecticidas han acabado con poblaciones enteras de insectos.

Las limitaciones al uso sostenible de pesticidas incluyen impactos en la salud humana, los agroecosistemas, el ambiente en general y la selección de características que hacen que los insectos sean resistentes a los insecticidas. Pero estos productos químicos ayudan a los agricultores a mantener sus cultivos en las mejores condiciones posibles.

Algunos insecticidas han causado preocupación en algunas poblaciones de depredadores, pero otros se han utilizado durante décadas en ecosistemas aparentemente sensibles sin evidencia de efectos sobre el medio ambiente con especies que no son el objetivo.

Es importante saber que los insecticidas de una u otra forma son beneficiosos para los agricultores, pero también pueden ser fatales para otros insectos como las abejas. Se debe recordar que las abejas son fundamentales para mantener un ecosistema sano y equilibrado.

- **Efectos en el ser humano y medio ambiente**

Absolutamente sin excepción todo insecticida es mortal para la salud, pero los menos nocivos para el hombre son los eléctricos. La exposición largo plazo a los insecticidas puede causar malestar estomacal, dolor de cabeza, vómitos, decoloración de la piel, dolor en los ojos y reacciones alérgicas en humanos.

Según el, (INSP, Instituto Nacional de Salud Pública, 2018). Los plaguicidas más tóxicos son:

**Tabla 4: Plaguicidas con mayor toxicidad según la INSP de España.**

<b>Piretroides:</b>	<b>Organofosforados:</b>			
Si llegan a los ríos matan organismos acuáticos.	Son nocivos para enemigos naturales de los insectos.	Nocivos para abejas y lombrices de tierra.	Tóxico para avispas y abejas.	Tóxico para perros y animales silvestres
Permethrin	Malathion		Imidacloprid	Metaldehyde
Cyfluthrin	Disulfoton			
Cypermethrin	Acephate			
Bifenthrin				

## 2.7.FERTILIZANTES

Los fertilizantes son parte importante para la agricultura, en todo el mundo se consume miles de toneladas de químicos, los fertilizantes han contribuido de manera significativa al rendimiento de productos provocando una mejora a la economía de los agricultores.

Según (Gonzales, 2019). El consumo de fertilizantes a nivel mundial fue de 181,9 millones de toneladas (t) en el periodo 2014/2015, correspondiente a 102,5 millones de t de nitrógeno; 45,9 millones de t de fósforo y 33,5 millones de t de Potasio. Al analizar por cultivo la utilización de los fertilizantes se puede indicar que los cereales utilizaron el 49.3% del total mundial (89.622 kt), seguido por oleaginosas con 12,7%, hortalizas con 8,6% (15.648 kt) y frutales con 7,2% (13.100 kt). En la Tabla 5 se observa el consumo de fertilizantes por tipo de cultivo a nivel mundial en el periodo 2014 a 2015.

**Tabla 5: Consumo de fertilizante por tipo de cultivo nivel mundial según (Gonzales, 2019).**

Cultivo	Mundial	
Kilo toneladas (Kt)		% de Utilización
Cereales	89.622	49,3%
Oleaginosa	23.156	12,7%
Fibra	6.732	3,7%
Azúcar	7.460	4,1%
Raíces y tubérculos	4.185	2,3%
Frutales	13.100	7,2%
Hortalizas	15.648	8,6%
Pastizales	7.824	4,3%
Residuos	14.192	7,8%
Total	182.343	100%

Hay que destacar que en el mercado posee gran variedad de fertilizantes químicos, se toma en cuenta dependiendo de su composición se mostrará de manera diferente en el suelo y en el medio ambiente.

El principal efecto positivo que ofrece la fertilización es el aumento de los cultivos, mejorando la planta y ayudando para un buen desarrollo, los agricultores requieren estos productos para

incrementar su producción y mantener sus sembríos frondosos y nutridos.

Los fertilizantes y abonos que presenta el mercado pueden contener macronutrientes esenciales tales como: carbono (C), oxígeno (O), hidrógeno (H), nitrógeno (N), fósforo (P), azufre (S), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg), además de micronutrientes necesarios en menor cantidad con respecto a los anteriores comentados como son: hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), cobre (Cu), boro (B), molibdeno (Mo), níquel (Ni) y cloro (Cl) y entre otros compuestos que mejoren la eficiencia de los cultivos.

Para tener en cuenta a la hora de comprar el fertilizante o abono se examina el costo, los elementos y la efectividad, los productos tradicionales contienen un solo componente por lo que su precio es más bajo pero en algunos casos no se complementa con lo que necesita la plantación y ocurren pérdidas.

En cambio hay otros fertilizantes de un mayor precio pero sus componentes, efectividad y calidad engrandece a la planta y muchas veces al suelo y al medio ambiente con más nutrientes manteniendo su equilibrio y mejorando la producción.

- **Fertilidad del suelo**

La fertilidad del suelo se refiere a la capacidad del suelo para apoyar el crecimiento de las plantas mediante la producción de los nutrientes que necesitan.

La fertilidad depende de tres factores básicos, Físicos, químicos y biológico, cuando estos tres factores están en equilibrio se puede considerar un suelo optimo y adecuado para el cultivo.

La gestión adecuada de las medidas de fertilidad del suelo es una de las principales tareas de todo agricultor, ya que sus cultivos crecerán bien y su rendimiento y ganancias no disminuirán.

La calidad del suelo es esencial para la tecnología agrícola. Un suelo fértil y sano proporciona a las plantas los nutrientes que necesitan para su crecimiento y desarrollo, y las

propiedades físicas del suelo, como su estructura y aglomeraciones, permiten que el agua y el oxígeno lleguen a las raíces.

Los suelos también se conocen como "suelos saludables o suelos de alta calidad" porque describen suelos que no solo son fértiles, sino que también poseen las propiedades físicas y biológicas para sostener la productividad, mantener la calidad ambiental y mejorar la salud de las plantas y los animales.

- **Fertilidad Natural:** Por lo general son suelos vírgenes o muy pocos trabajados en ellos existe un equilibrio natural entre la vegetación y el suelo, en este caso la reposición de los nutrientes de forma lenta y gradual.
- **Fertilidad Adquirida:** Se da cuando el agricultor tiene al suelo sometido a cultivos constantes y prolongados. Los nutrientes a este suelo son proporcionados por los agricultores de forma artificial, esto permite que el suelo no se agote.
- **Fertilidad Potencial:** Es la capacidad que el suelo posee para mantener la fertilidad natural. Para su evaluación se utilizan parámetros que no se utilizan normalmente, como la naturaleza de las partículas gruesas del suelo capaces de proporcionar nutrientes a las plantas. La fertilidad potencial solo depende del suelo.
- **Fertilidad Actual:** La fertilidad actual del suelo es la capacidad que tiene el terreno para sustentar el crecimiento de las plantas y optimizar el rendimiento de los cultivos, la fertilidad actual, solo se puede conocer realizando un estudio de suelo en laboratorios especializados, una vez conocida la capacidad del suelo podemos aplicar un tratamiento para una incorporación correcta de fertilizantes químicos. Ello puede potenciarse por medio de fertilizantes orgánicos e inorgánicos que nutran el suelo.
- **Fertilidad Física:** El manejo adecuado de las prácticas de fertilidad del suelo es una de las principales tareas de todo agricultor, ya que sus cultivos crecerán bien y sus rendimientos y ganancias no se verán reducidos.
- **Fertilidad Química:** La composición química incluye el pH del suelo, el agua y varios minerales como magnesio, calcio o zinc. Su disponibilidad junto con un pH equilibrado

son esenciales para la salud de las plantas. Dentro de estos los más importantes son: Nitrógeno: Proporciona energía para las hojas y apoya el crecimiento de las plantas. Fósforo: tiene un efecto beneficioso sobre el sistema radicular, el desarrollo de brotes y semillas. Potasio: mejora el metabolismo de las plantas y ayuda a aumentar la resistencia a los patógenos. Los fertilizantes químicos se producen, artificialmente, a partir de macronutrientes esenciales, lo que los hace potentes y de amplio espectro.

- **Fertilidad Biológica**

El contenido biológico del suelo se refiere a todos los organismos vivos que lo afectan, desde plantas y hongos hasta bacterias y protozoos, pasando por grandes animales, insectos o lombrices.

De particular importancia son las bacterias, que, aunque invisibles a simple vista, se encargan de transportar agua y nutrientes, así como de reciclar lo que ya no tiene valor.

- **Uso correcto de los fertilizantes**

El exceso de fertilizante destruye los microorganismos del suelo que airean y aportan nutrientes. Por lo tanto, es conveniente usar solo la cantidad requerida, que generalmente se conoce por análisis de suelo.

- **Mal uso de los Fertilizantes**

Los fertilizantes químicos contribuyen a aumentar el rendimiento, lo que conduce a un aumento en la producción de alimentos.

El consumo de fertilizantes en el mundo ascendió a 181,9 millones de toneladas (t), en (2014/2015), equivalente a 102,5 millones de toneladas de nitrógeno; 45,9 millones de toneladas de fósforo y 33,5 millones de toneladas de potasio. (Gonzales, 2019)

Los principales efectos negativos de los fertilizantes son:

En el caso de la tierra efectos negativos: cambio de pH, deterioro estructural degradación del suelo y microbiota.

Finalmente, el efecto en el aire es causado principalmente por el uso inadecuado de fertilizantes.

El uso excesivo de fertilizantes puede elevar significativamente los niveles de acidez, crear saturación de macronutrientes o cambiarlo hasta el punto en que el suelo pierda sensibilidad y absorbencia a varios nutrientes. La aplicación de dosis excesivas de fertilizante puede filtrarse en el área debajo de la zona de la raíz y llegar a las aguas subterráneas.

- **Fertilizantes químicos que podemos proporcionar al suelo**

La característica más importante de un fertilizante químico es que debe de tener unamínima solubilidad en agua, para que pueda disolverse en el agua de riego.

Por otro lado, es clave mencionar que existen diferentes formas de aplicar y esparcir estos fertilizantes, ya sea con máquinas o a mano, como:

A voleo.

Entre líneas.

Localización en bandas o hileras.

En cobertera.

Foliación.

- **Fertilizantes minerales convencionales**

Son los que más se utilizan, y son especiales para la agricultura y césped. Se caracterizan porque se disuelven fácilmente en el suelo. Entre los principales encontramos los siguientes:

- **Fertilizantes de potasio**

Su base es nitrato de potasio, sulfato de potasio, y cloruro o muriato de potasio, siendo el último el más utilizado. Este tipo de fertilizante es ideal para las plantas que son sensibles al cloruro.

- **Fertilizantes nitrogenados**

Se encuentran en diferentes formas, como nitrato de potasio, nitrato de amonio, nitrato de calcio y urea. Se caracterizan por contener altos niveles de nitrógeno.

**Nitratos de sodio:** Son útiles para suelos ácidos.

**Sulfato de amonio:** Contienen un 16 % de nitrógeno y son útiles para suelos ácidos.

**Sulfato de amonio:** Contienen cerca del 20 % de nitrógeno amoniacal y su efecto es acidificante.

**Nitrato de amonio:** Contienen cerca del 34 % de nitrógeno.

**Amoníaco:** Contiene un 80% de nitrógeno aproximadamente y no es adecuado para los jardineros hogareños.

**Cloruro de amonio:** Contiene un 26% de nitrógeno amoniacal aproximadamente.

**Urea:** Contiene altas concentraciones de nitrógeno.

Estos se deben aplicar correctamente, ya que tienden a aumentar el pH del suelo, lo que puede conllevar a quemaduras y daños en los cultivos.

- **Fertilizante de fósforo**

Es ideal para suelos áridos, ya que los nutrientes que contiene no pueden degradarse en suelos alcalino o neutros. Una de sus ventajas es que los fosfatos granulares que se disuelven en agua no alteran el pH del suelo.

- **Abonos foliares**

Son los que aplican pulverizando sobre la planta y se utilizan como complemento al abonado de fondo. Este aporta micronutrientes como el cobre, manganeso, hierro, etc.

- **Ventajas de los fertilizantes químicos**

El gran alcance de los fertilizantes químicos está fuera de duda: estos cuentan con características orientadas a satisfacer las altas expectativas y necesidades de la agricultura intensiva.

Algunos de los beneficios que proporcionan este tipo de productos son los siguientes:

- **Mayor producción por hectárea**

Los espacios y superficies para la actividad agrícola son optimizados gracias a los fertilizantes químicos. Debido a su gran aporte de macronutrientes, estos pueden incentivar una mayor producción por cada hectárea sembrada y facilitar el desarrollo de plantas para brindar resultados a tope.

Además de mejorar la absorción de los nutrientes del suelo, estos fertilizantes incrementan hasta en un metro la profundidad de las raíces: así, las plantas son mucho más firmes y pueden nutrirse de forma plena de las aguas subterráneas.

- **Ajuste de suelos**

Diferentes elementos del suelo —como niveles muy bajos y altos de acidez— pueden ser corregidos con la aplicación de fertilizantes que complementan otros compuestos y procesos, como el encalado.

El uso moderado y consciente de estos productos, como valor añadido a otros naturales y amigables con el medio ambiente, ayuda a que los suelos agrícolas mantengan su calidad y fertilidad para nuevos ciclos de producción.

- **Respuesta ante situaciones críticas de cultivo**

Cuando se presentan situaciones críticas en los cultivos y las plantas no parecen desarrollarse de forma idónea, los fertilizantes químicos pueden ser una solución oportuna.

Principalmente, los fertilizantes N-P-K —que contemplan nitrógeno, fósforo y potasio— pueden mejorar la salud y expectativas de las plantas en fases avanzadas de cultivo por medio de aplicaciones foliares. Esta práctica consiste en diluir el fertilizante en agua para propagarlo directamente en la parte aérea de la planta.

- **Capacidad de adecuarse a necesidades específicas**

Estos fertilizantes tienen propiedades químicas específicas e índices precisos de diferentes nutrientes, compuestos y valores. Por ese motivo, en el mercado podrás encontrar productos ajustados a tus necesidades, los cuales tienen los valores y características concretas para atender tus requerimientos ante determinadas situaciones o fases del ciclo de producción.

- **Desventajas de los fertilizantes químicos**

El punto anterior demostró una vez más las grandes potencialidades de los fertilizantes químicos. No obstante, también debes tener en cuenta que el uso exclusivo, desorganizado e intensivo de productos químicos para los trabajos de fertilización puede generar consecuencias muy negativas.

Por esa razón, es necesario encontrar puntos de equilibrio y complementarlos con abonos y compuestos orgánicos, además de analizar los suelos y plantas constantemente para asegurarse de que los diferentes valores sean los idóneos y detectar a tiempo reacciones negativas.

En concreto, algunas consecuencias o desventajas del uso inconsciente y exagerado de fertilizantes químicos son las siguientes:

- **Degradación de los suelos**

Esta es la principal desventaja asociada a los fertilizantes químicos, la cual nos invita a cuidar la forma en que los utilizamos y evitar los excesos. Una mala administración de estos productos degrada el suelo hasta llegar a la infertilidad en el largo plazo: esto se debe, entre otras cosas, a que pueden incrementar sustancialmente los niveles de acidez, generar saturación de macronutrientes o alterarlo a tal punto que el suelo pierde la sensibilidad y la capacidad de absorción ante diferentes nutrientes.

- **Contaminación de aguas subterráneas**

Estas aguas son un aporte natural de nutrientes, minerales y vitalidad para las plantas de los cultivos: que estas se contaminen no solo puede representar pérdidas en el ciclo de producción inmediato, sino que además compromete el futuro de la actividad agrícola en el

lugar. Este problema puede ser una consecuencia de la aplicación intensiva de productos químicos que no son absorbidos del todo por plantas y pueden acumularse en el subsuelo.

- **Quemaduras de sal**

Estas quemaduras son una alerta de la deficiente o exagerada utilización de fertilizantes químicos y evidencian la deshidratación del tejido de las plantas, lo cual dificulta su correcto desarrollo e, incluso, compromete la productividad.

Los fertilizantes con un alto índice salino —con compuestos como el nitrato de sodio— son los que más atención y seguimiento demandan para evitar quemaduras de sal.

- **Crecimiento exagerado**

Las dimensiones y tamaños de las plantas pueden sobrepasar los parámetros normales debido a una aplicación excesiva y poco organizada de fertilizantes químicos. Cuando se llega a este punto, lejos de aumentar la productividad, se compromete la cosecha y la supervivencia de las plantas. Un tamaño superior a los índices normales representa presión excesiva para follajes y raíces y, también, tiene influencia en la degradación o desmejoramiento de los suelos.

Los fertilizantes químicos son grandes aliados de la agricultura intensiva, pero también pueden afectar los ciclos de producción, los suelos y las superficies si son administrados y aplicados de manera incorrecta.

Combinarlos con compuestos orgánicos, observar de forma continua y, en general, apuntar a la racionalidad son aspectos claves para incrementar la productividad de forma segura y sustentable.

## CAPÍTULO III

### TOXICOS, SALUD Y AMBIENTE AGRÍCOLA

#### 3.1. AMBIENTE Y SALUD

Una diversidad de interacciones complejas nos permite entender la relación entre ambiente y salud, por ejemplo, todos respiramos el aire que nos rodea, ingerimos todo tipo de sustancias en conjunto con nuestros alimentos por lo tanto se consideran como un prerrequisito para el desarrollo sustentable, por lo tanto, la creación de un ambiente favorable para la salud depende de la participación de todos, de acciones cooperativas entre todos para lograr el objetivo de un equilibrio entre salud y ambiente.

Dentro de la relación salud y ambiente el cuerpo humano pasa por un proceso dinámico constante cuya relación con el ambiente interviene directamente de manera órgano funcional del mismo, en este sentido la salud de las personas depende de la relación armoniosa con el ambiente, teniendo en cuenta el efecto de los agentes ambientales cuya acción puede ejercer un proceso negativo en la población.

La salud individual está relacionada con la salud comunitaria lo que permite el análisis de factores condicionantes en diferentes ámbitos de la población entre los cuales están: la predisposición genética del individuo, edad, sexo, actividades económicas, disponibilidad de alimentos, cantidad y calidad de agua para el consumo, condiciones ambientales, condiciones de salubridad, además de las condiciones culturales y sociales que permite el desarrollo con el entorno, el carácter interdisciplinario de los elementos principalmente ambientales permite analizar los cambios en los modelos de riesgo para la salud de la población.

Los factores ambientales detectados ante esta predisposición y que afectan la salud de la población de manera directa son aquellos relacionados con: abastecimiento de agua potable,

saneamiento, vivienda, hábitat, alimentación, empleo de productos químicos y los riesgos ocupacionales, comprendiendo un peligro a nivel global además de generar efectos como el cambio climático, agotamiento de la capa de ozono y pérdida de la biodiversidad generados por la dinámica poblacional y cambios en el comportamiento social conocidos como problemas ambientales tradicionales relacionados directamente con la pobreza y desarrollo insuficiente, lo contrario es la presencia de los peligros ambientales modernos que están ligados a un desarrollo rápido sin tener en cuenta la conservación de la salud y medio ambiente originando un consumo excesivo de los recursos naturales entre los cuales están: contaminación excesiva del agua y aire, acumulación de los residuos sólidos, riesgos por enfermedades ambientales, degradación, deforestación y cambios ecológicos importantes en los niveles locales y regionales.

Por ello, los temas ambientales se han posicionado como ideas centrales de los debates políticos, económicos y sociales referentes al mejoramiento de la calidad de vida de la población, en la actualidad no se puede negar el papel que desempeña los factores ambientales en la generación de enfermedades, ya que según la OMS (Organización Mundial de la Salud) alrededor del 23% de la carga mundial de mortalidad está asociada a factores ambientales , asimismo el 24% de estos factores generan procesos de morbilidad ya que muchos de estos son la respuesta a una prolongada exposición y deficientes condiciones ambientales de su entorno, sabemos también que la presencia de sustancias y agentes tales como alérgenos, radiaciones y contaminantes ambientales pueden ocasionar enfermedades.

Con el paso del tiempo y en base a las diversas investigaciones socio ambientales se reconoce la estrecha relación entre salud y ambiente cuyo concepto se incluye los efectos patológicos producidos por la presencia de sustancias químicas, la radiación y algunos agentes biológicos cuyo efecto se evidencia de manera física, psicológica y social del ser humano, dentro de esta asociación está el término “Salud ambiental” considerándose una rama de carácter interdisciplinario, por ello la Organización Mundial de la Salud Bulgaria en 1993 lo estableció como “Aquella disciplina que comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida, que son determinados por factores ambientales físicos, químicos, biológicos, sociales y psicológicos. También se refiere a la teoría y práctica de evaluar, corregir, controlar y prevenir aquellos factores en el medio ambiente que pueden potencialmente afectar

adversamente la salud de presentes y futuras generaciones", correlacionado con el concepto emitido por Victoriano Garza el cual "Se entiende como salud ambiental aquella parte de las ciencias ambientales que se ocupa de los riesgos y efectos que para la salud humana representan el medio que habita y donde trabaja, los cambios naturales o artificiales que ese lugar manifiesta y la contaminación producida por el mismo hombre a ese medio", mencionando que la importancia del estudio de los factores de riesgo y efectos de su medio son los condicionantes para generar un efecto negativo en la salud de la población individual y colectiva.

Como hemos mencionado la salud ambiental es multidisciplinar y está ligada estrechamente al desarrollo y al proceso de sostenibilidad lo que genero un campo de actividades y atención entre las cuales están:

- Contaminación ambiental.
- Saneamiento ambiental.
- Enfermedades y vectores.
- Sustancias químicas y tóxicas.
- Hábitat saludable.
- Desastres.
- Educación para la salud ambiental.
- Nuevas biotecnologías.
- Biodiversidad.
- Gestión de la salud ambiental.

Por último, se debe considerar que la salud ambiental genera un proceso educativo en conjunto con el aspecto técnico de saneamiento, riesgos ambientales, recursos naturales, protección ambiental y la reducción de los efectos nocivos del ambiente en la salud y se ha planteado como un requisito indispensable para la construcción del proceso de desarrollo y sostenibilidad económico, social de la población y el medio, esto acompañado de la preocupación ambiental y el desarrollo sostenible generando una visión de largo plazo para la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

- **Salud agrícola**

La organización internacional del Trabajo (OIT) manifiesta que el sector agrícola corresponde un tercio de la fuerza de trabajo mundial, en Ecuador se destaca la agricultura empresarial con el 80% de uso de tierra, el 15 % uso de unidades de producción agrícola y el 63% de uso de agua de riego, haciendo también un uso indiscriminado de agroquímicos y energía de agro exportación, mientras que la agricultura familiar tan solo genera el uso de un 20% de la tierra y de un 37% de agua de regadío dedicando la mayor parte de su producción a la



satisfacción de sus necesidades básicas, por lo tanto la agricultura constituye uno de los trabajos más peligrosos de todo el mundo y a nivel de industria uno de los trabajos con mayor índice de accidentes mortales debido al ambiente de trabajo generando una exposición al uso intensivo de maquinaria, plaguicidas y otros productos agroquímicos aumentando el riesgo de intoxicación y en algunos casos, cáncer profesional y trastornos de la función reproductora, además de considerarse como una industria familiar los cuales también están en riesgo de sufrir lesiones, enfermedades, problemas ergonómicos, psicosociales e incluso la muerte.

Las enfermedades y los accidentes causados por el trabajo agrícola están condicionados por un conjunto de factores tales como el clima, la fauna, densidad poblacional, condiciones de vida, nivel de educación, formación profesional, desarrollo tecnológico y la calidad de los servicios generando una dinámica social en base a la precariedad económica, modos de vida colectivos y distintos estilos de vida individuales y colectivos.

En este contexto, la salud agrícola está relacionada a un fenómeno social eco biológico que se ve afectada por la modificación de la dinámica poblacional y económica generando un proceso insalubre para el trabajador agrícola y su medio ambiente, las condiciones y factores pueden variar de acuerdo a la realidad de cada país o región y además del proceso agrícola utilizado. De acuerdo a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en el cual menciona que el trabajo decente se articula con las condiciones de trabajo seguras incluyendo aspectos desde la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), permitiendo el reconocimiento no sólo de

la calidad del trabajo sino también de la dignidad humana en marco de la cultura preventiva de la seguridad y salud. Es de resaltar que el promover la protección de SST es una tarea primordial en la adopción de entornos de trabajo seguros y saludables, puesto que, en las zonas rurales los niveles de pobreza son generalmente más altos que en las urbanas, los ingresos suelen ser bajos y las condiciones de trabajo deficientes, entre ellas, el no disponer de instalaciones básicas que provean de agua, saneamiento y atención de salud.

Dentro de las consideraciones del trabajo agrícola están las relacionadas al espacio de desarrollo ya que algunas actividades son más difíciles que otras, la mayoría de las tareas se desarrollan al aire libre generando una exposición a condiciones climáticas adversas además de ser difícil de controlar la seguridad y salud en el trabajo, el empleo de productos químicos y biológicos, el tipo de postura del trabajo y duración de las tareas a realizar, la diversidad de tamaño de los trabajadores agrícolas, el ritmo de trabajo y participación agrícola generan el riesgo de :

- Enfermedades Musculares: Posturas forzadas y manipulación manual de cargas pesadas ocasionan numerosos trastornos musculares y óseos.
- Enfermedades respiratorias: La presencia de polvos, humos, gases y vapores los cuales pueden dañar las vías respiratorias ocasionando enfermedades agrícolas.
- Enfermedades de la piel: Afección a las capas de la piel por productos químico, biológicos y físicos.
- Enfermedades infecciosas: Afecciones que se generan cuando entran en contacto directo (pelos, carne, reses muertas, huesos, productos residuales, abortos o matanza), por vectores.
- Cáncer profesional: La exposición laboral a productos fitosanitarios es muy frecuente debido a su utilización para aumentar el rendimiento del suelo, la calidad de los alimentos y su conservación.
- Ruido y vibraciones: El ruido y las vibraciones constituyen dos de las agresiones más importantes que sufre todo conductor de maquinaria agrícola. El ruido puede provocar sordera profesional a largo plazo y, varias horas después de la exposición, irritabilidad y tensión nerviosa. Las vibraciones de baja frecuencia transmitidas al cuerpo del conductor pueden causar

daños en la columna vertebral y osteomusculares en general, además de incrementar la fatiga. Por lo tanto, teniendo en cuenta el comportamiento de las enfermedades originadas por las actividades agrícolas se debe considerar en modificar o disminuir el riesgo y exposición a factores que generan un proceso negativo en la salud de los trabajadores agrícolas.

- **Medidas preventivas en la salud agrícola**

Ciertas actividades agrícolas tienen un riesgo para la salud del trabajador dependiendo de sus características se ha estimado el riesgo y medidas preventivas entre las cuales están:

**Tabla 6: Medidas preventivas en la salud agrícola**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RIESGO</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del Tractor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de vuelco por desnivel de terreno.</li> <li>• Caídas al subir o bajar del tractor.</li> <li>• Accidentes causados por enganches.</li> <li>• Intoxicaciones por gases de escape de la maquinaria.</li> <li>• Vibraciones producidas por la maquinaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación adecuada de los operarios.</li> <li>• Uso de quipo y ropa adecuada de protección.</li> <li>• Trabajo en espacios ventilados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desplazamientos con/sin maquinaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atropellos, golpes y choques.</li> <li>• Falta de señalización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores con preparación adecuada.</li> <li>• Cumplir con normas de seguridad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de fitosanitarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto con sustancias causticas, corrosivas o nocivas para la salud.</li> <li>• Anomalías por exposición prolongada y repetida.</li> <li>• Atrapamiento de algún miembro en elementos móviles de la máquina.</li> <li>• Intoxicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura detenida de las normas de los productos.</li> <li>• Correcto mantenimiento del proceso.</li> <li>• Reconocimientos médicos preventivos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siembra y Cosecha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro de atrapamiento.</li> <li>• Sobreesfuerzo</li> <li>• Exposición a temperaturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación del proceso.</li> <li>• Utilizar el equipo de protección adecuado.</li> </ul>

### **3.2.TOXICOLOGIA AMBIENTAL**

El desarrollo histórico toxicológico inicia con la satisfacción de las necesidades humanas, el hombre se vio obligado a generar la experiencia del consumo de ciertas plantas, animales y demás productos que se encontraba a su alcance obteniendo resultados positivos y negativos, surge de esta manera la primera aplicación de los venenos como arma de caza, acción terapéutica, acción euforizante e incluso acción criminal, así mismo se estableció que ciertos hongos y moneras eran utilizadas para tratar ciertos padecimientos de la humanidad además de ciertos componentes extraídos de animales en forma de venenos.

Desde la relación multicausal la toxicología se relaciona de manera directa con la salud y agricultura, en salud es importante para el diagnóstico y tratamiento de un proceso de envenamamiento y en agricultura es importante para la construcción y selección de las biosidas selectivas (herbicidas, insecticidas y fungicidas) para el análisis de los efectos secundarios dentro del área de la salud pública, además de considerar una ciencia fundamental debido a su análisis de adaptación del organismo con el ambiente toxico y sus efectos negativos en el medio ambiente.

Entonces, la toxicología de manera general estudia la naturaleza y el mecanismo de acción toxica de agentes químicos capaces de producir alteraciones patológicas a los seres vivos y permite la identificación de los compuestos asociados a un químico. Según Córdoba y Guerrero (2006) indican que la toxicología se puede definir como una ciencia que estudia los efectos adversos ocasionados por sustancias químicas o agentes físicos como las radiaciones en los organismos vivos.

El enfoque de la aplicación de la toxicología ambiental es evaluar aquellos impactos que producen y están asociados al campo de la salud, entonces podríamos decir que estudia las interacciones nocivas entre las sustancias químicas, factores y seres vivos.

Para un mejor estudio la toxicología se divide en varias disciplinas para abarcar diversos campos de aplicación y análisis:

- **Toxicología Básica:** Permite analizar el riesgo toxicológico de un ser vivo mediante el análisis del proceso de exposición.
- **Toxicología Clínica:** Permite estudiar el diagnóstico y tratamiento de las intoxicaciones en el ser humano.
- **Toxicología Veterinaria:** Permite estudiar los efectos tóxicos en los animales.
- **Toxicología Analítica:** Permite analizar los procedimientos químicos mediante el análisis del porcentaje composición de cada sustancia química.
- **Toxicología Ocupacional:** Permite estudiar los riesgos tóxicos en el ámbito laboral.
- **Toxicología Alimentaria:** Permite estudiar los efectos tóxicos del consumo de estas sustancias mediante los alimentos consumidos y almacenados.

La nueva dinámica demográfica permitió analizar elementos importantes de la salud y ambiente ya que esta información se utiliza para regular y evaluar los peligros presentes en el medio ambiente determinando el proceso de exposición a diferentes concentraciones o cantidades de un tóxico con un organismo vivo, dentro de este análisis de exposición se debe diferenciar entre un ambiente interior el cual se refiere al cuerpo humano y el ambiente externo fuera de él, esto en base a un análisis de magnitud, concentración en el medio y tiempo de duración de la propia exposición, cuando la exposición es externa la incorporación de un tóxico al organismo vivo se da mediante la dosis absorbida alcanzando un órgano o sistema generando efectos nocivos en dicha estructura.

Las capacidades de efectos adversos a nivel biológico se manifiestan una vez que se alcanza el punto máximo de susceptibilidad, entonces el efecto tóxico se produce siguiendo la línea de acción como:

- **Exposición:** Es el tiempo que ha estado con el tóxico el organismo vivo.
- **Absorción:** Es el paso de una sustancia del medio ambiente al organismo vivo, este proceso es el hecho de traspasar la barrera tisular, así como su recorrido en el torrente sanguíneo, dentro de las vías de absorción la pulmonar es la principal por el proceso de depósito y absorción de las partículas suspendidas en la sangre, gases, vapores y aerosoles, la piel también es considerada como un mecanismo de absorción debido a su proceso de difusión de la dermis, la absorción gastrointestinal permite la absorción

accidental o deliberada de las sustancias las cuales son inhaladas o depositadas en el tracto respiratorio .

- **Distribución:** El recorrido de una sustancia en el interior del organismo es un proceso dinámico y depende de la velocidad de absorción y eliminación en el flujo sanguíneo y demás estructuras órgano funcional.
- **Eliminación:** Es el proceso de salida de la sustancia toxica del organismo vivo mediante las estructuras de eliminación heces, orina y bilis.

Dentro del proceso de la acción tóxica se evidencia la biotransformación es un proceso llevado a cabo por acción metabólica de los compuestos extraños presentes en el organismo, este proceso se realiza principalmente en el hígado después de ser captados en el intestino además de los obtenidos por la inhalación y el hígado realiza el proceso de transformación como un mecanismo de supervivencia para los organismos vivos, entra en juego la relación dosis – respuesta por la correspondencia entre la cantidad de toxico y la magnitud del efecto. En el proceso de dosis respuesta el agente químico es capaz de producir un efecto observable, tal como la muerte del organismo o un efecto del cual las células o animales se recuperan completamente en un periodo de tiempo. Se puede seleccionar la dosis o concentración de la sustancia química de manera que dicho efecto se produzca. Además, si este efecto se puede cuantificar, la experiencia mostrara que no todos los miembros del grupo responden a la misma dosis o concentración de la sustancia de una manera cuantitativamente idéntica. Algunos de los animales o seres vivos experimentan una respuesta intensa mientras que otros muestran una respuesta mínima para la misma dosis toxica. Además, si la dosis se escoge convenientemente, algunos animales o células podrían morir y otros sobrevivir.

También se debe considerar la Dosis-efecto es una relación entre la exposición y el efecto en la salud que se establece al medir la respuesta a una dosis en aumento. Esta relación es importante para determinar la toxicidad de una sustancia específica. Se basa en el concepto de que una dosis o un período de exposición (a una sustancia química, fármaco o sustancia tóxica), producirá un impacto (efecto) en el organismo expuesto. Habitualmente, cuanto más prolongada o más intensa es la dosis, mayor es la reacción o el efecto. A esto se hace referencia cuando se dice “la dosis determina el veneno”.

- **Sustancias toxicas**

Se considera que alrededor del mundo existe casi 6 millones de sustancias potencialmente toxicas que fueron evidenciadas en el siglo xx de las cuales 100.000 son consideradas cancerígenas en el mundo y tan solo un 10% genera efectos evidentes a mediano y largo plazo. Un toxico es cualquier agente físico o químico capaz de generar efectos adversos sobre el organismo vivo mientras que el término toxina se utiliza cuando la sustancia toxica e un producto natural de cualquier organismo capaz de causar daño a estructuras celulares especificas o destruir al organismo.

La toxicidad depende de las características químicas es decir de la composición o efectos en el organismo, de la dosis presente lo cual implica la cantidad de concentración en el organismo vivo y por ultimo las características del organismo expuesto es decir ciertas características que determinan la susceptibilidad del organismo, por otro lado los efectos de una sustancia toxica en un organismos depende de una exposición grave lo cual es el contacto una sola vez a la sustancia pero en dosis altas y provocando daños graves e irreversibles, la exposición crónica por su parte es el contacto a una sustancia durante un largo periodo de tiempo pero en dosis pequeñas y los signos y síntomas pueden tardar en expresarse.

La clasificación de los agentes o sustancias toxicas se refleja de la siguiente manera:

- Metales pesados: Son sustancias tóxicas para el ser humano debido a su característica bioacumulativas es decir que no pueden ser eliminados por el organismo cuyos niveles de concentración causa enfermedades en el ser vivo.
- Solventes y vapores: Son sustancias toxicas que con frecuencia se manipula a nivel ocupacional, el efecto se genera según el tiempo o grado de exposición y pueden tardar un largo tiempo en ser evidentes.
- Radiación y materiales radioactivos:
- Dioxinas y furanos: Son sustancias que generan una toxicidad baja, pero con una exposición larga genera efectos nocivos.
- Pesticidas: Es el resultado de una mezcla de diversas sustancias para evitar, destruir o mitigar cualquier tipo de plaga de origen animal o vegetal.

- Toxinas vegetales: Son sustancias producidas por diversas partes de una planta y que pueden ser mortales.
- Toxinas animales: Son tóxicos cuya emisión es liberada por los animales venenosos cuyo cuerpo tiene la capacidad de producir esta sustancia mediante una glándula altamente desarrollada o un grupo de células que transmiten la toxina por medio de la picadura o mordedura.

La clasificación de las sustancias tóxicas es de acuerdo al efecto generado en el organismo de la siguiente manera:

- Sustancia venenosa: Son sustancias que al ingresar al organismo ocasionan daños localizados en el organismo vivo.
- Sustancias irritantes o corrosivas: Son sustancias que al entrar en contacto causan únicamente daños superficiales como irritaciones o quemaduras en las estructuras órgano funcionales del ser vivo.
- Sustancias cancerígenas: Son sustancias que ocasionan la aparición de tumoraciones y capacidad de modificación del ADN y reproducción celular.

### **3.3. AGROQUÍMICOS COMO SUSTANCIAS TÓXICAS PARA EL SER HUMANO Y AMBIENTE.**

Los agroquímicos son sustancias químicas utilizadas en el proceso agrícola con el fin de mantener, conservar y mejorar los cultivos vegetales y animales. Los productos agroquímicos son utilizados en todo el mundo para mejorar y proteger los cultivos, ya que estos generan un mayor rendimiento protegiéndolos de las plagas de insectos, además de proteger de los parásitos y enfermedades por medio de tratamientos.

Según la investigación realizada por Ramírez y Lacasaña (2001) estableció que según el Código Internacional de la Conducta Sobre la Distribución y Uso de Plaguicidas de la Food and Agriculture Organización (FAO) de las Naciones Unidas establece que un plaguicida “es la sustancia o mezcla de ellas, destinada a prevenir, destruir o controlar plagas, incluyendo los vectores de enfermedad humana o animal; las especies no deseadas de plantas o animales que ocasionan un daño duradero u otras que interfieren con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos; los artículos agrícolas de

consumo, la madera y sus productos, el forraje para animales o los productos que pueden administrárseles para el control de insectos, arácnidos u otras plagas corporales”.

La creciente aplicación de los agroquímicos corresponde al cambio de la dinámica y características económicas y productivas de una población, en Ecuador el uso constante de estas sustancias está representado por los plaguicidas o fitosanitarios considerados dentro de este campo los herbicidas, insecticidas, acaricidas, fungicidas y bactericidas, destacando que en nuestro país no existe la producción nacional de agroquímicos por lo que según datos estadísticos se realiza un proceso de importación de los mismos.

Varios productos agroquímicos son sumamente peligrosos para la salud de la población y medio ambiente, de los cuales 600 agroquímicos poseen ingredientes activos con efectos negativos y más de 50.000 fórmulas de plaguicidas contiene solventes orgánicos y demás compuestos. Según Naranjo (2017) establece que los productos agroquímicos se destacan por el proceso de almacenamiento que generalmente suele ser en el hogar para facilitar el acceso para mujeres o niños cuya manipulación suele generar intoxicaciones.

### **3.4. CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS SEGÚN SU USO**

Los plaguicidas y sus derivados se clasifican de acuerdo a ciertas características como la toxicidad, estructura química, uso o la capacidad del plaguicida de producir un daño a la salud del ser vivo por exposiciones prolongadas.

La clasificación se basa en su empleabilidad según una distinta funcionalidad:

**Herbicidas:** Se utilizan para eliminar a las plantas nocivas de los cultivos o que van a ser cultivados, ya que las malezas o malas hierbas pueden reducir la cosecha o la utilización de los recursos. Los herbicidas poseen diversa combinación química y esto permite su clasificación en de acción o aplicación.

**Fungicidas:** Son utilizados para eliminar o prevenir la presencia de hongos y sus esporas capaces de dañar los cultivos, esta medida se aplica para mejorar la vida de almacenamiento y calidad de las plantas o productos cosechados.

**Insecticidas:** Son utilizados para contrarrestar los insectos que pueden afectar los cultivos o mermar el rendimiento del mismo.

**Acaricidas:** Es un plaguicida que se utiliza para eliminar controlar y prevenir la presencia de ácaros en los cultivos.

**Rodenticidas:** Son plaguicidas utilizados para matar a roedores que puedan dañarlos cultivos o transmitir enfermedades.

**Fitoreguladores:** Es un compuesto mímico utilizado para regular el crecimiento de las plantas mediante la activación de hormonas vegetales para la estimulación del desarrollo de las plantas.

Las características de los plaguicidas permiten comprender que es una molécula que no permanece intacta ya que con el tiempo sufre degradación causada por microorganismos, actividad química, pH, clima e incluso la presencia de materia orgánica en el suelo lo que ha generado que se clasifique de la siguiente forma:

**Tabla 7: Clasificación según composición química**

<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS</b>	
<b>INSECTICIDAS</b> Controlan los insectos perjudiciales para los cultivos	Órganos clorados: Este principio activo corresponde a los hidrocarburos clorados, dándoles estabilidad física y química, son insolubles al agua, no volátiles y solubles en disolventes orgánicos lo que permite su persistencia en el ambiente y su lenta biodegradación, posee una vida útil de 5 años.
<b>PRINCIPIO ACTIVO</b>	Órgano fosfatado: Es un compuesto orgánico degradable y es una alternativa a los hidrocarburos clorados, tiene la capacidad de inhibir el proceso enzimático.
<b>HERBICIDAS</b> Controlan las especies vegetales (malezas) afectan los cultivos	Sulfitos: Son sustancias derivadas del azufre, su presencia ayuda a controlar la presencia de bacterias.  Tiazinas: Son derivados heterocíclicos del nitrógeno, permite la estimulación del crecimiento y mayor peso en el cultivo ya que su uso habitual es nebulizador.

		<b>FUNGICIDAS</b>		Metoxiacrilatos: Genera una acción biocida cuyo principio activo utilizado para el control de una serie de enfermedades de los cultivos.
				Triazoles: Es un compuesto isomérico usado para la prevención de enfermedades.
<b>FORMA DE ACCIÓN O CONTROL</b>		<b>PLAGUICIDAS DE CONTACTO</b>		Son aquellos que necesariamente tienen que entrar en contacto directo con la plaga para actuar de manera eficiente.
		<b>SISTÉMICOS</b>		Son absorbidos por el vegetal, normalmente se aplica en las hojas.
<b>FORMA DE PRESENTACIÓN</b>		<b>POLVOS, SECOS, LIQUIDOS, GASEOSOS</b>		Pero en la agricultura la presentación utilizada con mayor frecuencia es líquida debido al proceso de disolución con agua para mayor rendimiento.
<b>POR LA ÉPOCA DE APLICACIÓN AL CULTIVO</b>		<b>BARBECHO</b>		La aplicación del fotoquímico en la época de descanso del proceso agrícola tiene el objetivo de recuperar el suelo.
		<b>PREEMERGENCIA</b>		Las que se aplica para el proceso de control de germinación de los cultivos.
		<b>POST EMERGENCIA</b>		Son aplicados directamente cuando para controlar los cultivos brotados.

### **ACCIÓN TOXICA DE UN PLAGUICIDA**

La construcción química de un plaguicida está basada en ingredientes activos los cuales en su mayoría son orgánicos, excipientes conocidos también como ingredientes inertes cuya proporción es alta en la construcción de un producto, en base a estos componentes se puede realizar más de 20.000 combinaciones diferentes cuyos efectos en algunas ocasiones son negativos para el ser humano y el ambiente.

Los tóxicos al reaccionar químicamente con un determinado componente en el sistema vivo provocan la modificación de la estructura funcional compleja, la inhibición enzimática o a su vez la incapacidad de controlar un proceso químico biológico, los componentes participan en la transformación provocando una acción letal cuyo nombre es “centro sensible” o “sede sensible”, para que químicamente suceda este proceso es necesario que los tóxicos traspasen la barrera o varias barreras permeables para ser transportados por todo el organismo, durante este transporte puede ocurrir un proceso metabólico dando lugar a nuevos compuestos derivados de este con mayor actividad tóxica.

La fase metabólica de un tóxico al ingresar al cuerpo humano inicia casi de manera inmediata el proceso químico, donde al transformarse ciertas características hacen que sea menor o mayor su toxicidad, pero en ocasiones este puede ser bioactivado por esta transformación metabólica, para ejercer el efecto requerido debe moverse mediante el torrente sanguíneo y para que este pase debe darse el proceso de difusión transporte activo mediante la membrana donde las moléculas se mueven desde el lado de mayor concentración a uno de menor concentración y esto porque las moléculas son capaces de golpear la membrana para llegar a cada órgano o sistema.

La toxicidad de un plaguicida se mide mediante la dosis letal media (DL) o de la concentración letal media (CL) estos parámetros varían en base a la intervención de ciertos factores como: el tipo de presentación, vía de entrada, características del ser vivo (edad, temperatura, sexo, estado nutricional, antecedentes médicos, etc.), entrando en juego la sensibilidad de los organismos vivos ante un tóxico dependiendo de las costumbres, hábitad (selectividad ecológica) de la permeabilidad de la barrera biológica, mecanismos bioquímicos del organismo para generar la activación o inactivación y diferencias en el centro sensible.

Para producir el efecto tóxico es necesario generar situaciones de exposición (es la cantidad que recibe en o sobre el cuerpo, e incluso la cantidad liberada al medio ambiente) incluso los químicos con baja toxicidad al entrar en contacto con un factor

o por la prolongada exposición pueden causar efectos negativos, esto en base al criterio “ la dosis hace al veneno”, este análisis toxico se caracteriza por la composición química del toxico y cada uno tiene un efecto diferente, dentro de las causas de exposición están: el uso incorrecto del plaguicida, la utilización del plaguicida sin un equipo protector, utilización de los envases vacíos del plaguicida para guarda alimentos o bebidas lo que genera un proceso de intoxicación e incluso el manejo de plaguicidas en lugar de trabajo.

La absorción por parte del organismo vivo depende de las propiedades de la fórmula y de la vía de entrada, que determinan que un producto cruce las barreras del cuerpo hasta alcanzar la sangre u otro tejido en particular entre las cuales están:

- La vía digestiva: El ingreso se realiza mediante el consumo de bebidas y alimentos los cuales pueden ser ingeridos de manera accidental o por falta de acciones higiénicas, el toxico al ingresar se deposita en el estómago y por la acción ciliar viaja hacia el intestino y la mayor cantidad viaja mediante al torrente sanguíneo provocando una intoxicación más grave. Los químicos que son absorbidos por el sistema gástrico intestinal pasan al hígado minutos antes de entrar al torrente sanguíneo y debido a su funcionalidad estos no pueden ser transformados por lo que son eliminados mediante las heces fecales, dentro de la consideración fisiológica la cantidad de químico absorbido o ingerido depende de la velocidad del movimiento ciliar y dependiendo de la alimentación esto reduce la probabilidad de absorción.
- Vía respiratoria: Los plaguicidas al estar en forma de gas, vapor, polvo, humo estos pasan a los pulmones por la boca y la nariz lo que genera una intoxicación por inhalación. Se debe considerar que la cantidad de químico que se absorbe desde los pulmones hasta llegar al torrente sanguíneo depende de las características de la sustancia y el periodo de tiempo que se está expuesto a esta.
- Vía cutánea: Los plaguicidas pueden ingresar por salpicadura o contacto directo ya que la piel es una barrera de protección, pero cuando esta se encuentra húmeda es más fácil contaminarla por lo que el toxico se transporta rápidamente por el cuerpo, la presencia del toxico puede

también generar una especie de quemadura o lesión originando una inflamación lo que significa que será absorbido por el torrente sanguíneo iniciando una reacción del sistema y esta capacidad de absorción depende de varios factores.

- Dosis en órgano blanco: Una vez que el toxico ingresa al torrente este lo transporta y lo distribuye por todos los órganos del ser vivo, el objetivo es alterar el funcionamiento y la capacidad metabolizadora, esto permite que se una a las proteínas de sangre y que se depositen en los tejidos del cuerpo. En esta vía de entrada el papel del torrente sanguíneo permite que ciertos tóxicos no queden libres y no causen daño a los demás órganos.

Los plaguicidas son capaces de generar acciones negativas en el ser vivo y por ende la capacidad de protección y defensa biológica del organismo vivo hace necesario la eliminación por tres vías principales; la orina, las heces y el aire exhalado, esto en base a que algunos productos son hidrosolubles y son de fácil expulsión.

La población general también está expuesta indirectamente a los plaguicidas a través de la contaminación del agua y del aire que resultan del uso agrícola y de salud pública de estos productos, por contaminación de los alimentos para cuyo cultivo no se controló adecuadamente la cantidad, ni la clase de los plaguicidas que se usaron o no se respetó el tiempo límite (tiempo de carencia) antes de sacarlos al mercado, a través de los alimentos que se fumigaron en almacenes y transportes, o bien que se guardaron o transportaron en locales o vehículos que habían sido fumigados o utilizados.

Los efectos de los plaguicidas en el ser humano y organismos vivos pueden ser agudos y crónicos dependiendo del proceso de exposición, la intoxicación aguda sucede generalmente luego de unos minutos u horas de la exposición y pueden ser exposiciones locales o sistémicas mientras que los efectos tóxicos crónicos pueden causar daño mucho tiempo después de la exposición y generalmente luego de un periodo de latencia y por una exposición repetida, los procesos de intoxicación por el uso de plaguicidas ha provocado trastornos neurológicos ocasionados por los organofosforados, efectos disruptivos hormonales, efectos oftalmológicos tales como

alteraciones en el nervio óptico y formación de cataratas y efectos respiratorios derivados de la exposición, además de evidenciar lesiones del sistema nervioso, neuritis periférica, esterilidad, disminución del índice de fertilidad, efectos cutáneos, dermatitis de contacto, presencia de cancerígenos y efectos mutagénicos y trastorno del sistema inmunológicos.

El uso de estos productos es común en el trabajo agrícola generalmente es uno de los mayores procesos de exposición, el uso excesivo de estos químicos se ha convertido en una problemática mundial cuya exposición llega a presentar signos y síntomas a corto y largo plazo caracterizándose por las secuelas o efectos crónicos, en especial en órganos y sistemas con mayor susceptibilidad entre los cuales están los pulmones, piel, hígado, sistema circulatorio, riñón y sistema nervioso y en particular el cerebro, otros órganos que sufren daño por la presencia de los plaguicidas organoclorados, son las gónadas y médula ósea debido a la gran presencia de grasa y la afinidad de los plaguicidas con los lípidos, otros plaguicidas al poseer una estructura similar a ciertas hormonas (tiroideas y suprarrenales) afectan su equilibrio y funcionamiento.

Los efectos negativos también son evidentes en el ambiente, la contaminación por plaguicidas se debe a las cantidades excesivas encontradas en el suelo y el mar y a su vez genera una repercusión en la salud, la aplicación de plaguicidas al ser aplicadas se esparce a la atmósfera contaminando directamente al medio que lo rodea: suelos agrícolas, canales de riego, poblaciones rurales pero es importante que los riesgos asociados con el uso de plaguicidas sean estimados y evaluados minuciosamente, para juzgar si son aceptables para la sociedad, o si se requiere intervenciones en forma de políticas estatales para evitar impactos adversos.

Los procesos de movimiento de plaguicidas en el medio ambiente son, en sí mismos, extremadamente complejos y se ven afectados por una gran cantidad de factores. Como resultado, el movimiento de plaguicidas sólo puede ser dilucidado y cuantificado después de múltiples y complicadas mediciones, seguidas de experimentación intensiva, que debe ser complementada y de esta manera los residuos de plaguicidas pueden encontrarse en el aire en forma de vapor, como aerosoles/o bien, asociados con partículas sólidas. Una vez en el aire, están sujetos a transformaciones químicas y fotoquímicas debido a la presencia

de agentes oxidantes y catalíticos, a la luz solar y a la de otros reactivos, en cambio lo que ocurre en el agua es que pueden ser degradados parcial o totalmente, permanecer sin cambios, regresar a la atmósfera por volatilización, o bioconcentrarse en los organismos de dichos ecosistemas, los efectos adversos de los plaguicidas en los ecosistemas acuáticos dependen no sólo de las características del tóxico y de su concentración, sino también de la naturaleza del ecosistema.

# CAPITULO

## IV

### EL TRABAJO EN LA AGRICULTURA SALUD O DOLENCIA

#### 4.1.EL TRABAJO EN LA AGRICULTURA SALUD O DOLENCIA

Ser o no ser fue una pregunta que nos dejó Shakespeare, yo quisiera que se preguntaran trabajador no. ¿Puedo dejar de trabajar? Y si la respuesta es sí, que hago entonces porque personas adineradas trabajan. Si la respuesta es No, entonces como quiero trabajar bien, mal o regular y aquí se te terminan tus preguntas, la seguridad industrial tiene la respuesta para ti.

El trabajo se refiere a las actividades que realiza una persona para obtener un beneficio económico o social. El trabajo es aquella actividad que se realiza para satisfacer las necesidades individuales o colectivas. En el contexto laboral, el trabajo puede entenderse como la actividad que se ejecuta en una empresa o institución con el objetivo de producir bienes o servicios, y esto se acerca más al empleo. El trabajo puede ser remunerado o no remunerado, puede ser realizado por uno mismo o por otros. El trabajo puede verse influido por diferentes factores, como las habilidades y conocimientos del trabajador, la calidad del empleo, el contexto laboral y las nuevas necesidades personales.

El trabajo es una actividad consciente que es ejecutada por el trabajador aplicando sus habilidades, destrezas con adecuación y lógica para lograr un objetivo específico, que puede ser la obtención de un bien o un resultado económico. El trabajo puede ser a tiempo completo o a tiempo parcial. La calidad de vida laboral es un factor importante para mejorar la satisfacción y la productividad de los empleados.

Al elegir un camino, es importante considerar factores más allá del dinero, como intereses, valores y habilidades personales. Comprender las diferencias entre seguir una ocupación por dinero o por pasión. Considerar los beneficios tanto económicos como del gusto al elegir. Pensar en lo que disfrutas hacer todos los días y lo que te hará feliz a largo plazo.

Considerar las habilidades que ya posee y las que puede necesitar desarrollar para el éxito a largo plazo. Buscar un trabajo que se alinee con sus valores personales. Conocer si existe un plan individualizado para el desarrollo. Comprender que la satisfacción laboral no está exclusivamente ligada al salario y los beneficios. Evitar trabajos que puedan generar sentimientos de insatisfacción, como aquellos con horas extra no programadas, expectativas de desempeño poco realistas o cultura laboral tóxica.

Al elegir un trabajo, es importante considerar factores más allá del dinero, como intereses, valores y habilidades personales. También es importante elegir un trabajo que se alinee con sus valores personales y tenga un plan individualizado para el desarrollo profesional.

Equilibrar las necesidades financieras con la realización personal al elegir un camino puede ser un desafío, pero es posible. Evalúe sus prioridades considere lo que es más importante para usted en términos de realización personal, seguridad financiera y satisfacción general con la vida.

Establezca cuánta educación y capacitación necesitará para obtener una determinada profesión. Cuánto necesitas y quieres ganar cada año que te haga feliz pero que te permita concentrarte en otras prioridades de la vida.

### **Condiciones de trabajo**

Bien ya tienes un trabajo escogido por ti o por las condiciones sociales, económicas y podemos trabajar lo mejor posible ya sea por cuenta propia o ajena. En promedio, pasamos alrededor de un tercio de nuestra vida en el trabajo, es importante reflexionar sobre la calidad del empleo en que nos gustaría pasar una gran cantidad de tiempo, mejorar la calidad de vida laboral es un factor importante para mejorar la satisfacción y la productividad.

Mejorar las condiciones de trabajo, la salud, el bienestar, el reconocimiento, las recompensas, la formación, el desarrollo, las relaciones interpersonales positivas y la mejora continua son algunas formas de mejorar la calidad de vida laboral.

La calidad del empleo es un aspecto importante en el contexto laboral actual, y se puede mejorar de varias maneras, esto incluye aspectos como la seguridad en el trabajo, la remuneración justa, los horarios flexibles y la igualdad de oportunidades.

Programas de bienestar para sus empleados, como actividades físicas, asesoramiento en salud mental y apoyo emocional. Las empresas pueden ofrecer oportunidades de formación y desarrollo para sus empleados, lo que les permite adquirir nuevas habilidades y conocimientos que pueden mejorar su calidad de empleo.

Promover un ambiente laboral positivo mediante la promoción de relaciones interpersonales saludables, la comunicación abierta y la colaboración. Ofrecer reconocimiento y recompensas a sus empleados por su desempeño y logros, puede incrementar su motivación y satisfacción en el trabajo.

Proporcionar herramientas tecnológicas para mejorar la eficiencia y productividad de sus empleados, optimiza su calidad de empleo. Revisar continuamente las condiciones laborales para identificar áreas a perfeccionar y tomar medidas para acrecentar la calidad del empleo.

Se puede mejorar la calidad del empleo en el contexto actual mediante la mejora de las condiciones laborales, el fomento del bienestar del empleado, la provisión de oportunidades de formación junto con posibilidades de desarrollo, la promoción de un ambiente laboral positivo, el ofrecimiento de reconocimiento unido a recompensas, la provisión de herramientas tecnológicas y la revisión continua de las condiciones laborales. Todo esto es posible si cumplimos con la política y el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.

### **El trabajo de la agricultura en Ecuador**

La agricultura (del latín agri'campo' y cultura 'cultivo', 'crianza') es el conjunto de actividades económicas y técnicas relacionadas con el tratamiento del suelo y el cultivo de la tierra para la producción de alimentos. Comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforma.

Un agricultor se encargará de los cultivos al mercado para el consumo, el uso médico, la producción de alimentos para animales y la creciente industria a base de hierbas. Un agricultor en este campo será responsable de la siembra, fertilización y cosecha de los cultivos, así como el transporte para la venta.

El trabajo agrícola comprende las actividades de subsistencia familiar hasta las grandes empresas productoras de alimentos. En el 2019 se calculó que el 36% de la población ecuatoriana vivía en el medio rural siendo la actividad agrícola la que predomina.

El Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC) establece que el sector agropecuario es la actividad con mayor empleo del 25 al 30% a nivel nacional, sin embargo, también muestra que el 77,9% del empleo rural no es adecuado ya que no cumple con las 40 horas de trabajo semanal o no perciben un salario mínimo al mes.

Alrededor de 620 mil personas no reciben salario lo que constituye el 22% del trabajo agrícola. En la agricultura familiar es el grupo consanguíneo y sus relaciones quien hace el trabajo, esto no se cuantifican en dinero, pero además es una de los sectores donde hay mayor incorporación de niños a la actividad.

El trabajo infantil de niños entre 5 y 14 años es de 8,3% según la encuesta nacional del 2019 de empleo, desempleo y subempleo (ENEMDU), la actividad económica con mayor desempeño es la agrícola con un 66%, seguida del comercio. En el sector agrícola el 91% de los niños declara no recibir remuneración. El Ministerio de la Agricultura plantea que el 60% de los alimentos que se consumen en el país se producen en la agricultura familiar y la FAO que el 64% de las producciones justamente en la zona de la Sierra.

La mayor producción está en la caña de azúcar, el banano y la palma africana. Representan casi el 10% del PIB las actividades agropecuarias, la acuicultura y la pesca y satisfacen el 95% del consumo interno, jugando un papel fundamental en la seguridad alimentaria.

Es la actividad que más divisas aporta después del petróleo. Ecuador es de los grandes exportadores de banano, camarón, atún y flores. La producción y venta de la caña de azúcar cayó casi en un 50% en el 2020 que afecta 110 mil empleos. En el 2021 las exportaciones por flores crecieron en un 3% al año anterior, se reporta que el 54% son hombres y el 80% oscila entre los 18 y 42 años con una fuerte caída a partir de los 32 años.

El trabajo informal abarca el 62% del total de empleo, siendo mayor en las zonas rurales que en las urbanas y más en las mujeres que en los hombres, predominan las edades extremas de 15 a 29 con un 27% y los mayores de 65. El salario es inferior al básico. Están desprotegidos legalmente lo que provoca que sean socialmente vulnerables.

### **Actividad individual 1**

Proponga 2 medidas que pudieran incrementar el bienestar en el sector agrícola.

#### Seguridad Industrial y Salud ocupacional

La seguridad industrial, también conocida como higiene ocupacional o industrial, es un campo de la ciencia aplicada que se enfoca en la anticipación, el reconocimiento, la evaluación y el control de los factores ambientales en el lugar de trabajo que pueden causar lesiones o enfermedades en los trabajadores. Los higienistas industriales utilizan métodos analíticos y de monitoreo ambiental para detectar el grado de exposición de los trabajadores y emplean ingeniería, controles de prácticas laborales y otros métodos para controlar estos peligros.

El objetivo de la higiene industrial es prevenir enfermedades o lesiones a los trabajadores mediante el control de las condiciones y los peligros en el lugar de trabajo. Por otro lado, la medicina del trabajo o salud ocupacional se enfoca en el control y seguimiento de la salud de los trabajadores para prevenir problemas de salud ocasionados por las condiciones ambientales.

Tanto la higiene industrial como la medicina del trabajo son importantes para garantizar la integridad física y emocional de los trabajadores en el lugar de trabajo.

La higiene industrial tiene por objeto preservar la integridad física de los trabajadores mediante la prevención de accidentes laborales y asegurando condiciones ambientales favorables en el lugar de trabajo.

La salud en el trabajo abarca diversas áreas de intervención. Una de ellas es la evaluación y control de los riesgos laborales, que implica identificar, evaluar y tomar medidas para controlar los riesgos presentes en el lugar de trabajo, como la exposición a sustancias químicas peligrosas, el ruido, las vibraciones, las radiaciones y las condiciones ergonómicas deficientes.

La vigilancia de la salud ocupacional, que implica llevar a cabo exámenes médicos y seguimiento de la salud de los trabajadores para detectar posibles efectos adversos derivados del trabajo y tomar medidas preventivas o correctivas.

La promoción de la salud en el trabajo es crucial. Esto implica fomentar estilos de vida saludables y programas de bienestar en el entorno laboral, incluyendo la promoción de la actividad física, la alimentación adecuada, la gestión del estrés y la prevención de enfermedades crónicas relacionadas con el trabajo.

La capacitación y educación en salud y seguridad laboral también son componentes esenciales. Proporcionar formación a los trabajadores sobre medidas de prevención de riesgos, el uso correcto de equipos de protección personal y promover prácticas seguras en el trabajo es clave para asegurar su bienestar.

Las empresas están obligadas a cumplir con las normas y estándares establecidos en materia de seguridad industrial y salud ocupacional para evitar sanciones y multas.

La implantación de medidas preventivas específicas adaptadas a las características de cada empresa puede ayudar a proteger la salud de los trabajadores reduciendo los riesgos asociados

a las actividades laborales, mejora el clima laboral, reduce el estrés laboral, incrementa la calidad de vida y previene las enfermedades profesionales, lo que puede mejorar la motivación, la satisfacción, reducir el ausentismo, aumentar el compromiso de los trabajadores y con esto la productividad.

La existencia de legislación y el cumplimiento de las normativas son fundamentales. Establecer y aplicar normas en materia de salud y seguridad en el trabajo, así como supervisar y garantizar el cumplimiento de estas normas por parte de los empleadores y los trabajadores, es esencial para mantener un entorno laboral seguro.

La seguridad industrial y la medicina del trabajo son dos disciplinas diferentes, pero estrechamente relacionadas, fundamentales para garantizar la integridad física y emocional de los trabajadores en el lugar de trabajo y ambientes saludables.

### **Actividad individual 2**

¿Cuál es la importancia de la seguridad industrial y salud ocupacional para la sociedad?

## 4.2. SURGIMIENTO Y EVOLUCIÓN DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y LA SALUD OCUPACIONAL

La higiene industrial surgió como una disciplina independiente de la medicina preventiva a fines del siglo XIX y principios del XX, entre la Ley de Fábricas Británicas de 1878 y la Ley de Compensación de los Trabajadores de los EE. UU. de 1908. Los primeros higienistas industriales aparecieron simultáneamente en Gran Bretaña y los Estados Unidos durante ese período.



Entre los pioneros está Robert Owen que en 1828 pone en marcha un programa para el mejoramiento ambiental, educacional y moral de los trabajadores.

La Dra. Alice Hamilton fue una de las figuras más carismáticas en el campo de la higiene industrial. Fue la primera mujer contratada en Harvard en 1919.



La higiene industrial es la ciencia de proteger la salud y la seguridad de las personas en el lugar de trabajo. Implica identificar, analizar y controlar las condiciones y los peligros del lugar de trabajo para prevenir entornos de trabajo peligrosos y dañinos.

Bernardino Ramazzini, considerado el fundador de la medicina del trabajo, propuso el término "higiene" en su obra "De Morbis Artificum Diatriba" publicada en 1690. Esta obra es la primera en describir en detalle los riesgos de más de 50 profesiones diferentes de la época. El libro de Ramazzini describe los peligros para la salud de los productos químicos irritantes, el polvo, los metales y otras sustancias a las que los trabajadores estaban expuestos en sus

puestos de trabajo. Se considera el primer trabajo integral sobre enfermedades profesionales y es un hito en la historia de la medicina del trabajo. El trabajo de Ramazzini alentó la eventual aprobación de leyes de seguridad en las fábricas y compensación laboral. Se le recuerda como el padre de la medicina y la higiene del trabajo.

Durante el siglo XIX, se crearon las primeras leyes de compensación laboral y se establecieron las primeras clínicas de salud ocupacional. En el próximo siglo, la medicina del trabajo se convirtió en una especialidad médica reconocida. Se establecieron programas de capacitación para médicos y enfermeras en salud ocupacional.

También se crearon organizaciones internacionales, como la Organización Internacional del Trabajo (OIT), para abordar los problemas de salud y seguridad en el lugar de trabajo.

En la década de 1970, se crearon nuevas leyes y regulaciones para proteger a los trabajadores, como la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) en los Estados Unidos. Posteriormente se establecieron programas de prevención de enfermedades y se promovió la educación y la capacitación en salud ocupacional.

En el siglo XXI, la medicina del trabajo se ha centrado en la prevención de enfermedades crónicas relacionadas con el trabajo, como el asma ocupacional y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). También se ha prestado atención a los riesgos psicosociales en el lugar de trabajo, como el estrés y el acoso laboral.

La medicina del trabajo ha evolucionado significativamente desde la publicación de "De Morbis Artificum Diatriba" en 1700. Se han creado leyes y regulaciones para proteger a los trabajadores, se han establecido programas de prevención de enfermedades y se ha promovido la educación y la capacitación en salud ocupacional.

Además, se ha prestado atención a los riesgos psicosociales en el lugar de trabajo y a las enfermedades crónicas relacionadas con el trabajo. Actualmente se trabaja en la promoción de salud en la vida laboral.

### **Actividad individual 3**

¿Cuál es el aporte de Bernardino Ramazzini a la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional?

¿Cuándo surge la higiene ocupacional y mencione las figuras más relevantes?

### **Seguridad industrial y salud ocupacional en Ecuador**

Ecuador ha implementado políticas y regulaciones para garantizar que se cumplan las medidas de seguridad industrial y salud ocupacional. Ha implementado políticas para prevenir riesgos laborales y promover la seguridad y salud en el trabajo, mejorar las condiciones de trabajo y reducir el estrés relacionado con el trabajo.

Ha creado normas y estándares en materia de higiene industrial y salud ocupacional para asegurar el cumplimiento de las mismas por parte de las empresas. Las políticas para desarrollar, implementar y mantener sistemas de gestión de seguridad y salud basados en estándares sólidos en materia de higiene industrial y salud ocupacional.

Se ha establecido verificar el cumplimiento de las normas y estándares en materia de higiene industrial y salud ocupacional para garantizar que las empresas sigan las políticas y regulaciones establecidas.

Se tiene como misión salvaguardar la integridad, la salud y la vida de los trabajadores mediante la implementación de políticas públicas de sistemas de gestión de seguridad y salud y la verificación del cumplimiento de las normas.

Los objetivos del programa de seguridad y salud de Ecuador incluyen mejorar las condiciones de trabajo, reducir los riesgos laborales, reducir el estrés relacionado con el trabajo y promover la seguridad y la salud en el lugar de trabajo.

En la actualidad el país ha establecido la Política Nacional de Salud en el Trabajo 2019-2025 de

Ecuador donde se aborda diversos aspectos relacionados con la salud y el bienestar de los trabajadores y las metas trazadas.

Fortalecimiento de las políticas públicas para la promoción de la salud en el trabajo. Se busca fomentar una cultura de seguridad y salud ocupacional en todos los niveles, promoviendo la sensibilización y conciencia sobre la importancia de la prevención y el cuidado de la salud en el trabajo.

Desarrollar e implementar estrategias de prevención de riesgos y peligros laborales. Se busca fortalecer el marco legal y normativo en materia de seguridad y salud ocupacional, promoviendo la actualización y cumplimiento de las normas existentes y la creación de nuevas regulaciones cuando sea necesario.

Promoción de entornos de trabajo saludables y mejora de las condiciones de trabajo. La política se centra en la prevención de accidentes laborales, enfermedades ocupacionales y otros riesgos laborales, con el objetivo de reducir los impactos negativos en la salud de los trabajadores.

Brindar capacitación y educación a trabajadores y empleadores sobre salud y seguridad en el trabajo. Se enfatiza la importancia de la capacitación y formación de los trabajadores y empleadores en temas de seguridad y salud ocupacional, con el objetivo de mejorar la competencia y conciencia sobre los riesgos laborales.

Establecimiento de un sistema nacional de vigilancia y seguimiento de la seguridad y salud en el trabajo. Se promueve la generación de datos, investigación y estudios sobre seguridad y salud ocupacional, con el fin de contar con información actualizada que permita la toma de decisiones informadas y la evaluación de las políticas y programas implementados.

Promover la participación de los trabajadores y sus representantes en el desarrollo e implementación de políticas y programas relacionados con la salud en el trabajo

Fortalecimiento del papel de la Autoridad Sanitaria Nacional en la regulación y fiscalización de las políticas y programas de salud en el trabajo.

### **Acuerdos internacionales y legislaciones que dan base a la seguridad industrial y la salud ocupacional en Ecuador**

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) acordó los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el 2030 donde propone: *“Fin de la Pobreza, Salud y Bienestar, Trabajo decente y crecimiento económico”*. Además, el *Plan de Acción sobre la Salud de los Trabajadores 2015-2025 de la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) que dan pie a la política para la seguridad de los trabajadores. Se evidencia la preocupación internacional por la desarrollar la seguridad y el bienestar en el ámbito laboral.*

Los convenios internacionales suscritos con la Organización Internacional del Trabajo y el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo que "tienen por objeto promover y regular las acciones que se deben desarrollar en los centros de trabajo de los países miembros para disminuir o eliminar los daños a la salud del trabajador (...)" "A fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo".

En Ecuador, la constitución presenta un grupo de artículos que aseguran la prosperidad de la población y con ellos el de los trabajadores, en “el artículo 3 en el que aparece los deberes primordiales del Estado están ...garantizar la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua”. En “el artículo 326 toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

En el artículo 67 de la constitución: Se reconoce la familia en sus diversos tipos. El Estado la protegerá como núcleo fundamental de la sociedad y garantizará condiciones que favorezcan integralmente la consecución de sus fines. Este artículo resulta fundamental para la protección de las familias involucradas en la agricultura de supervivencia.

Lo anterior se materializa con la Ley Orgánica de la Salud que en el "artículo 6 Dice que es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública regular y vigilar, en coordinación con otros organismos competentes, las normas de seguridad y condiciones ambientales en las que desarrollan sus actividades los trabajadores, para la prevención y control de las enfermedades ocupacionales y reducir al mínimo los riesgos y accidentes del trabajo”.

"Art. 34.- (...) impulsarán y desarrollarán políticas, programas y acciones para prevenir y disminuir los accidentes de tránsito, laborales, domésticos, industriales y otros (...)"

"Art. 117.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo para proteger la salud de los trabajadores". "Art. 118.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, (...) a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales".

"Art. 120.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio del Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, vigilará y controlará las condiciones de trabajo, de manera que no resulten nocivas o insalubres durante los períodos de embarazo y lactancia de las mujeres trabajadoras. (...)"

En la Ley Orgánica del Servicio Público, "Art. 23.- Derechos de las servidoras y los servidores públicos.

l) Desarrollar sus labores en un entorno adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar".

En el Código de Trabajo el “artículo 42.- Obligaciones del empleador. - Son obligaciones del empleador: 2. (...) sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad; (...)”.

"Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos. - Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida (...)"

"Art. 430.- Asistencia médica y farmacéutica. - Para la efectividad de las obligaciones de proporcionar sin demora asistencia médica y farmacéutica establecidas en el artículo 365, y, además, para prevenir los riesgos laborales a los que se encuentran sujetos los trabajadores, los empleadores, sean éstos personas naturales o jurídicas, observarán las siguientes reglas:

El empleador que tuviere más de cien trabajadores establecerá en el lugar de trabajo, en un local adecuado para el efecto, un servicio médico permanente, el mismo que, a más de cumplir con lo determinado en el numeral anterior, proporcionará a todos los trabajadores, medicina laboral preventiva.

Este servicio contará con el personal médico y paramédico necesario y estará sujeto a la reglamentación dictada por el Ministerio de Trabajo y Empleo y supervigilado por el Ministerio de Salud; (...)"

La Ley de Seguridad Social en el "Art. 155.- El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral".

El Reglamento a la Ley Orgánica del Servicio Público en el "Capítulo VIII, De la Salud Ocupacional: Art. 228.- Las instituciones asegurarán a las y los servidores públicos el derecho a prestar sus servicios en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud ocupacional, comprendida ésta como la protección y el mejoramiento de la salud física, mental, social y espiritual..."

Art. 229.- Del plan de salud ocupacional. - Las instituciones que se encuentran comprendidas en el ámbito de la LOSEP deberán implementar un plan de salud ocupacional integral que tendrá carácter esencialmente preventivo y de conformación multidisciplinaria (...).

Art. 230.- Medicina preventiva y del trabajo. - (...) se desarrollarán todas aquellas actividades tendientes a promover y mejorar la salud, tales como medicina preventiva, exámenes médicos periódicos, servicios médicos y de primeros auxilios, investigación y análisis de enfermedades determinando causas y para establecer medidas preventivas y elaboración de estadísticas médicas".

El Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

"Art. 4. Del Ministerio de Salud Pública y del Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias. Son funciones del Ministerio de Salud Pública, relacionadas con la Seguridad e Higiene del Trabajo, las siguientes:

2. Coordinar a través del Comité Interinstitucional las acciones en materia de prevención de riesgos, control y prevención de la contaminación ambiental.
3. Definir normas sobre la seguridad e higiene en el trabajo en el proyecto y en la instalación de futuras empresas.
4. Recopilar datos sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que aportará al Comité Interinstitucional.
5. Realizar estudios epidemiológicos referentes a enfermedades profesionales".

#### **Actividad individual 4**

¿Cuáles son los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030?

¿Cuál es el marco legal en que se apoya la política de seguridad y salud ocupacional del Ecuador?

## Conceptos importantes para el cuidado de la salud ocupacional

*“La salud, la actividad laboral y el medio representan los tres elementos básicos de la ecología humana y el bienestar social”.*

En la actualidad está fuera de toda duda la interrelación trabajo-enfermedad-salud, como diría el autor Del Bosque *“La salud se crea donde la gente vive, ama, trabaja, y se divierte: es la integración entre ambientes y gentes, en el proceso de la vida diaria lo que crea un patrón de salud”.*



Marc Lalonde 1974 propone los 4 determinantes que determinan la salud de una determinada población o individuo: la genética, los estilos de vida, el modo de vida y la organización de los servicios médicos.

La genética es propia de cada ser, sin embargo, ya es conocido y confirmado por la ciencia que el medio ambiente es capaz de cambiar como se expresa nuestra información, pero además la genética en

cada población es propia de sus habitantes y condiciones.

Estilos de vida es como vive tú y tu familia los hábitos, las costumbres la alimentación, el ejercicio físico, el sedentarismo, el estrés familiar, el emprendimiento, las motivaciones, las frustraciones, etc.

Modo de vida como vive la población en la que tu estas, el transporte, la educación, el trabajo, las vacaciones, el esparcimiento, las dificultades sociales, etc.

Organización del Sistema de Salud promoción, prevención, curación, rehabilitación, primaria, secundaria, terciaria. La salud para todos.

Siguiendo estos principios se creó el Modelo de Atención Integral de Salud Familiar, Comunitario e Intercultural (MAIS-FCI) que tiene entre sus objetivos un enfoque de

producción y cuidado de la salud sustentado en la estrategia de atención primaria de salud (APS), fortaleciendo y articulando las acciones de promoción, prevención de la enfermedad, en sus dimensiones individual y colectiva”.

“De acuerdo con lo citado, la Política Nacional de Salud en el Trabajo 2019-2025, busca complementar al MAIS-FCI mediante el fortalecimiento de la Atención Primaria en Salud (APS) en el ámbito laboral, encaminada a mejorar las condiciones de trabajo y salud.

Los establecimientos de salud (servicios médicos de empresa) tendrán como ejes fundamentales la promoción de la salud en el trabajo, la detección precoz de enfermedades profesionales y agravadas por el trabajo, la vigilancia de la salud, la asistencia médica, y la actividad pericial, los cuales se abordarán con enfoques de inclusión, equidad, derechos y participación social.”

Resulta importante a la hora de evitar los procesos morbosos en el trabajo aplicar la pirámide de Bird, también conocida como la pirámide de Bird-Fulkerson o la pirámide de control de riesgos, es un modelo conceptual utilizado en el campo de la seguridad industrial y salud ocupacional. Desarrollada por Frank E. Bird Jr. y Guy H. Fulkerson esta pirámide sirve como una herramienta visual para priorizar las estrategias de control de riesgos laborales.

Según, Frank E. Bird Jr., se ha observado una relación entre diferentes tipos de eventos relacionados con la seguridad en el entorno laboral. En este contexto, se ha destacado que, por cada accidente con lesión incapacitante, es decir, aquellos que resultan en la incapacidad de un trabajador por más de tres días, se estima que ocurren alrededor de 10 accidentes con lesiones menores, sin llegar a causar incapacidad. Además, se estima que se presentan aproximadamente 30 accidentes que ocasionan daños materiales a la propiedad. Por último, se ha identificado que se producen alrededor de 600 incidentes, los cuales no generan lesiones ni daños materiales visibles.

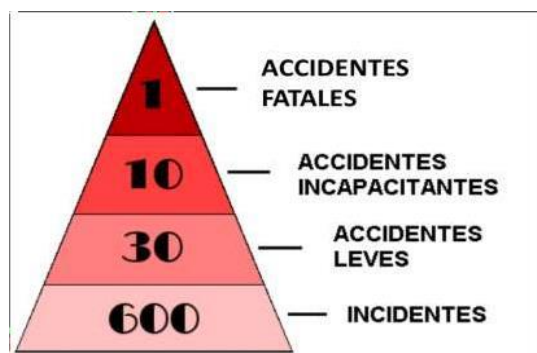
Este enfoque de observación, conocido como la "Relación de Bird", busca resaltar que los accidentes con lesiones incapacitantes representan solo una fracción de todos los eventos relacionados con la seguridad en el lugar de trabajo. Es importante considerar que estos

eventos menos graves, como los incidentes, pueden actuar como indicadores de situaciones de riesgo latentes en los procesos de trabajo o en el entorno laboral.

La intención de esta observación es enfatizar la importancia de identificar y abordar todos los tipos de eventos relacionados con la seguridad, no solo los accidentes más graves.

Al prevenir y controlar los incidentes, se puede reducir la probabilidad de que ocurran accidentes más serios en el futuro, mejorando así la seguridad general en el lugar de trabajo.

Es relevante mencionar que esta relación de eventos ha sido ampliamente estudiada y reconocida en el campo de la seguridad industrial y salud ocupacional, sirviendo como base para el diseño de estrategias de prevención y control de riesgos laborales.



**Imagen 8: Escala de accidentes**

### **Actividad individual 5**

¿Cuáles son las determinantes de salud y cómo influyen en la salud de los trabajadores?

Enumere 5 incidentes de su centro de trabajo o estudio, 3 accidentes leves, 1 incapacitantes y 1 fatal.

### **4.3. TRABAJO Y ENFERMEDAD**

#### **Riesgos laborales**

Los trabajadores están expuestos a una amplia gama de riesgos en el entorno laboral, los cuales pueden tener un impacto negativo en su salud. Estos riesgos pueden variar dependiendo del tipo de industria, la naturaleza del trabajo y las condiciones específicas de cada puesto. A continuación, se detallan algunos de los riesgos ocupacionales más comunes:

**Sustancias químicas peligrosas:** En muchos entornos laborales, los trabajadores están expuestos a sustancias químicas que pueden ser tóxicas o nocivas para la salud. Estas sustancias pueden ingresar al organismo a través de la inhalación, la absorción cutánea o la ingestión, y pueden causar efectos adversos agudos o crónicos, como irritación de la piel, problemas respiratorios, enfermedades del sistema nervioso, daño renal o hepático, e incluso cáncer en algunos casos.

**Radiaciones:** Algunos trabajadores pueden estar expuestos a radiaciones ionizantes o no ionizantes en su lugar de trabajo. Las radiaciones ionizantes, como los rayos X o las radiaciones nucleares, pueden provocar daño celular y aumentar el riesgo de cáncer y otras enfermedades. Las radiaciones no ionizantes, como las radiaciones ultravioletas (UV) o las emisiones de equipos electrónicos, pueden causar quemaduras, daños oculares y otros problemas de salud.

**Ruido:** La exposición constante a niveles elevados de ruido puede provocar pérdida de audición y otros trastornos auditivos en los trabajadores. Los trabajadores expuestos a ruido intenso, como en la industria de la construcción o la manufactura, pueden requerir el uso de protectores auditivos para minimizar el riesgo de daño auditivo.

**Vibraciones:** Algunos trabajadores están expuestos a vibraciones repetitivas, como las generadas por herramientas eléctricas o maquinaria pesada. La exposición prolongada a estas vibraciones puede dar lugar a trastornos musculoesqueléticos, como la enfermedad de las vibraciones o la vibración mano-brazo, que pueden afectar los dedos, las manos, los brazos y los hombros.

Condiciones ergonómicas deficientes: Las malas condiciones ergonómicas en el lugar de trabajo pueden contribuir al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos, como lesiones por esfuerzo repetitivo, dolores de espalda y problemas relacionados con la postura. Factores como la mala ergonomía del mobiliario, la falta de pausas adecuadas, las posturas incómodas y la manipulación manual de cargas pesadas pueden aumentar el riesgo de lesiones.

Riesgos psicosociales: Además de los riesgos físicos, los trabajadores también pueden estar expuestos a riesgos psicosociales en el entorno laboral. Estos incluyen factores como la carga de trabajo excesiva, la falta de control sobre las tareas laborales, la falta de apoyo por parte de los superiores o compañeros de trabajo, el acoso laboral o la violencia en el lugar de trabajo. Estos factores pueden contribuir al estrés laboral, la ansiedad, la depresión y otros problemas de salud mental.

“Las patologías ocasionadas por las condiciones de trabajo, se clasifican en: “patología laboral específica” en la que existe una relación directa entre el trabajo y las patologías o alteraciones funcionales del trabajador, está conformada por las enfermedades profesionales; y, “patología laboral inespecífica”, en la que existe una influencia con el trabajo, está constituida por las enfermedades comunes agravadas por el trabajo, y las enfermedades para ocupacionales”.

### **Enfermedades profesionales**

El Protocolo de 2002 del Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores de 1981, la "enfermedad profesional" se refiere a cualquier enfermedad que sea adquirida como resultado de la exposición a factores de riesgo presentes en el entorno laboral. En otras palabras, una enfermedad se considera profesional cuando es causada por la actividad laboral y la exposición a riesgos relacionados con el trabajo. El protocolo establece que una enfermedad profesional puede surgir como resultado directo de la exposición a factores de riesgo específicos en el lugar de trabajo. Estos factores de riesgo pueden incluir sustancias químicas peligrosas, radiaciones, ruido, vibraciones, condiciones ergonómicas deficientes y otros riesgos ocupacionales.

La enfermedad profesional se distingue de las enfermedades comunes en el sentido de que su origen está directamente relacionado con la actividad laboral y los factores de riesgo presentes en el entorno de trabajo.

El Protocolo de 2002 del Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores establece una definición amplia de enfermedad profesional como aquella que se produce como resultado de la exposición a factores de riesgo en el entorno laboral. Esta definición es importante para identificar y reconocer las enfermedades relacionadas con el trabajo y garantizar la protección de la salud de los trabajadores.

El Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT) del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social es la entidad que dictamina el grado y tipo de incapacidad proveniente de los siniestros laborales ocurridos al trabajador y la determinación de la responsabilidad patronal al empleador. Se pueden clasificar según:

**A- Enfermedades profesionales causadas por la exposición a agentes que resulte de las actividades laborales:**

- Enfermedades causadas por agentes químicos.
- Enfermedades causadas por agentes físicos.
- Agentes biológicos y enfermedades infecciosas o parasitarias.

**B- Enfermedades profesionales según el órgano o sistema afectado:**

- Enfermedades del sistema respiratorio.
- Enfermedades de la piel.
- Enfermedades del sistema osteomuscular.
- Trastornos mentales y del comportamiento.
- Cáncer profesional.

- Otras enfermedades.

“Se aplican los siguientes criterios determinados en la Resolución del Consejo Directivo C.D.513 del IESS”:

- **Clínico.-** Presencia de signos y síntomas que tiene el afiliado relacionado con la posible enfermedad profesional en estudio.
- **Ocupacional.** - Es el estudio de la exposición laboral para determinar la relación causa efecto y el nivel de riesgo de las actividades realizadas por el afiliado.
- **Higiénico.-** Se establece acorde a los resultados obtenidos de los métodos técnicos utilizados para la evaluación del factor de riesgo aparente, causante de enfermedad.
- **Epidemiológico.-** Determinará la presencia de casos similares en la empresa, puesto de trabajo, o exposiciones al factor de riesgo motivo de estudio.
- **Laboratorio.-** Incluye los exámenes complementarios.
- **Médico legal.-** Se fundamenta en la normativa vigente que corrobore que la enfermedad en estudio se trata de una Enfermedad Profesional”.

### **Enfermedades profesionales en Ecuador**

Algunas de las enfermedades profesionales más frecuentes, en Ecuador, son:

Dermatitis ocupacional: Es una inflamación de la piel causada por la exposición a sustancias químicas irritantes o alérgicas en el entorno laboral, como solventes, detergentes, aceites, entre otros.

Lesiones musculoesqueléticas: Estas pueden incluir trastornos relacionados con movimientos repetitivos, como el síndrome del túnel carpiano, tendinitis y bursitis, que son comunes en trabajos que implican movimientos repetitivos o posturas forzadas.

Sordera ocupacional: La exposición prolongada a niveles elevados de ruido en el lugar de trabajo puede causar daño auditivo, lo que resulta en una pérdida de audición progresiva.

Enfermedades respiratorias: La inhalación de sustancias nocivas en el entorno laboral puede conducir al desarrollo de enfermedades respiratorias como el asma ocupacional, la neumoconiosis (enfermedad pulmonar causada por la inhalación de polvo) y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Trastornos relacionados con el estrés: El estrés laboral crónico puede provocar una variedad de problemas de salud, como trastornos del sueño, ansiedad, depresión y agotamiento, que afectan tanto el bienestar físico como mental de los trabajadores.

Es importante tener en cuenta que la prevalencia de las enfermedades profesionales puede variar dependiendo de la industria, el tipo de trabajo y las medidas de seguridad implementadas. La identificación y prevención temprana de estas enfermedades son fundamentales para proteger la salud de los trabajadores y promover un entorno laboral seguro y saludable.

### **Enfermedades profesionales en la agricultura**

En el trabajo agrícola, hay varias enfermedades profesionales que están relacionadas con las actividades y los factores de riesgo presentes en este sector. Como pueden ser la dermatitis ocupacional, enfermedades respiratorias por estar expuestos a polvo, hongos, bacterias y otros agentes biológicos que puede llevar al desarrollo de enfermedades respiratorias, como el asma ocupacional o la neumoconiosis, lesiones musculoesqueléticas, cáncer relacionado con la exposición a pesticidas en la piel, el pulmón, la próstata, siendo enfermedades

transmitidas por vectores entre ellos la fiebre del Nilo Occidental, la leptospirosis, la enfermedad de Lyme, la rabia o la fiebre del dengue.

### **Enfermedades comunes**

Las enfermedades comunes pueden verse agravadas por el trabajo cuando las condiciones laborales y los factores de riesgo presentes en el entorno de trabajo contribuyen a su desarrollo o empeoramiento. Estas condiciones laborales pueden incluir exposición a sustancias tóxicas, esfuerzo físico excesivo, estrés laboral, posturas y movimientos repetitivos, entre otros.

Es importante tener en cuenta que las enfermedades comunes pueden manifestarse independientemente del trabajo, pero ciertos factores laborales pueden influir en su aparición o empeoramiento. Por ejemplo, el trabajo en ambientes con altos niveles de contaminación del aire puede agravar los síntomas de enfermedades respiratorias como el asma. Del mismo modo, el estrés crónico relacionado con el trabajo puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares o trastornos mentales.

Identificar y abordar estas enfermedades comunes agravadas por el trabajo es fundamental para proteger la salud de los trabajadores. Esto implica implementar medidas de prevención y control adecuadas en el entorno laboral, como mejorar las condiciones de ventilación, reducir la exposición a sustancias nocivas, promover la ergonomía adecuada y gestionar el estrés laboral.

Las enfermedades comunes pueden agravarse debido a las condiciones laborales y los factores de riesgo presentes en el entorno de trabajo. El trabajo en la agricultura está relacionado con un mayor riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles debido a la exposición a sustancias químicas, factores ergonómicos, condiciones ambientales adversas, estilos de vida poco saludables, el acceso a servicios de salud y otros determinantes de la salud. Es fundamental implementar medidas preventivas y promover un entorno laboral saludable para proteger la salud de los trabajadores agrícolas.

- **Atención a la salud de los trabajadores**

La atención primaria de salud puede favorecer algunas medidas para proteger la salud de los trabajadores, especialmente el asesoramiento para mejorar las condiciones de trabajo, la detección de enfermedades ocupacionales y la vigilancia de la salud de los trabajadores la prevención. Los sectores que deben ser priorizados por considerarse como actividades de alto riesgo laboral están la minería, la construcción y la agricultura.

Existen medidas simples que incrementan el estado de salud de los trabajadores como mejorar la ventilación, disminuir el ruido, la utilización de productos químicos menos peligrosos, el uso de mobiliario adecuado, la organización del trabajo y la creación de ambientes de trabajo más relajantes con la intención de que sean más productivos y menos dedicados a la búsqueda de culpabilidad cuando existan situaciones problemáticas.

Otros pueden ser más complicados al tener que sustituir o aislar a los trabajadores de procesos o sustancias que son fuentes de contaminación.

### **Actividad individual 6**

¿Cómo prevenir las enfermedades profesionales?

¿Cuáles son las enfermedades profesionales más comunes en su actividad laboral?

## **4.4.PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN EN EL ÁMBITO LABORAL**

### **Promoción de salud en el ámbito laboral**

La promoción de salud es un enfoque que busca fomentar y mejorar la salud y el bienestar de las personas, así como prevenir enfermedades. Se basa en acciones y estrategias que promueven estilos de vida saludables, crean entornos favorables para la salud y fortalecen la capacidad de las personas para cuidar de su propia salud.

Se centra en abordar los determinantes de la salud, que son los factores que influyen en la salud de las personas y las comunidades. Estos determinantes pueden incluir factores individuales, como el comportamiento y las características genéticas, así como factores sociales, económicos, culturales y ambientales.

El objetivo principal de la promoción de salud en el ámbito laboral es crear condiciones y entornos de trabajo que favorezcan la salud y el bienestar de los trabajadores. Esto implica la implementación de políticas y prácticas que promuevan la seguridad laboral, la salud mental, la actividad física, la alimentación saludable, la gestión del estrés y otros aspectos relacionados con la salud.

La promoción de salud en el ámbito laboral puede tener beneficios significativos, tanto para los trabajadores como para las organizaciones. Los trabajadores saludables son más productivos, tienen una mayor satisfacción laboral y están menos propensos a sufrir enfermedades relacionadas con el trabajo.

Las organizaciones que promueven la salud en el lugar de trabajo suelen experimentar una reducción de los costos asociados con las enfermedades y una mejora en el clima laboral.

Empoderar a las personas en el contexto de la salud implica brindarles el conocimiento, las habilidades y la confianza necesarios para que tomen decisiones informadas y responsables con respecto a su bienestar. Consiste en proporcionarles las herramientas y los recursos necesarios para que se conviertan en agentes activos en el cuidado de su propia salud. No ser meros receptores pasivos de información y atención médica, se les anima a asumir un papel activo en la toma de decisiones relacionadas con su salud.

Además del conocimiento, el empoderamiento en salud implica desarrollar habilidades para el autocuidado y la toma de decisiones saludables. Esto puede incluir habilidades como la capacidad de establecer metas realistas, gestionar el estrés, comunicarse eficazmente con los proveedores de atención médica, buscar apoyo social y resolver problemas relacionados con la salud.

Es necesario fortalecer la red de apoyo social, la promoción de servicios de atención médica accesibles y asequibles, y la eliminación de barreras que dificulten la adopción de comportamientos saludables.

Para llevar a cabo la promoción de salud en el ámbito laboral, es fundamental adoptar un enfoque integral que aborde tanto la prevención de enfermedades como la promoción de estilos de vida saludables.

Algunas recomendaciones y estrategias clave son evaluación de riesgos, educación y concientización, fomento de la actividad física, alimentación saludable, gestión del estrés como programas de gestión del estrés, sesiones de relajación, flexibilidad en horarios y actividades recreativas.

Acceso a servicios de salud, creación de un entorno de trabajo saludable, fomentar la participación activa de los trabajadores en la identificación y resolución de problemas relacionados con la salud y la seguridad laboral, involucrar a los empleados en el diseño e implementación de programas de promoción de salud, ya que esto puede aumentar su participación y el éxito de las iniciativas.

### **La promoción de salud en la agricultura**

La promoción de salud en el sector agrícola se basa en una serie de estrategias respaldadas por la evidencia científica para mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores agrícolas. A continuación, se presentan algunas de las estrategias clave respaldadas por investigaciones y artículos científicos:

**Educación y concientización:** La educación y la concientización son herramientas efectivas para mejorar los conocimientos de los trabajadores agrícolas sobre temas de salud y promover cambios en su comportamiento hacia prácticas más saludables. Se recomienda

utilizar enfoques educativos basados en evidencia, como la entrega de información clara y comprensible utilizando materiales visuales y audiovisuales.

**Capacitación en seguridad:** La capacitación en seguridad ocupacional en la agricultura ha demostrado ser efectiva para reducir los riesgos laborales y prevenir lesiones. Enfatizan la importancia de capacitar a los trabajadores en el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP), así como en técnicas seguras de manipulación de maquinaria agrícola y productos químicos.

**Promoción de estilos de vida saludables:** Las intervenciones de promoción de la salud en el lugar de trabajo, incluyendo el sector agrícola, han demostrado efectos positivos en la adopción de comportamientos saludables, como una alimentación equilibrada y la actividad física regular.

Se recomienda implementar programas que fomenten la actividad física, proporcionen opciones de alimentos saludables en los lugares de trabajo y promuevan la reducción del consumo de tabaco y alcohol.

**Mejora de las condiciones laborales:** Destacan la importancia de abordar los riesgos ocupacionales específicos del sector agrícola, como la exposición a productos químicos agrícolas y las condiciones ergonómicas deficientes.

Se recomienda implementar medidas de control de riesgos, como la mejora de la ventilación, el uso de maquinaria más segura y ergonómica, y el establecimiento de normas y regulaciones claras para proteger la salud de los trabajadores agrícolas.

**Acceso a servicios de salud:** Garantizar el acceso de los trabajadores agrícolas a servicios de salud es crucial para la detección temprana de enfermedades y la atención médica oportuna. Se sugiere establecer alianzas entre empleadores agrícolas, servicios de salud locales y organizaciones comunitarias para brindar servicios de salud asequibles y de calidad en las áreas agrícolas.

Participación y liderazgo: Involucrar a los trabajadores agrícolas en la toma de decisiones relacionadas con su salud y seguridad mejora la efectividad de las intervenciones de promoción de salud.

Se recomienda establecer canales de comunicación abiertos y fomentar la participación activa de los trabajadores en la identificación de riesgos, la planificación de medidas preventivas y la implementación de acciones concretas.

Además, promover el liderazgo dentro de la comunidad agrícola, capacitando a líderes locales para que actúen como agentes de cambio y difundan prácticas saludables entre sus pares. Al empoderar a los trabajadores y brindarles un sentido de responsabilidad en su propia salud, se promueve una mayor adhesión a las medidas de prevención y se fomenta una cultura de seguridad y bienestar en el ámbito laboral agrícola.

### **La prevención**

La prevención en seguridad industrial y salud ocupacional desempeña un papel fundamental en la preservación de la salud y bienestar de los trabajadores en los entornos laborales. Según diversos estudios científicos, la implementación de medidas preventivas ha demostrado ser eficaz en la reducción de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales.

La evaluación de riesgos, que implica identificar y analizar los posibles peligros laborales, es un proceso clave en la prevención de accidentes y lesiones. Además, la planificación y diseño seguro de los espacios de trabajo, equipos y procesos, basados en las directrices de seguridad y salud ocupacional, contribuyen a minimizar los riesgos y promover condiciones laborales seguras.

La capacitación y formación adecuada de los trabajadores en materia de seguridad y salud ocupacional es esencial para fomentar la conciencia de los riesgos laborales y promover comportamientos seguros. Asimismo, la implementación de medidas de control, como controles técnicos y administrativos, busca reducir o eliminar los riesgos identificados en el lugar de trabajo.

La vigilancia de la salud de los trabajadores, a través de exámenes médicos periódicos y seguimiento de su estado de salud, permite detectar tempranamente posibles enfermedades relacionadas con el trabajo y tomar medidas preventivas adecuadas.

La participación activa de los trabajadores en la toma de decisiones relacionadas con la seguridad y salud ocupacional es un factor clave para el éxito de las intervenciones preventivas.

La creación de comités de seguridad y salud, así como la promoción de una cultura de seguridad participativa, estimulan la identificación de riesgos y la implementación de medidas de prevención. Por otro lado, la supervisión y el cumplimiento de las medidas de prevención garantizan que se cumplan los estándares de seguridad y se corrijan las deficiencias identificadas.

La prevención en seguridad industrial y salud ocupacional se basa en la evidencia científica y las mejores prácticas en el campo. Mediante la implementación efectiva de medidas preventivas, se protege la salud y bienestar de los trabajadores, se reduce la incidencia de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales, y se promueve un entorno laboral seguro y saludable.

Estas acciones contribuyen a mejorar los resultados laborales y la sostenibilidad de las organizaciones.

### **La prevención en la agricultura**

La prevención en el sector agrícola es de suma importancia para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en este entorno laboral.

Diversos estudios científicos han destacado la necesidad de implementar medidas preventivas específicas para abordar los riesgos y desafíos que se presentan en la agricultura.

La evaluación de riesgos es el primer paso crucial en la prevención de accidentes y enfermedades en el sector agrícola. Esto implica identificar y analizar los peligros asociados con las tareas agrícolas, como el manejo de maquinaria, el uso de productos químicos, la exposición a agentes biológicos y las condiciones ergonómicas deficientes.

A partir de esta evaluación, se pueden diseñar e implementar medidas de control adecuadas, como el uso de equipos de protección personal, la instalación de barreras de seguridad, la capacitación en buenas prácticas agrícolas y la implementación de protocolos de seguridad.

La capacitación y formación de los trabajadores agrícolas en materia de seguridad y salud ocupacional es esencial para promover una cultura de prevención y conciencia de los riesgos inherentes a su labor. Esto implica brindar información sobre los peligros específicos del sector agrícola, la correcta utilización de equipos de protección personal, la manipulación segura de productos químicos y la adopción de posturas ergonómicamente adecuadas.

La supervisión y el cumplimiento de las medidas de prevención en el sector agrícola son fundamentales para garantizar la efectividad de las estrategias de prevención. Esto implica realizar inspecciones regulares, evaluar el cumplimiento de las normas de seguridad, brindar retroalimentación y corregir deficiencias identificadas.

Asimismo, es importante promover la participación y colaboración entre los empleadores, los trabajadores y las organizaciones relacionadas con la agricultura para desarrollar políticas y programas de prevención efectivos.

La prevención en el sector agrícola se basa en la identificación de riesgos, la implementación de medidas de control, la capacitación y formación de los trabajadores, la participación activa de los mismos y la supervisión constante.

Al adoptar un enfoque integral y proactivo en la prevención, se pueden reducir los accidentes y enfermedades laborales en el sector agrícola, promoviendo un entorno de trabajo seguro

y saludable para todos los trabajadores involucrados en esta importante actividad económica.

### **Recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud para el cuidado de la salud de los trabajadores**

En el plan de acción mundial insta a los Estados Miembros a “que hagan lo posible por garantizar la plena cobertura de todos los trabajadores, incluidos los del sector no estructurado, los de las empresas pequeñas y medianas, los trabajadores agrícolas y los trabajadores migrantes y por contrata, mediante servicios básicos de salud ocupacional destinados a la prevención primaria de las enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo”.

Estrategia Propuesta:

- Fortalecer la capacitación de los dispensadores de atención primaria.
- Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios especializados en salud ocupacional.
- Establecer vínculos entre los servicios de salud ocupacional y los centros de atención primaria, a fin de facilitar la atención de los trabajadores y su reincorporación al trabajo.
- Desarrollar iniciativas, instrumentos y métodos saludables en el lugar de trabajo para que las empresas y otros entornos de trabajo puedan ocuparse mejor de la salud sin depender excesivamente de los servicios sanitarios profesionales.
- Incluir la salud ocupacional en la capacitación de todos los dispensadores de atención sanitaria de primera línea y de algunos médicos especialistas en oncología, dermatología, neumología, neurología y trastornos del aparato locomotor.
- Elaborar hojas de rutas para afianzar el acceso de los trabajadores a intervenciones y servicios esenciales destinados a prevenir y controlar las enfermedades ocupacionales y relacionadas con el trabajo.

### **Actividad Individual 7**

A su criterio brinde 3 factores que pudieran facilitar la promoción de salud en su centro de trabajo o de estudio.

Mencione 3 factores que pudieran estar obstaculizando la prevención de accidentes o enfermedades profesionales en su centro de trabajo o de estudio.

### **4.5. PROBLEMAS EN LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN EL ECUADOR**

El Ministerio de Salud Pública (MSP) plantea que el problema fundamental es la inadecuada salud en el trabajo a nivel nacional, y que las causas que dan lugar a ello son la desactualización de la normativa de salud en el trabajo, la escasa vigilancia epidemiológica en el sector público y privado, ausencia de oferta académica para la formación de salud en el trabajo, deficiente estructura institucional para realizar investigación, ausente participación social enfocada en salud en el trabajo y el desconocimiento de las condiciones de trabajo del sector informal.

Los efectos que produce las situaciones detectadas anteriormente son la falta de regulación, control y aseguramiento de la calidad de los servicios de salud en el trabajo, la disminución de la productividad, el incremento de la incidencia de las enfermedades en el trabajo, la falta de formación académica específica de salud en el trabajo, la ausencia de investigación en el ámbito de salud en el trabajo, la escasa participación de los actores sociales en temas de salud en el trabajo y la escasa atención y acción en las condiciones de trabajo del sector informal.

Objetivos trazados por el Ministerio de Salud Pública (MSP) Ante esta situación el MSP se traza como objetivo general:

“Fortalecer la rectoría de la Autoridad Sanitaria Nacional para establecer lineamientos que permitan dinamizar la atención integral de salud, con énfasis en la promoción de la salud y prevención de enfermedades en el ámbito laboral dentro del periodo 2019- 2025.”

Se trazaron como objetivos específicos:

- Reforzar la regulación y control de los establecimientos de salud de las empresas, instituciones, e instancias públicas, privadas y prestadores de servicios de salud en el trabajo, para brindar una atención integral y de calidad en la población trabajadora con participación interinstitucional e intersectorial.
- Dinamizar la atención de salud integral en los establecimientos de salud, mediante acciones multidisciplinarias de promoción, prevención, vigilancia, rehabilitación y reinserción laboral en la población trabajadora.
- Promover con la Academia el fortalecimiento de competencias y habilidades de los profesionales en la rama de salud en el trabajo a fin de brindar una atención integral de salud en la población trabajadora.
- Empoderar a los actores sociales en la participación activa para la formulación de políticas públicas en temas relacionados a salud en el trabajo.
- Abordar las condiciones de salud del sector informal, con un enfoque de derechos e inclusión social, a través de la intervención intersectorial e interdisciplinaria para fortalecer las acciones territoriales de promoción y prevención.

### **Resultados y Acciones**

Los resultados esperados son que en el 2025 el 100% en las empresas, e instituciones públicas y privadas de mediana y gran tamaño cuenten con el reconocimiento de entornos de trabajo saludables.

Las acciones propuestas para las empresas medianas y de gran tamaño son crear las redes de centros de trabajo públicos y privados que cuenten con el reconocimiento de entornos de trabajo saludables a nivel nacional, fomentar la implementación y manejo adecuado de las salas de apoyo a la lactancia materna según la normativa vigente, capacitar a la población trabajadora y empleadores en el fomento de prácticas de trabajo seguras y saludables y contribuir en la implementación de los planes operativos nacionales

relacionados con el fenómeno socioeconómico de las drogas mediante propuestas aplicadas a los centros de trabajo públicos y privados.

En el sector informal el propósito es promover acciones de salud en el trabajo, considerando los determinantes de salud, mediante la intervención intersectorial. Que el 30% de GAD'S Municipales se sumen a la propuesta de acciones de promoción de la salud en el trabajo informal en el período 2021 al 2025. Lograr que el 7% de los trabajadores agrícolas estén capacitados en el uso de plaguicidas en el 2025.

Las acciones propuestas son motivar la participación voluntaria del sector privado como parte de la gestión de responsabilidad social, para actividades dirigidas al sector informal, promover la realización de acciones de salud en el trabajo en el sector informal como parte de la vinculación de la comunidad con los estudiantes de pregrado gestionar con la autoridad competente la prohibición de sustancias químicas peligrosas en las diferentes actividades realizadas por la población que labora en el sector informal, en base a los acuerdos, tratados internacionales y evidencia científica y promover en población que labora en el sector informal prácticas seguras en el manejo de sustancias químicas peligrosas para evitar daños en la salud a corto y largo plazo, priorizando el sector agrícola.

### **Seguro Social en Ecuador**

En la Constitución de 2008, el artículo 449 plantea “El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiariedad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas”.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) tuvo sus inicios en el año 1928 a través de la Caja de Pensiones concediendo los beneficios de jubilación a empleados público, civiles y militares.

El IESS, es una entidad autónoma que forma parte del sistema de seguridad social del Ecuador y es responsable de aplicar el seguro universal obligatorio. Cuenta con más de 3,7 millones de afiliados en todo el país, lo que también representa una importante fuente de financiamiento para la institución y sus diferentes seguros y servicios.

### **Seguro Social Campesino**

El Seguro Social Campesino (SSC), es un seguro especializado del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), que brinda atención de salud de primer nivel (preventiva) a campesinos, pescadores artesanales y a sus familias, en dispensarios médicos a nivel nacional, a la vez cuida de adultos mayores del campo afiliados, con una pensión jubilar.

En 2021 tenía 373.000 afiliados y más de un millón de beneficiarios del sector rural. Los datos del Seguro Social registran un total 3.299.606 de afiliados a finales de 2021. Con estos datos observamos que el 11,3% de los afiliados al seguro social pertenecen al SSC, mientras que el sector agrícola y minero es una tercera parte de los empleados de Ecuador.

### **Actividad Individual 8**

Comparar la seguridad industrial y la salud ocupacional entre el sector de las grandes y medianas empresas con el sector informal como por ejemplo la agricultura familiar.

### **REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES #2393**

Aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, tendiendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

### **Comité interinstitucional de seguridad e higiene del trabajo**

Responsabilidades confeccionar y publicar estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales a través de la información que a tal efecto facilitará el Ministerio de

Trabajo, el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Llevar el control de las sanciones que hayan sido impuestas por el Ministerio de Trabajo, IESS o portafolio correspondiente, respecto a las infracciones cometidas por empresarios o trabajadores, en materia de prevención de riesgos profesionales.

Formaran el comité el jefe del departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, en representación del Ministerio de Trabajo, Dirección Nacional de Control Ambiental, en representación del Ministerio de Salud, jefe de la División de Riesgos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, tres delegados por el sector empleador, tres delegados por el sector laboral, un representante del Consejo Nacional de Discapacidades, un Secretario Técnico, el mismo que será nominado por el IESS y un asesor especializado en Medicina e Higiene del Trabajo, quien será designado por el Ministro de Trabajo y Recursos Humanos.

Al Ministerio del Trabajo le corresponde analizar y aprobar en su caso los Reglamentos Internos de Seguridad e Higiene de las empresas e informar de los mismos al Comité Interinstitucional.

### **Obligaciones de los empleadores**

Son numerosas las responsabilidades de los empleadores señalaremos aquellas más sobresalientes:

Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.

Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.

Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.

Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.

Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas.

Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración.

La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y seguridad de riesgos.

Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnico y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.

Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.

Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.

Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente

reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos serán de aplicación en el ámbito de la empresa.

Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.

Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.

Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridos en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.

Comunicar al Comité de Seguridad e Higiene, todos los informes que reciban respecto a la prevención de riesgos.

### **Obligaciones de los trabajadores**

Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.

Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.

Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.

Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas. Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.

No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.

Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.

Acatar en concordancia con el Art. 11, numeral siete del presente Reglamento las indicaciones contenidas en los dictámenes emitidos por la Comisión de Evaluación de las Incapacidades del IESS, sobre cambio temporal o definitivo en las tareas o actividades que pueden agravar las lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa, o anteriormente.

### **Comités de seguridad e higiene del trabajo**

Donde laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad de Higiene del Trabajo.

Con tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores. Se selecciona un presidente y un secretario que durará un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente.

El presidente y el secretario serán de diferentes grupos o sea de empleadores en un caso y de trabajadores en el otro.

Las empresas que dispongan de más de un centro de trabajo conformarán subcomités de Seguridad e Higiene a más del Comité, en cada uno de los centros que superen la cifra de diez trabajadores, sin perjuicio de nominar un comité central o coordinador.

Los titulares del Servicio Médico de Empresa y del Departamento de Seguridad, serán componentes del Comité, actuando con voz y sin voto.

## **Funciones del comité de seguridad e higiene del trabajo**

Promover la observancia de las disposiciones sobre prevención de riesgos profesionales.

Analizar y opinar sobre el Reglamento de Seguridad e Higiene de la empresa, tramitarse en el Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos. Así mismo, tendrá facultad para, de oficio o a petición de parte, sugerir o proponer reformas al Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la Empresa.

Realizar la inspección general de edificios, instalaciones y equipos de los centros de trabajo, recomendando la adopción de las medidas preventivas necesarias.

Conocer los resultados de las investigaciones que realicen organismos especializados, sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que se produzcan en la empresa.

Realizar sesiones mensuales en el caso de no existir subcomités en los distintos centros de trabajo y bimensualmente en caso de tenerlos.

Cooperar y realizar campañas de prevención de riesgos y procurar que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en dicha materia.

Analizar las condiciones de trabajo en la empresa y solicitar a sus directivos la adopción de medidas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Vigilar el cumplimiento del presente Reglamento y del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene del Trabajo.

## **La unidad de seguridad e higiene del trabajo**

Empresas con cien o más trabajadores estables, deberá contar con una Unidad, dirigido por un técnico en la materia, que reportará a la más alta autoridad de la empresa o entidad.

En las empresas o Centros de Trabajo calificados de alto riesgo por el Comité Interinstitucional, que tengan un número inferior a cien trabajadores, pero mayor de cincuenta, se deberá contar con un técnico en seguridad e higiene del trabajo. De acuerdo al grado de peligrosidad de la empresa, el Comité podrá exigir la conformación de un Departamento de Seguridad e Higiene.

### **Funciones de la unidad de seguridad e higiene**

Reconocimiento y evaluación de riesgos; control de riesgos profesionales; promoción y adiestramiento de los trabajadores; registro de la accidentalidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados.

Asesoramiento técnico, en materias de control de incendios, almacenamientos adecuados, protección de maquinaria, instalaciones eléctricas, primeros auxilios, control y educación sanitarios, ventilación, protección personal y demás materias contenidas en el presente reglamento.

Será obligación colaborar en la prevención de riesgos; que efectúen los organismos del sector público y comunicar los accidentes y enfermedades

profesionales que se produzcan, al Comité Interinstitucional y al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.

Deberá determinarse las funciones en los siguientes puntos: confeccionar y mantener actualizado un archivo con documentos técnicos de Higiene y Seguridad que, firmado por el jefe de la Unidad, sea presentado a los Organismos de control cada vez que ello sea requerido.

### **Condiciones generales de los centros de trabajo**

- Se revisará las condiciones de los edificios y locales, la seguridad estructural, la superficie de trabajo, la ubicación en los locales y puestos de trabajo, el estado de suelos, techos y paredes, los pasillos, escaleras fijas y de servicio, las puertas y salidas, la limpieza de

locales, el estado de los comedores, el abastecimiento de agua, las condiciones de los vestuarios y servicios higiénicos.

- Atención de urgencia a los empleados
- Servicios de Primeros Auxilios
- Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo.
- Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá, de un local destinado a enfermería.
- El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.
- Empresas con Servicio Médico
- Será el encargado de prestar los primeros auxilios a los trabajadores que lo requieran, por accidente o enfermedad, durante su permanencia en el centro de trabajo.
- Traslado de Accidentados y Enfermos.

El empresario, en el respectivo lugar de trabajo, facilitará los recursos necesarios para el traslado del enfermo o accidentado, en forma inmediata, al respectivo centro hospitalario.

Debe existir una relación detallada de las direcciones y teléfonos de la unidad asistencial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, que corresponda y de otros hospitales cercanos.

### **Medio ambiente y riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos.**

- En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y solo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

### **Factores Físicos**

Sera importante disminuir la exposición a temperaturas extremas, ruidos y vibraciones, microondas, radiaciones infrarrojas, radiaciones ultravioletas y radiaciones ionizantes. Se velará por la correcta iluminación en los puestos de trabajo.

### **Factores Químicos**

Ante sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas se tomarán precauciones generales como la instrucción a los trabajadores, de los riesgos que el trabajo presente para la salud, los métodos y técnicas de operación que ofrezcan mejores condiciones de seguridad, de las precauciones a adoptar las razones que las motivan y de la necesidad de cumplir las prescripciones médicas y técnicas determinadas para un trabajo seguro.

Algunas medidas a tomar serán la ventilación localizada, ventilación general, la protección personal y la regulación de períodos de exposición.

### **Factores Biológicos**

En aquellos trabajos en que se manipulen microorganismos o sustancias de origen animal o vegetal susceptibles de transmitir enfermedades infectocontagiosas, se aplicarán medidas de higiene personal y desinfección de los puestos de trabajo, dotándose al personal de los medios de protección necesarios.

Se efectuarán reconocimientos médicos específicos de forma periódica. En su caso, se utilizará la vacunación preventiva.

Todo trabajador expuesto a virus, hongos, bacterias, insectos, ofidios, microorganismos, etc., nocivos para la salud, deberán ser protegidos en la forma indicada por la ciencia médica y la técnica en general.

### **Protección Personal**

Tendrá carácter obligatorio, cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva o simultáneamente con éstos cuando no se garantice una total protección frente a los riesgos profesionales.

### **Incentivos**

Las empresas que realicen una eficiente labor de prevención de riesgos se harán acreedoras a menciones honoríficas y a la reducción de las primas que se pagan al IESS, por concepto del seguro de riesgos del trabajo en los porcentajes que fije la Dirección de Asesoría Matemático Actuarial.

### **Actividad Individual 9**

¿Qué aspectos debe incluir el Reglamento de Seguridad e Higiene de la empresa?

## **4.6. PELIGRO, RIESGO Y PREVENCIÓN EN EL TRABAJO**

Los peligros laborales son situaciones o condiciones que pueden causar daño a los trabajadores o a la empresa. Los riesgos laborales son la probabilidad de que ocurra un daño o lesión a los trabajadores o a la empresa debido a los peligros.

Por ejemplo, tener el piso resbaloso es un peligro, mientras que la probabilidad de que alguien se resbale y se lastime es el riesgo. Riesgo es la probabilidad de que ocurra un daño o lesión debido a ese peligro.

Los peligros trabajar con maquinaria o equipos sin la capacitación y protección adecuadas, trabajar en lugares con condiciones climáticas extremas, trabajar en alturas, trabajar con sustancias químicas peligrosas, trabajar con electricidad, trabajar en espacios confinados,

trabajar con objetos pesados o afilados, trabajar en ambientes ruidosos, trabajar con radiación, entre otros.

### **Identificar los peligros en el lugar de trabajo**

Recorrer el lugar de trabajo y examinar lo que podría causar daños.

- Consultar a los trabajadores y a sus representantes sobre los problemas con los que se han encontrado.
- Examinar de forma sistemática todos los aspectos del trabajo, investigando lo que ocurre en la práctica en el lugar de trabajo o durante el transcurso de la actividad laboral.
- Identificar los trabajadores que pueden verse expuestos a los peligros.
- Clasificar los peligros identificados según su tipo y consecuencias.
- Desarrollar una lista de los peligros identificados y evaluar su probabilidad y gravedad.
- Identificar las medidas preventivas necesarias para minimizar o eliminar los peligros identificados.

### **Evaluación de los riesgos**

Se evalúan todos los puestos de trabajo, las instalaciones, los recursos, la limpieza de los locales, los equipos de trabajo que existen.

La organización y orden que haya en el trabajo que puedan producir un riesgo. Los agentes físicos, químicos y biológicos que se emplean o están presentes en el lugar donde se trabaja y por último no menos relevante las particularidades personales del empleado.

Se debe desarrollar una guía que incluya una lista de los peligros y riesgos más comunes, así como recomendaciones para prevenir o minimizar los riesgos laborales. Capacitar a los trabajadores sobre los peligros y riesgos identificados y las medidas preventivas necesarias para garantizar su seguridad y salud en el entorno laboral.

## **Prevención laboral**

Todas las medidas, normas y actividades que las empresas desarrollan con la finalidad de minimizar o eliminar los riesgos laborales. La prevención de riesgos laborales tiene como objetivo reducir la probabilidad de ocurrencia de daño al trabajador durante su jornada laboral. Velar por la seguridad y la efectividad en el ámbito laboral

### **Plan de prevención de riesgos laborales**

- Identificación de la empresa, actividad de producción, número de trabajadores, número y características de los centros de trabajo.
- Organización de la empresa identificando las funciones y responsabilidades que se asumen dependiendo de los niveles que ocupen.
- Planificación de la producción.
- La organización en prevención que va a hacer la empresa, indicando la modalidad elegida y los órganos existentes de representación que van a actuar.
- Objetivos, metas y políticas en materia preventiva a los que quiere llegar la empresa con todos los recursos humanos y materiales que necesitan.

### **Planificación y recursos**

- Medios humanos y materiales necesarios.
- Recursos económicos que vamos a destinar al proceso.
- Plazo de ejecución.
- Fases y prioridades.
- Procedimientos previstos para control y seguimiento del plan de prevención de riesgo laborales.
- Las medidas de emergencia y vigilancia de la salud.

- Identificar los riesgos laborales específicos asociados a las actividades y tareas que se realizan, teniendo en cuenta las características del centro, como su tamaño, funcionamiento, etc.
- Evaluar la probabilidad y la gravedad de los riesgos identificados en función de las características específicas del centro.
- Identificar las medidas preventivas necesarias para minimizar o eliminar los riesgos identificados, teniendo en cuenta las características específicas.

### **Organización**

Desarrollar un plan de prevención de riesgos laborales adaptado a las características específicas, que incluya una lista de los riesgos más comunes y las medidas preventivas necesarias para minimizar o eliminar los riesgos laborales específicos del establecimiento.

Programar la capacitación de la dirección y del personal sobre los riesgos laborales identificados y las medidas preventivas necesarias para garantizar su seguridad y salud en el entorno laboral específico del centro.

Establecer los procedimientos.

Instruir a las personas responsables la obligación de incluir en las actividades que realicen la prevención.

### **Dirección o Ejecución**

Mantener en marcha los procedimientos, tomando las medidas necesarias para la prevención.

Capacitación del personal sobre la seguridad y salud ocupacional.

### **Control**

Realizar una evaluación periódica del plan de prevención de riesgos laborales adaptado a las características específicas del centro para garantizar su eficacia y actualizarlo.

## **Riesgos en la agricultura**

En el sector agrícola, existen varios riesgos frecuentes que pueden afectar la salud y seguridad de los trabajadores. Algunos de los riesgos más comunes incluyen:

El uso de maquinaria agrícola, como tractores, cosechadoras y equipos de riego, puede plantear riesgos de atrapamiento, caídas, vuelcos y lesiones por contacto con partes móviles de la maquinaria.

Los productos químicos agrícolas, como pesticidas, herbicidas y fertilizantes, puede exponer a los trabajadores a sustancias tóxicas que pueden tener efectos negativos en la salud, como irritación de la piel, problemas respiratorios y toxicidad sistémica.

Las tareas agrícolas, como levantar cargas pesadas, adoptar posturas incómodas y repetir movimientos, pueden dar lugar a lesiones musculoesqueléticas, como dolores de espalda, lesiones en las articulaciones y trastornos musculares.

Los trabajadores agrícolas que tienen contacto directo con animales pueden enfrentar riesgos como mordeduras, patadas, enfermedades transmitidas por animales y lesiones por movimientos bruscos de los animales.

Los trabajadores agrícolas están expuestos a condiciones climáticas extremas, como altas temperaturas, exposición al sol, frío intenso y condiciones de humedad, que pueden causar golpes de calor, hipotermia, quemaduras solares y deshidratación. Es importante destacar que los riesgos específicos pueden variar dependiendo del tipo de trabajo agrícola realizado.

## **Prevención en la agricultura**

Algunas medidas de prevención propuestas para los riesgos identificados en la agricultura:

### **Riesgos químicos:**

Capacitar en las medidas de prevención al emplear los agroquímicos. Usar equipos de protección personal adecuados, como guantes, gafas y mascarillas, al manipular productos químicos. Seguir las instrucciones de uso y almacenamiento de los productos químicos de manera segura. Promover el uso de métodos de control de plagas no químicos, como la agricultura orgánica.

**Riesgos ergonómicos:**

Capacitar a los trabajadores en técnicas adecuadas de manejo de carga y posturas correctas para prevenir lesiones musculoesqueléticas. Proporcionar herramientas y equipos ergonómicos que reduzcan la tensión física y mejoren la comodidad y seguridad en el trabajo. Implementar pausas y rotaciones de tareas para evitar la fatiga y el agotamiento físico.

**Riesgos relacionados con el manejo de animales:**

Proporcionar entrenamiento adecuado sobre el manejo seguro de animales y el uso de medidas de contención adecuadas. Mantener instalaciones y equipos en buen estado para prevenir accidentes y lesiones causadas por animales.

**Riesgos relacionados con condiciones climáticas:**

Proporcionar áreas de sombra y descanso para los trabajadores en climas calurosos. Promover la hidratación adecuada y la implementación de pausas en períodos de alta temperatura. Proteger a los trabajadores del frío extremo proporcionando ropa de abrigo adecuada y refugios.

**Riesgos relacionados con las maquinarias empleadas en la agricultura:**

Proporcionar capacitación adecuada sobre el manejo seguro de maquinarias agrícolas, incluyendo el conocimiento de los controles, procedimientos de arranque y apagado, y técnicas de operación segura.

Capacitar a los trabajadores en la identificación de riesgos asociados con las maquinarias, así como en las medidas de seguridad y prevención correspondientes.

Realizar mantenimiento regular de las maquinarias agrícolas para asegurar su buen funcionamiento y reducir el riesgo de fallas.

Realizar inspecciones periódicas para detectar posibles desgastes o daños en las partes y componentes de las maquinarias, y tomar las acciones correctivas necesarias.

Utilizar equipo de protección personal (EPP) apropiado al operar maquinarias agrícolas, como cascos, gafas de seguridad, protectores auditivos y ropa de protección.

Asegurarse de que los trabajadores estén capacitados en el uso correcto del EPP y de que lo utilicen de manera constante durante las tareas relacionadas con las maquinarias.

Establecer zonas de seguridad claramente delimitadas alrededor de las maquinarias, donde solo los operadores autorizados tengan acceso.

Colocar señalizaciones visibles para advertir sobre los peligros y riesgos asociados con las maquinarias agrícolas, incluyendo instrucciones de seguridad y restricciones de acceso.

Realizar una supervisión activa para asegurar que se sigan las normas de seguridad y se cumplan las medidas de prevención establecidas.

Es importante que se realice una evaluación de riesgos específica para cada entorno y se adapten las medidas de prevención a las características de cada situación laboral.

Es primordial promover los conocimientos de seguridad entre los trabajadores agrícolas, animando su participación en la identificación y prevención de riesgos en su lugar de trabajo.

## Actividad Individual 10

El trabajador agrícola se encuentra rociando un agroquímico sumamente tóxico.



¿Cuáles son las medidas preventivas que deben ser puestas en práctica en este caso?

Los avances con la implementación de la nueva política nacional de salud en el trabajo han sido significativos en Ecuador. Algunos de los logros y avances más relevantes son:

Marco normativo actualizado: La nueva política ha permitido la actualización y fortalecimiento del marco normativo relacionado con la seguridad y salud en el trabajo. Se han promulgado leyes, reglamentos y normativas específicas que establecen los estándares y requisitos para garantizar condiciones laborales seguras y saludables.

Fortalecimiento de la institucionalidad: Se ha trabajado en el fortalecimiento de las instituciones encargadas de la salud y seguridad en el trabajo, como el Ministerio de Salud Pública y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Esto ha permitido una mayor capacidad de supervisión, control y promoción de la salud en los lugares de trabajo.

Promoción de la cultura de prevención: Se ha fomentado la cultura de prevención en el ámbito laboral, promoviendo la participación de los empleadores, trabajadores y organizaciones sindicales en la identificación y control de riesgos laborales. Se han desarrollado campañas de sensibilización, capacitaciones y actividades de promoción de la salud y prevención de enfermedades.

Vigilancia de la salud de los trabajadores: Se ha fortalecido la vigilancia de la salud de los trabajadores, mediante la implementación de programas de monitoreo y evaluación de su estado de salud en relación con los riesgos laborales a los que están expuestos. Esto ha permitido una detección temprana de enfermedades ocupacionales y la implementación de medidas preventivas adecuadas.

Investigación y generación de evidencia: Se ha incentivado la investigación en el campo de la seguridad y salud en el trabajo, con el objetivo de generar evidencia científica que respalde la toma de decisiones y la implementación de políticas y programas efectivos. Esto ha contribuido al desarrollo de nuevas estrategias de prevención y control de riesgos laborales

Estos avances demuestran el compromiso de Ecuador en la promoción de condiciones laborales seguras y saludables. Sin embargo, aún existen desafíos por abordar, como la mejora de la cobertura de protección social, la reducción de la informalidad laboral y la promoción de una cultura de seguridad y prevención sostenible a largo plazo.

## **RESPUESTAS A LA ACTIVIDAD INDIVIDUAL**

### **Actividad Individual 1**

Dos medidas que pudieran incrementar el bienestar en el sector agrícola ser reconocidos legalmente como trabajadores y ser acogidos por el seguro social sin costo.

### **Actividad Individual 2**

La importancia de estas disciplinas es que vela por la salud de los trabajadores que son los que transforman y aportan bienes a la sociedad

### **Actividad Individual 3**

El aporte es que propuso el término "higiene" en su obra "De Morbis Artificum Diatriba" publicada en 1690. Esta obra es la primera en describir en detalle los riesgos de más de 50 profesiones diferentes de la época.

Surge a finales del siglo XIX y principios del XX son pioneros Robert Owen y la Dra. Alice Hamilton.

### **Actividad Individual 4**

Los objetivos del desarrollo sostenible son el fin de la pobreza, Salud y bienestar, Trabajo decente y Crecimiento Económico.

El marco legal es la constitución, la ley orgánica de salud, la ley orgánica del servicio público, el código del trabajo, la ley de Seguro general de riesgos del trabajo, el decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.

### **Actividad Individual 5**

Las determinantes de salud son la genética poblacional, los estilos de vida, el modo de vida más la estructura y propósito del sistema de salud. Influyen mejorando o empeorando la salud de los trabajadores.

Incidentes golpes con el mobiliario, caídas, dolores por mala posición, debilidad en el rendimiento laboral, cansancio apenas comenzado la jornada laboral, poca concentración, etc.

Accidentes leves Caídas sin trascendencia, deslizamientos, agotamiento ligero, dolores por mala posturas, etc.

Accidentes incapacitantes Caídas con daños graves, aplastamientos, intoxicaciones, etc.  
Accidentes fatales caídas mortales, electroshock, intoxicaciones, contaminaciones con material biológico, etc.

### **Actividad Individual 6**

Existen medidas simples que incrementan el estado de salud de los trabajadores como mejorar la ventilación, disminuir el ruido, la utilización de productos químicos menos peligrosos, el uso de mobiliario adecuado, la organización del trabajo y la creación de ambientes de trabajo más relajantes con la intención de que sean más productivos y menos dedicados a la búsqueda de culpabilidad cuando existan situaciones problemáticas. Otros pueden ser más complicados al tener que sustituir o aislar a los trabajadores de procesos o sustancias que son fuentes de contaminación.

Enfermedades Musculo esqueléticas, dermatitis, agotamiento mental, etc.

### **Actividad Individual 7**

Capacitación en estilos de vida saludable, Ambiente laboral favorable, participación de los trabajadores en las medidas de salud, etc.

Desconocimiento de las medidas de seguridad y salud ocupacional, hacinamiento, mala ventilación, malas condiciones constructivas, etc.

### **Actividad Individual 8**

En las grandes y medianas empresas existe mayor protección en los trabajadores que en el sector informal.

### **Actividad Individual 9**

Los aspectos que deben incluir el Reglamento de Seguridad e Higiene de la empresa son una caracterización del propósito de la empresa, los objetivos trazados con la seguridad y salud, la existencia del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo, las condiciones generales del centro de trabajo, la atención de urgencia a los empleados, el medio ambiente, los riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos y las medidas de protección.

### **Actividad Individual 10**

Capacitar en las medidas de prevención al emplear los agroquímicos. Usar equipos de protección personal adecuados, como guantes, gafas y mascarillas, al manipular productos químicos. Seguir las instrucciones de uso y almacenamiento de los productos químicos de manera segura. Promover el uso de métodos de control de plagas no químicos, como la agricultura orgánica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Agrocalidad. (noviembre de 2019). *Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario*. Obtenido de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/Plaguicidas-prohibidos-en-Ecuador-1.pdf>
2. AgroTerra. (20 de Octubre de 2020). *AgroTerra*. Obtenido de <https://agroavances.com/sabiasque-detalle.php?idSab=491>
3. ASTDR. (01 de Octubre de 2020). *Agencia Para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades*. Obtenido de [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts66.html#:~:text=El%20mirex%20y%20la%20clordecona%20son%20dos%20sustancias%20químicas%20diferentes,color%20marrón%20claro%20a%20blanco.](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts66.html#:~:text=El%20mirex%20y%20la%20clordecona%20son%20dos%20sustancias%20químicas%20diferentes,color%20marrón%20claro%20a%20blanco.)
4. ATSDR. (06 de Mayo de 2016). *Agencia para Sustancias Toxicas y el Registro de Enfermedades*. Obtenido de [https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs41.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs41.html)
5. ATSDR. (10 de Agosto de 2020). *Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades*. Obtenido de [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts214.html#:~:text=La%20Agencia%20Internacional%20de%20Investigación,de%20cáncer%20en%20los%20humanos.](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts214.html#:~:text=La%20Agencia%20Internacional%20de%20Investigación,de%20cáncer%20en%20los%20humanos.)
6. ATSRD. (03 de Abril de 2017). *Agencia para Sustancias Toxicas y el Registro de Enfermedades*. Obtenido de [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts205.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts205.html)
7. BCN. (Enero de 2019). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de [https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto\\_de\\_los\\_plaguicidas\\_en\\_la\\_Salud.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto_de_los_plaguicidas_en_la_Salud.pdf)
8. CSR. (2023). *CSR Laboratorios*. Obtenido de <https://csrlaboratorio.es/suelos/horizontes-estructura-clasificacion/>
9. De La Cruz, E. (2016). *MANUAL DE PLAGUICIDAS DE CENTROAMÉRICA*. Obtenido de Universidad Nacional (Costa Rica):

- <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/30-amitrol>
10. DeBrito, M. (06 de Enero de 2023). Obtenido de <https://extension.psu.edu/introduccion-a-los-suelos-la-calidad-de-los-suelos>
  11. EOS DATA. (06 de Marzo de 2021). Obtenido de <https://eos.com/es/blog/fertilidad-del-suelo/>
  12. Gonzales, P. (01 de Marzo de 2019). *Boblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenidode [https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias\\_ambientales\\_de\\_la\\_aplicacion\\_de\\_fertilizantes.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf)
  13. Agrocalidad. (noviembre de 2019). *Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario*. Obtenido de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/Plaguicidas-prohibidos-en-Ecuador-1.pdf>
  14. AgroTerra. (20 de Octubre de 2020). *AgroTerra*. Obtenido de <https://agroavances.com/sabiasque-detalle.php?idSab=491>
  15. ASTDR. (01 de Octubre de 2020). *Agencia Para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades*. Obtenido de [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts66.html#:~:text=El%20mirex%20y%20la%20clordecona%20son%20dos%20sustancias%20químicas%20diferentes,color%20marrón%20claro%20a%20blanco](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts66.html#:~:text=El%20mirex%20y%20la%20clordecona%20son%20dos%20sustancias%20químicas%20diferentes,color%20marrón%20claro%20a%20blanco).
  16. ATSDR. (06 de Mayo de 2016). *Agencia para Sustancias Toxicas y el Registro de Enfermedades*. Obtenido de [https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs41.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs41.html)
  17. ATSDR. (10 de Agosto de 2020). *Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades*. Obtenido de [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts214.html#:~:text=La%20Agencia%20Internacional%20de%20Investigación,de%20cáncer%20en%20los%20humanos](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts214.html#:~:text=La%20Agencia%20Internacional%20de%20Investigación,de%20cáncer%20en%20los%20humanos).
  18. ATSRD. (03 de Abril de 2017). *Agencia para Sustancias Toxicas y el Registro de Enfermedades*. Obtenido de [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts205.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts205.html)

19. BCN. (Enero de 2019). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de [https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto\\_de\\_los\\_plaguicidas\\_en\\_la\\_Salud.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto_de_los_plaguicidas_en_la_Salud.pdf)
20. CSR. (2023). *CSR Laboratorios*. Obtenido de <https://csrlaboratorio.es/suelos/horizontes-estructura-clasificacion/>
21. De La Cruz, E. (2016). *MANUAL DE PLAGUICIDAS DE CENTROAMÉRICA*. Obtenido de Universidad Nacional (Costa Rica): <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/30-amitrol>
22. De Brito, M. (06 de Enero de 2023). Obtenido de <https://extension.psu.edu/introduccion-a-los-suelos-la-calidad-de-los-suelos>
23. EOS DATA. (06 de Marzo de 2021). Obtenido de <https://eos.com/es/blog/fertilidad-del-suelo/>
24. Gonzales, P. (01 de Marzo de 2019). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de [https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias\\_ambientales\\_de\\_la\\_aplicacion\\_de\\_fertilizantes.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf)
25. IAEA. (s.f.). *Organismo internacional de energía Atómica*. Obtenido de <https://www.iaea.org/es/temas/mejora-de-la-fertilidad-del-suelo#:~:text=La%20fertilidad%20del%20suelo%20es,inorgánicos%20que%20nutran%20el%20suelo.>
26. INSERM. (7 de Junio de 2016). *Inicio » Riesgos laboral plaguicidas » Nivel 1*. Obtenido de <https://www.greenfacts.org/es/riesgos-laboral-plaguicidas/index.htm>
27. INSHT. (Agosto de 2015). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/288875/DLEP+95+Aldrin.pdf/97b85590-237c-40b8-9a15-232f0eb1a968?version=1.0&t=1528396182854>
28. INSP. (18 de Mayo de 2018). *Instituto Nacional de Salud Pública*. Obtenido de <https://www.insp.mx/avisos/4736-insecticidas.html>

29. INSP. (18 de Mayo de 2018). *Instituto Nacional de Salud Pública*. Obtenido de <https://www.insp.mx/avisos/4736-insecticidas.html>
30. INSST. (2015). *INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO*. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/288875/DLEP+95+Aldrin.pdf/97b85590-237c-40b8-9a15-232f0eb1a968?version=1.0&t=1528396182854>
31. INSST. (2018). *Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de [https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p\\_card\\_id=0631&p\\_version=2&p\\_lang=es](https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=0631&p_version=2&p_lang=es)
32. INTAGRI. (2021). *Intagri*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-protegida/los-factores-de-formacion-del-suelo>
33. ISERM. (7 de Junio de 2016). *GreenFacts*. Obtenido de <https://www.greenfacts.org/es/riesgos-laboral-plaguicidas/index.htm>
34. J., G. (07 de Marzo de 2008). *Scielo*. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342008000100011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342008000100011&script=sci_arttext)
35. *La Mota*. (15 de Septiembre de 2020). Obtenido de <https://www.lamotadistribucion.com/es/blog/fungicidas-modo-accion-identificar-etiqueta/>
36. Melgarejo, J. (2011). *Revista Ventana al Campo*. Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/19031/64405\\_64953.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/19031/64405_64953.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
37. Navarro, G. (2014). En G. Navarro, *Fertilizantes Química y Acción* (págs. 7 - 10). Madrid: Mundi-Prensa. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=3McUBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=fertilizantes+quimicos&ots=4IzO4duo5n&sig=bfTwOX9WTQAXbQe8KCXqfZXBQD4#v=onepage&q&f=false>
38. NPIC. (15 de Diciembre de 2017). *National Pesticide Information Center*. Obtenido de <http://npic.orst.edu/envir/water.es.html>
39. NPIC. (20 de Enero de 2021). *National Pesticide Information Center*. Obtenido de <http://npic.orst.edu/health/readlabel.es.html>
40. OMS. (Marzo de 2018). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de [https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p\\_lang=es&p\\_card\\_id=0149&p\\_version=2](https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=es&p_card_id=0149&p_version=2)

41. OMS. (2018). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de [https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p\\_lang=es&p\\_card\\_id=0835&p\\_version=2](https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=es&p_card_id=0835&p_version=2)
42. OMS. (15 de septiembre de 2022). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.anasaccontrol.cl/website/wp-content/uploads/2013/06/Plaguicidas.pdf>
43. *PennState Extension*. (06 de Enero de 2023). Obtenido de <https://extension.psu.edu/introduccion-a-los-suelos-la-calidad-de-los-suelos#:~:text=La%20calidad%20del%20suelo%20quiere,la%20vivienda%20de%20los%20humanos.>
44. PRTR. (20 de Noviembre de 2007). *Ministerio para la Transición Ecológica y El Reto Demográfico*. Obtenido de <https://prtr-es.es/DDT,15620,11,2007.html>
45. PRTR. (28 de Febrero de 2022). *Registro Estatal de Emisiones y Fuentes de Contaminantes*. Obtenido de <https://prtr-es.es/DDT,15620,11,2007.html>
46. Ramírez, F. (31 de Enero de 2017). *Uniciencia*. Obtenido de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/9045/10549>
47. Schaaf, A. (25 de Noviembre de 2015). Valoración de impacto ambiental. *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas*, 10. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/a4e6/35197d0a87695603c14622b27d9c2b9a03a7.pdf>
48. Tarakanov, V. (28 de Octubre de 2022). *IAEA*. Obtenido de <https://www.iaea.org/es/newscenter/news/que-es-la-erosion-del-suelo>
49. UNA. (2023). *Universidad Nacional de Costa Rica*. Obtenido de <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/30-amitrol>
50. Vanegas C., C. S. (01 de Agosto de 2016). *SALUD JALISCO*. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2016/sj163e.pdf>
51. Villalobos, G. (17 de Marzo de 2021). *Fundación Solón*. Obtenido de <https://fundacionsolon.org/2021/03/17/que-son-los-agroquimicos/>
52. Zuccarelli, R. (18 de Octubre de 2019). *TSI lifeScience*. Obtenido de <https://tecnosolucionescr.net/blog/145-fungicidas-impacto-en-la-salud-y-el-medio-ambiente#:~:text=Muchos%20de%20los%20químicos%20tienen,Algunos%20pueden%20ser%20fatales.>

EDITORIAL  
InvestiGO

*Agricultura y  
Salud*

Agricultura y salud se publicó en el mes de diciembre de 2023.

InvestiGo

ISBN: 978-9942-45-181-1

Editorial InvestiGo  
Riobamba – Ecuador  
Cel: +593 97 911 9620  
investigoeditorial@gmail.com

**ANGEL EDUARDO JIMENEZ LOPEZ.** Ing. En ciencias forestales, Docente de institución superior, participación en proyectos de investigación, Colaborador en certificaciones agrícolas orgánicas, consultor ambiental independiente.

**MARÍA JOSÉ ARIAS DOMINGUEZ.** Magister en Salud Pública, Licenciada en Promoción y Cuidados de la Salud, Docente de instituciones de educación superior ESPOCH e ISTR de grado, Docente investigadora, participación en proyectos de investigación y vinculación, publicaciones científicas, directora de tesis, méritos académicos, capacitadora independiente.

**ANDREA MARÍA RODRÍGUEZ BERTHEAU.** Doctora en Medicina, es especialista de Primer Grado en Bioquímica Clínica y Master en Nutrición de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Tiene publicado 19 trabajos en revistas cubanas y brasileñas. Es autora con la Dra. Ileana Martin del libro “Papel del surfactante pulmonar en el síndrome de distrés respiratorio”. Impartió docencia en la Republica de Angola y fue Asesora Metodológica del Estado de Cojedes en Venezuela. Actualmente imparte el módulo de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en el Instituto Superior Tecnológico Republica de Alemania, además de brindar asesoría nutricional en el Centro Médico Integral Ginely.

EDITORIAL  
**InvestiGO**

ISBN: 978-9942-45-181-1

Editorial InvestiGo  
Riobamba – Ecuador  
Cel: +593 97 911 9620  
[investigoeditorial@gmail.com](mailto:investigoeditorial@gmail.com)

# AGRICULTURA Y SALUD

Invitamos a nuestros lectores a revisar el libro Agricultura y salud, el mismo que ha recopilado información desde dos ejes principales de la sociedad, este libro es una base para que el lector tenga ideas claras y conceptos bien fundamentados al momento de hablar de agricultura y salud. Cada uno de sus capítulos está diseñado para causar un interés al lector, al mismo tiempo permite generar conciencia en el campo de la salud, motivando a desarrollar una agricultura más saludable, sostenible y de mejor calidad.

EDITORIAL  
**InvestiGO**



ISBN: 978-9942-45-181-1



Editorial InvestiGo  
Riobamba – Ecuador  
Cel: +593 97 911 9620  
[investigoeditorial@gmail.com](mailto:investigoeditorial@gmail.com)