



**ASÍ SON
LOS SUELOS
DE MI PAÍS**



Trabajo de investigación.

Proyecto

“Así son los suelos de mi país”.

Instituto Agrotécnico Padre Castellaro.



Título: “Contaminación del suelo por agroquímicos”

Integrantes: Andria Catalina.

Ressia Melina.

Cumba Joaquín.

Coronel Franco.

Ballejo Jazmin

Director a cargo: Luciani Silvia

Correo de contacto: silvia.l.luciani@gmail.com



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Resumen:

La creciente demanda de alimentos a nivel mundial ha sido un factor de gran importancia en la transformación de los sistemas agropecuarios actuales, los cuales han debido maximizar los rendimientos, situación a la que no escapa nuestro país, caracterizado por la producción de granos. Esto trajo aparejado cambios en los sistemas de producción que incluyeron nuevas tecnologías de procesos tales como: nuevos híbridos y variedades, nuevos sistemas de siembra y estrategias de fertilización y control de malezas.

Nuestro trabajo se basa en analizar estudios llevados a cabo en el país en relación a la contaminación del suelo por agroquímicos ya que estos han constituido en los últimos años una de las medidas que han contribuido significativamente a la alta productividad de la agricultura mundial.

En el desarrollo del mismo destacamos la importancia de conocer propiedades intrínsecas de los agroquímicos dado que no todos se comportan de la misma manera, así como también las características de los suelos y el clima que influyen en la persistencia de los mismos en el suelo. Sugerimos tener en cuenta todos los aspectos antes mencionados, así como también que se contemplen todas las medidas de manejo que deprimen la influencia de las plagas como: rotación de cultivos, cultivos de cobertura, acortamiento de distancia entre hileras etc.



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Índice:

Introducción.....	4
Problema:	4
Objetivo:	4
Hipótesis:	4
Marco teórico:.....	4
Desarrollo:	6
Conclusiones:.....	9
Bibliografía:.....	10



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Fundamentación:

La población mundial crece y con ella sus requerimientos alimentarios, nuestro país es reconocido mundialmente por su rol como proveedor de productos primarios agropecuarios.

En nuestro sistema productivo actual, donde ha ganado la Siembra directa y los cultivos transgénicos resistentes a herbicidas, los plaguicidas constituyen una de las alternativas más utilizadas.

El suelo puede sufrir deterioro por diversas causas, creemos que uno de los más riesgosos para la vida es la contaminación, es por ello que elegimos este tema.

La contaminación es producida a causa del ser humano y así mismo solo puede ser revertida por el mismo. Si no somos conscientes de esto, en un futuro no muy lejano el deterioro del suelo será peor que el actual, perjudicando a las generaciones futuras ya que el suelo es un recurso no renovable, por lo que es entonces importante hacer un uso sustentable del mismo.

El control del uso de plaguicidas ha cobrado una mayor importancia para la sociedad debido al mayor conocimiento de los potenciales peligros asociados a su mal uso, junto con la disponibilidad de datos sobre su presencia en el ambiente, por lo que consideramos importante conocer las propiedades del suelo de filtrado, amortiguación y depuración de sustancias químicas. Y también las propiedades de los químicos ya que no todos se comportan de la misma manera en el suelo.

Problema:

La contaminación del suelo perjudica de múltiples formas de vida que van desde la flora y fauna propia del suelo hasta el ser humano actual y de las generaciones futuras, por ser este un recurso no renovable.

Introducción.

¿Qué es el suelo?

El suelo es la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que proviene de la desintegración o alteración física y química de la roca madre y de los residuos de las actividades de los seres vivos que se asientan sobre él.

El suelo tiene su origen en la roca a través de la meteorización y otros procesos geológicos que experimentan las rocas que se encuentran cerca de la superficie terrestre, es decir, la desintegración de estas en pedazos cada vez más pequeños, que en contacto con el medio ambiente (agua y aire) se concentran formando el suelo. Son muchos los procesos involucrados en la formación de un suelo: La disposición eólica, sedimentación en cursos de agua, meteorización, y deposición de materiales orgánicos.

Los suelos, son muy importantes ya que permiten las formaciones vegetales, naturales y que los cultivos se fijen con sus raíces y así busquen los nutrientes y la humedad que requieren para vivir.

El hombre obtiene del suelo alimento, refugio, forrajes, ropa, combustibles, espacios verdes. Además, el suelo colabora con la conservación del medio ambiente purificando el agua y almacenándola, regula el clima, disminuye contaminantes y recicla nutrientes.



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Objetivo: Concientizar sobre el uso adecuado de agroquímicos y practicas conservacionistas.

Hipótesis: Se puede reducir el impacto de la contaminación generada por agroquímicos con prácticas de manejo adecuadas.

Marco teórico:

La contaminación es una degradación del suelo causado por diversos factores.

Se considera contaminación a la introducción de sustancias químicas o elementos ajenos al medio que provocan que éste sea inseguro o no apto para ser utilizado.

Es siempre una alteración negativa del estado natural del suelo y es una consecuencia de la actividad humana considerada una forma de impacto ambiental.

Causas comunes de contaminación:

- Pruebas atómicas, como las realizadas por los británicos en Australia, que provocan que el suelo no pueda someterse a procesos de descontaminación por miles de años.
- Accidentes nucleares como Chernóbil, muestran la increíble y descomunal contaminación de suelos, agua, atmósfera, consecuencias de la falta de sentido común o de leyes restrictivas o las potenciales fuentes de contaminación.
- Tecnología agrícola nociva(uso de aguas negras o de aguas de ríos contaminados; uso indiscriminado de pesticidas, plaguicidas y fertilizantes peligrosos en la agricultura)
- Carencia o uso inadecuado de sistemas de eliminación de basura urbana.
- Industria con sistemas antirreglamentarios de eliminación de los desechos.
- Ruptura de tanques de almacenamiento subterráneo: es un método seguro de almacenar líquidos inflamables o combustibles pero pueden romperse a causa de la excesiva carga de tierra a su alrededor.

De estas causas nos centraremos en uso de agroquímicos ya que la nos interesa estudiar el efecto de la utilización de los mismos en el ambiente.

Desarrollo:

Los agroquímicos son aquellas sustancias químicas empleadas en la agricultura con el fin de mantener y conservar los cultivos vegetales. Su uso esta extensamente generalizado; no obstante, como todo producto químico debe ser empleado con precaución ya que en ocasiones, puede ser perjudicial para los seres vivos.

El hombre, con objeto de combatir organismos vivos y aumentar la producción utiliza agroquímicos. Estos una vez aplicados, son absorbidos por las plantas. Sufren procesos de volatilización, lavado y degradación biótica y abiótica que conducen a la formación de nuevos productos. En ocasiones estos son susceptibles a contaminar los suelos, las aguas y pasar a la cadena trófica.

Hay distintos tipos de agroquímicos, una forma de clasificarlos es según los organismos que combaten, y también



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



de acuerdo a su banda de toxicidad.

De acuerdo a los organismos que combaten, podemos encontrar:

Herbicidas: controlan malezas.

Fungicidas: Controlan hongos.

Insecticidas: Controlan insectos.

Acaricidas: Controlan ácaros.

Rodenticidas: Controlan roedores.

De acuerdo a su banda de toxicidad se clasifican en:

Productos Banda verde: Producto que normalmente no ofrece peligro.

Producto Banda Azul: Producto ligeramente peligroso.

Producto Banda amarilla: Producto moderadamente peligroso.

Producto Banda Roja: Producto extremadamente toxico.

Las propiedades físico-químicas intrínsecas de cada plaguicida condicionan la dirección e intensidad de los procesos de disipación que ocurren en el suelo. Si se consideran de manera conjunta las propiedades físico-químicas de un plaguicida, podemos tener una primera aproximación del destino potencial de cada molécula en el ambiente.

Las principales propiedades a tener en cuenta son:

- **Estructura química:** Según su constitución química, los plaguicidas pueden clasificarse en varios grupos, los más importantes son , carbamatos, derivados de cumarina, derivados de urea, dinitrocompuestos, , organofosforados, organometálicos, piretroides, tiocarbamatos y triazinas.
- **Solubilidad en agua:** La solubilidad en agua se encuentra entre los parámetros a tener en cuenta para evaluar el potencial de disipación del plaguicida disuelto en agua, ya sea por lixiviación o escurrimiento.
- **Lipofilicidad:** Representa la afinidad de un compuesto por la fase acuosa y la fase lipídica. Es un indicador del potencial toxicológico que tiene un compuesto para adsorberse a suelos y sedimentos y a los tejidos grasos de los organismos vivos.
- **Volatilización:** representa la tendencia de un plaguicida a pasar al estado gaseoso.
- **Presión de vapor:** velocidad de volatilización de un químico al aire desde el suelo.
- **Persistencia:** Se define como la capacidad del plaguicida de conservar sus características físicas, químicas y funcionales en el suelo, durante un período limitado de tiempo, luego de ser aplicado.

La persistencia de un plaguicida se mide a través del Tiempo de vida media, el cual representa el tiempo que tarda



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



en alcanzar la mitad de la concentración inicial. La persistencia del compuesto está fuertemente ligada a procesos tales como fotodescomposición, hidrólisis, degradación microbiana y oxidoreducción.

- Capacidad de adsorción a partículas del suelo: no son iguales para todos los agroquímicos y varían en función de las propiedades de los suelos.
- Ionizabilidad ó constante de disociación: es una medida cuantitativa del potencial de un plaguicida de disociarse en compuestos iónicos al encontrarse en una solución. Esta medida se encuentra directamente relacionada con el pH del suelo.

Según el tipo de suelo será el efecto de los agroquímicos en el suelo. Las principales propiedades del suelo que intervienen en los procesos de disipación de los plaguicidas son:

- Contenido de materia orgánica (MO)
- Tipo y proporción de minerales del suelo (arena, limo, arcilla)
- Capacidad de intercambio catiónico (CIC)
- Ph.

MOVILIDAD Y DEGRADACIÓN DE LOS HERBICIDAS EN EL SUELO.

La sorción y la degradación son los procesos dominantes que determinan el destino y riesgo ecológico en el ambiente. La sorción hace referencia a los procesos físicos y/o químicos por los cuales el herbicida es retenido al material sólido del suelo.

Experimentación y análisis de datos:

Nos basamos en estudios llevados a cabo por distintos autores, en los que se hallaron diversos resultados, tomamos los más relevantes llevados a cabo en nuestro país.

Estudio 1:

La EEA Anguil del INTA conduce un monitoreo de agua subterránea con el objetivo de estudiar la ocurrencia de los herbicidas imazapir (IMZ), atrazina (ATZ), glifosato (GLY) y su metabolito AMPA en un acuífero freático subyacente a un establecimiento de alta intensidad agrícola localizado en el Noreste de la Provincia de La Pampa.

Desde el periodo 2010 a la actualidad se analizaron 758 muestras en 16 puntos de muestreos (molinos, Bombas, freatímetros). Los resultados obtenidos indican que todas las muestras contaminadas con IMZ, ATZ, GLY y AMPA superaron los límites máximos admisibles en agua para cada compuesto individual. La magnitud y la disparidad de las concentraciones halladas entre compuestos y puntos de muestreo, la diferencia en la proporción de muestras contaminadas, la ocurrencia de residuos en alguna ocasión en todos los puntos de muestreo, permiten interpretar que el proceso de contaminación del acuífero no sólo es un fenómeno difuso sino también puntual provocado por derrame, lavado de pulverizadora in situ, etc.

Estudio 2:

En la provincia de Entre Ríos, liderado por la EEA Paraná del INTA, se llevó adelante un monitoreo de aguas



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



superficiales, para estimar la concentración de glifosato en agua superficial, se conformó una red de monitoreo. Se evaluaron 311 puntos de monitoreo y 703 muestras de agua. Se encontraron niveles variables de glifosato en las aguas superficiales de la provincia. En el primer período, el 4,7% de los puntos de monitoreo superó el nivel de $240 \mu\text{g L}^{-1}$ (nivel guía para la vida acuática), lo que pudo identificarse que correspondieron a sitios donde se identificaron casos de contaminación puntual por depósito de envases vacíos de agroquímicos.

Estudio 3:

En el Inta Reconquista de Santa Fe, se llevó a cabo un ensayo para evaluar el impacto de los fitosanitarios más utilizados en maíz. Se evaluaron durante el periodo 2008-2014, un total de 607 aplicaciones. En dicho estudio se midieron índices internacionales de impacto ambiental, como son el GUS y el FAT.

GUS: mide el peligro de lixiviación profunda y el FAT: integra el GUS con la vulnerabilidad del suelo. Se encontró que el Gus resulto muy alto para Imazetapir, Alto para atrazina y moderado para 24D y metsulfuron, mientras que el FAT dio como resultado muy improbable el riesgo de contaminación de todos los productos evaluados. Por lo que se concluyo que para que un fitosanitario sea riesgoso se tener en cuenta tanto su peligrosidad (toxicidad, persistencia y otras propiedades físicas, químicas y biológicas) como las condiciones ambientales del sitio (pendiente, distancia al agua, suelo, etc) y las estrategias de aplicación (básicamente la posición y el momento) que definen la vulnerabilidad del territorio afectado.

Estos índices son una herramienta que posibilitan a los Ingenieros Agrónomos evaluar entre diferentes alternativas de manejo los principios activos según las características del sitio de tratamiento, en el marco de las buenas prácticas agrícolas. Dado que a través de los índices es posible discriminar el impacto individual como el global de los fitosanitarios aplicados en el cultivo, el profesional puede seleccionar aquellos principios activos que, teniendo una eficacia similar en el control de las plagas, presenten propiedades que minimicen el riesgo de impacto ambiental sin comprometer la productividad de los cultivos y garantizando la sustentabilidad.

Conclusiones:

La contaminación ambiental y en particular la de suelos, constituye un problema grave a nivel mundial, por eso se deben implementar técnicas que mejoren los impactos ambientales severos y reduzcan costos.

Utilizar aquellos principios activos que, teniendo una eficacia similar en el control de las plagas, presenten propiedades que minimicen el riesgo de impacto ambiental sin comprometer la productividad de los cultivos y garantizando la sustentabilidad, es una alternativa viable.

Se debe conocer el tipo de suelo y su interacción con el producto a aplicar, trabajar con manejos integrados de plagas y malezas. Es decir, no solo usar controles químicos sino también tomar medidas de manejo que tiendan a la disminución del efecto perjudicial de malezas y plagas para los cultivos como: como elegir variedades e híbridos resistentes/tolerantes a plagas, modificar fechas de siembra para evitar los mayores momentos de aparición de los mismos, emplear rotaciones de cultivos, utilizar cultivos de cobertura entre otras.

Bibliografía

- FAO. 1992. Prevención de la contaminación del agua por la agricultura y actividades afines. Consulta de Expertos. Santiago, Chile.



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



- PURICELLI, E., ARREGUI, M. C. 2008. Mecanismo de Acción de Plaguicidas, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Rosario. 208p. • Bibliografía complementaria.
- Ramírez, J. A. y Lacasaña, M. Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. 2001. Arch. Prev Riesgos Labor; 4(2), pp 67-75.
- Reynoso, LR; SI Portela & AE Andriulo. 2010. Implementación de un sistema de monitoreo de aguas subterráneas en cinco microcuencas del Arroyo Pergamino. I Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras. Azul, Buenos Aires, Argentina.
- www.inta.gob.ar.
- Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. República Argentina. 2005. Niveles guía nacionales de calidad de agua ambiente. <http://www.hidricosargentina.gov.ar/NivelCalidad.html> . Consultada: 18/09/2016.