

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ENFERMERÍA

Utilización de normas de bioseguridad en el manejo del glifosato y la aparición de intoxicaciones en trabajadores rurales.

Por: Vitelli Franco v-1694/2

Docente asesor: Dra. Martinez Salomon, Nancy

Directora: Dra Juárez, Regina

Rosario, 12 Abril de 2018

Protocolo de investigación para regularizar la actividad académica Tesina.

RESUMEN.

Los trabajadores agropecuarios de la zona rural de General Lagos, presentan intoxicaciones por exposición crónica al glifosato. Estas intoxicaciones se presentan a través de diversos y numerosos síntomas como, náuseas y vómitos, manifestaciones cutáneas, dificultad respiratoria, entre otras. Los agroquímicos, entre ellos el glifosato, debe manipularse bajo estrictas normas de bioseguridad, hecho que desde lo observado presenta déficit en su cumplimiento o implementación.

Métodos:

Estudio de tipo descriptivo, transversal y prospectivo. Se realizará la recolección de datos mediante entrevista y lista de control a todos los trabajadores agropecuarios mayores de 18 años de ambos géneros de la zona rural de General Lagos, siendo un total de 150 (unidades de análisis). Luego se presentaran los resultados obtenidos en gráficos de barra simple, gráficos circulares y cuadros de doble entrada respectiva de cada variable. Se aplicará la escala de medición nominal con estadística descriptiva en forma de frecuencias con un tipo de análisis bivariado.

PALABRAS CLAVE:

- Intoxicación por glifosato.
- Medidas de bioseguridad de agroquímicos.
- Trabajadores rurales.

ÍNDICE GENERAL

Resumen y palabras clave	1
Índice general	2
Introducción	
Estado actual de conocimiento o Estado del arte	3
Planteamiento del problema en estudio	8
Hipótesis y objetivos	
Marco teórico	9
Material y métodos	
Tipo de estudio o diseño	
Sitio o contexto de la investigación	29
Población y muestra	
Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	30
Personal a cargo de la recolección de datos	36
Plan de análisis	
Plan de trabajo y cronograma	37
Anexos	
I. Guía de estudio de convalidación o exploración de sitios	41
II. Instrumentos de recolección de datos	43
III. Resultados del estudio exploratorio	45
IV. Resultados de la prueba piloto del instrumento	47
Bibliografía	49

ESTADO DEL CONOCIMIENTO O ESTADO DEL ARTE

A mediados del siglo XX, a los agroquímicos se los ha tomado como parte de una estrategia en la producción y como herramienta por parte de los productores y trabajadores agrarios que benefició el rendimiento de los resultados productivos, causando un aumento considerable. Pero de forma negativa en correlación con lo ambiental (cursos de agua, suelo) y en las personas causa, contaminación e intoxicación. El aumento en la producción de los agroquímicos o productos sintéticos en relación directa con la persistencia e incidencia de las fábricas, se lo ha caracterizado como un estilo de modernización llamada “revolución verde” (1).

El glifosato es un herbicida no selectivo de amplio espectro que fue desarrollado para la eliminación de hierbas y arbustos siendo absorbidos por las hojas y no por las raíces, por ello los investigadores han realizado estudios de laboratorio, de los cuales se hicieron pruebas con ratas que inhalaban aerosoles en una solución de un tercio de Roundup (marca comercial, que contiene glifosato) durante varios días resultando con irritación del tejido nasal, la tráquea y de los pulmones. Luego otro estudio realizado con dosis relativamente altas de glifosato aplicadas a la piel de conejos causaron un grado leve de irritación dérmica, mientras que una cantidad mucho menor de un producto formulado causó una irritación de la piel que necesitó cuatro semanas para sanar. La exposición de ratas y ratones al glifosato a través de la exposición, durante tres meses, causó lesiones en las glándulas salivales. También se ha observado que los productos de Roundup producen una disminución en la producción de hormonas esteroides que causa pérdida de la fertilidad. Posteriormente, un grupo de científicos encabezados por el bioquímico Gilles-Eric Seralini, de la Universidad de Caen (Francia), descubrió que las células de placenta humana son muy sensibles al Roundup (marca comercial, que contiene glifosato). El estudio demostró que ésta formulación mata una gran proporción de esas células después de 18 horas de exposición a concentraciones menores que en el uso agrícola. Según los investigadores, esto podría explicar la gran incidencia de partos prematuros y abortos espontáneos en mujeres. Otro equipo científico liderado por Robert Belle, del Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Roscoff (Bretaña, Francia), demostró que el Roundup actúa sobre una de las fases clave de la división celular, lo cual podría provocar cáncer a largo plazo. Belle y su equipo han estudiado durante varios años el impacto de fórmulas con glifosato sobre células de erizos de mar. Ellos constataron que el Roundup afectaba un “punto de control” al ADN causando daños. El principio activo

del herbicida Roundup (nombre comercial de Monsanto) es el glifosato, una de las marcas que provoca la eliminación de plantas o hierbas suprimiendo la producción de aminoácidos aromáticos impidiendo por éste mecanismo, la producción de dichas proteínas para su crecimiento y desarrollo de las plantas. Monsanto patentó el evento 40-30-2 en soja transgénica resistente al glifosato como también otros cultivos: maíz, algodón, etc. La aplicación del herbicida y sus residuos tras la utilización, causa daños a plantas no objetivos, es decir a las plantas que no se las considera como amenazas para la producción agrícola. Así mismo llegan al suelo como el resultado del contacto directo del lavado de la hoja y de la exudación de las raíces de las malezas tratadas, la vida media del glifosato en el suelo es muy larga y puede llevar desde meses a años representando una amenaza importante a la actividad microbiológica del suelo y por la absorción de las plantas no objetivo, además la movilidad del glifosato por la absorción del suelo, depende del tipo de suelo que se trate, lo que aumentaría o disminuiría su degradación biológica y química. Las dosis normales de aplicación del glifosato y sus tensoactivos afectan al crecimiento de insectos, y a dosis máxima presentes en aguas superficiales pueden reducir la supervivencia de los anfibios, siendo que la supervivencia del glifosato en el agua es más corta que en el suelo, pero puede conservarse por más tiempo en los sedimentos. La contaminación de las aguas por éste herbicida es letal para los anfibios, los restos del agroquímico y el escurrimiento después de la utilización son los causantes de éstos hechos, también afecta en gran magnitud la calidad del agua. También los investigadores han coincidido que el glifosato afecta la calidad del agua, éste altera la estructura y funcionalidad de los ecosistemas acuáticos que incluye retardo del crecimiento de organismos como algas y peces, éste herbicida se disipa rápidamente en el agua. En los animales, la toxicidad de éste compuesto, cambia significativamente el desarrollo de la pubertad en los animales, ejemplo: ratas (2).

Es importante destacar que una persona al exponerse a los agroquímicos, no solo se encuentra en riesgo de exteriorizarse a un plaguicida, sino que también tiene contacto con sustancias químicas al mismo tiempo que forman los compuestos de la formula, como aditivos, solventes, mejorados, impurezas. En oportunidades las personas expuestas ya suelen contener en su organismo cierta cantidad de las mismas (por haber estado previamente en contacto) y el nuevo ingreso potencia su efecto (3).

El transporte por aire desde el sitio de aplicación del glifosato es otro factor contaminante ambiental aunque por efecto de la deriva o transporte por spray en un

corto periodo durante o después de la aplicación, es tóxico por inhalación o absorción a través de la piel y, siendo así, irritante causando eczema o reacciones alérgicas importantes. En las personas, la toxicidad del glifosato, es nocivo para el organismo humano, ya que causa toxicidad en las células humanas placentarias, actúa como disruptor endocrino, altera la estructura ADN, provoca toxicidad in vivo en células humanas como así también provoca la muerte celular en el hígado y mutaciones involucradas con el desarrollo del cáncer e incrementos de abortos. Los grupos expuestos crónicamente no logran reparar el daño al ADN, y también pudiendo causar daño gastrointestinal, dificultad para respirar y afectar al sistema nervioso central, destrucción de eritrocitos en sangre humana y daños en el hígado y riñón. El glifosato puede contener un compuesto llamado N-Nitrosoglifosato que se forma en el ambiente cuando se combina con el compuesto de nitrato que está presente en la saliva humana o en los fertilizantes. El nitrato es uno de los compuestos del nitrógeno que son usados por las plantas y los animales que eventualmente se devuelve el nitrógeno en forma de gas al aire y también pueden ser producidos en el cuerpo. La mayoría de los compuestos nitroso son cancerígenos y no hay nivel seguro para la exposición a éste compuesto. El formaldehído es otro compuesto cancerígeno que se produce por la descomposición del glifosato, por ello, Monsanto indicó a través de boletines técnicos afirmando que la aplicación aérea debe evitarse cuando existe peligro de que se produzca contacto con el químico en personas y especies no objetivo; diferentes estudios han demostrado que el glifosato es nocivo para la salud humana, ya que causa toxicidad en las células del organismo placentario actuando como disruptor endocrino, y puede alterar la estructura del ADN (4).

Las intoxicaciones por el glifosato pueden ser agudas o crónicas en las personas, éste herbicida fue clasificado por la OMS (Organización mundial de la salud) en la categoría del grupo "2 A" (probablemente cancerígeno para la salud humana) , causando en lo agudo: irritaciones dérmicas, mareos, edema pulmonar, náuseas, hipotensión, reacciones alérgicas, dolor abdominal, destrucción de glóbulos rojos; y en la toxicidad crónica: abortos espontáneos, mayor incidencia de linfoma no Hodgkin (LNH), alteraciones en los cromosomas, partos prematuros, mayor incidencia de cáncer y daños hepáticos. Los sujetos con mayor riesgo de exposición son los trabajadores agropecuarios con las malas condiciones de protección ante éstos agentes químicos. En segundo lugar son las exposiciones de forma indirecta por contaminación ambiental y las poblaciones aledañas a la producción agrícola donde se realizan las

fumigaciones; y por último el consumo de alimentos que están contaminados por éste mismo agente tóxico. Los plaguicidas entran en contacto con el hombre a través de todas las vías de exposición posible: respiratoria, digestiva y dérmica, pudiendo encontrarse en el aire inhalado, en el agua, en los alimentos y en otros medios ambientales. Un plaguicida dado tendrá un efecto negativo sobre la salud humana cuando el grado de exposición supera los niveles considerados seguro, puede darse una exposición directa al plaguicida (en el caso de los trabajadores agropecuarios), o una exposición indirecta (en el caso de los residentes y consumidores) (5).

La Agencia de protección ambiental (EPA) y la OMS (Organización Mundial de la Salud) reclasificaron a los plaguicidas que contengan al herbicida glifosato, categorizándolo como: clase II siendo altamente tóxico (EPA) y Categoría I extremadamente tóxico (en el caso de la OMS) (6).

Otras de las investigaciones y estudios realizados por Monsanto y el CONICET (Concejo Nacional de investigaciones científicas y técnicas) en contraposición de los hechos contados anteriormente, concuerdan con la posibilidad de aplicar glifosato sin causar efectos nocivos en la salud humana, demostrados por estudios epidemiológicos que no arrojaron resultados negativos en relación al cáncer, efectos adversos sobre gestación, hiperactividad en niños y desarrollo de la enfermedad de Parkinson. Monsanto, De acuerdo al Informe publicado por la **Reunión Conjunta FAO/OMS** (Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues, JMPR), consideran que el glifosato *posee baja toxicidad aguda, no es genotóxico (no provoca daños ni cambios en el material genético), no es cancerígeno (no produce cáncer), no es teratogénico (no afecta el normal desarrollo embrionario; no provoca malformaciones), no es neurotóxico (no afecta el sistema nervioso) y no tiene efectos sobre la reproducción.* Han remarcado que los residuos del glifosato en granos almacenados en los silos, su consumo no implicaría riesgos para la salud humana y que en organismos acuáticos y mamíferos no reviste peligrosidad al utilizar el glifosato en las fumigaciones de manera adecuada y controlada, ya que los residuos en agua y tierra luego de su utilización no implicaría una amenaza al medio ambiente (7).

Desde que se adoptó la soja resistente al glifosato en Argentina, el área cubierta por éste cultivo no ha dejado de crecer. Existen 53 millones de hectáreas cultivadas en Brasil, Paraguay, Argentina, Uruguay y Bolivia. Por esto se ha incrementado el uso del glifosato y sus coadyuvantes en estos territorios. En marzo de 2015, la Agencia

internacional para la investigación del cáncer (IARC), y la OMS (Organización Mundial de la salud) clasificaron al glifosato como posible cancerígeno para los seres humanos. Éste agente químico es utilizado en todo el mundo y aún más en los cultivos resistentes al glifosato. La OMS E IARC con base en las evidencias científicas concluyeron que el herbicida en base al glifosato es un químico con probable carcinogenicidad en los seres humanos y que debe ser considerado por las autoridades sanitarias y ambientales de los países donde se han adoptado los cultivos transgénicos resistentes al glifosato, ya que se utiliza millones de lts de éste químico. Debe ser clasificado según IARC como Grupo 2A, los individuos que estuvieron expuestos a formulaciones basadas en glifosato se encontraron daños cromosómicos en las células sanguíneas (formación de micro núcleos) siendo mayores después de la exposición que antes, en varios de los individuos evaluados. Hay evidencias fuertes que el mismo químico puede actuar en la inducción del estrés oxidativo, éste estudio fue realizado con humanos y animales in vitro. El glifosato es el plaguicida más utilizado en América del sur, especialmente en las zonas donde se produce la soja transgénica resistente al glifosato, los reportes médicos con estudios realizados en las zonas productoras de la soja resistente, se mostraron cuadros muy complejos donde los casos de cáncer y otras enfermedades asociadas a los agroquímicos aumentan año a año (8).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EN ESTUDIO

La delimitación del problema es, ¿Qué relación existe entre la aparición de intoxicaciones por glifosato y la utilización de medidas de bioseguridad en el manejo de los agroquímicos, en los trabajadores agropecuarios de la ciudad de General Lagos en el primer semestre del año 2018?

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS:

La hipótesis es: la exposición al glifosato y una inadecuada aplicación de medidas de bioseguridad en el manejo de los agroquímicos por parte de los trabajadores agropecuarios, aumenta las posibilidades de sufrir complicaciones.

El objetivo general es: describir la relación entre la aparición de intoxicación por glifosato y la utilización de medidas de bioseguridad en el manejo de los agroquímicos en la ciudad de General Lagos, durante el primer semestre del año 2018.

Los objetivos específicos son: identificar y describir como causa el glifosato las alteraciones y lesiones en las intoxicaciones leve, moderada y severa, e identificar como se produce el ingreso del glifosato al organismo por medio de vías inhalatoria, dérmica, ocular y como provoca las respectivas lesiones, alteraciones e inflamaciones. Por último identificar y describir como se emplea cada una de las medidas de bioseguridad de los agroquímicos y cuáles son los riesgos por la no utilización y la mala implementación de las mismas.

PROPÓSITO O FINALIDAD DEL ESTUDIO:

A partir de los resultados, difundir a través de programas de educación/información acerca de los protocolos existentes a nivel nacional sobre la manipulación y utilización de agroquímicos, entre ellos el glifosato, teniendo en cuenta los riesgos y complicaciones en la salud que éste produce.

MARCO TEÓRICO.

El posicionamiento teórico que se establece para el problema a estudiar, se relaciona con Florence Nightingale con la teoría del Entorno y sobre la influencia que tiene con la salud de las personas. La contaminación se da por medio de sustancias orgánicas procedentes del ambiente y/o de las personas, siendo así la posibilidad de realizar intervenciones en el entorno y se podrían evitar ciertas enfermedades. Nightingale ideó el mantenimiento de la salud por medio de la prevención de las enfermedades mediante el control del entorno y la responsabilidad social (cambio de actitud), definiendo al entorno como aquellos elementos que afectan la salud de las personas sanas y enfermas.

El glifosato es un agroquímico que está conformado por un conjunto de compuestos llamado N-fosfonometilglicina, $C_3H_8NO_5P$, es decir un aminofosfonato y un análogo del aminoácido natural glicina, que conforma un herbicida no selectivo de amplio espectro que fue desarrollado por John E. Franz un trabajador de Monsanto, creado en el año 1970, empleado para la eliminación de hierbas y de arbustos, en especial los perennes para permitir una óptima producción agropecuaria. Éste compuesto químico es absorbido principalmente por las hojas y no por las raíces, luego de su aplicación, el glifosato elimina las plantas por medio de un mecanismo que suprime su capacidad de generar aminoácidos aromáticos, es decir proteínas propias de las plantas que permite su crecimiento. La enzima EPSPS (5-enolpiruvil-shikimato-3-fosfato sintasa) está presente en todas las plantas, hongos y bacterias; formando un enlace con el manganeso (mineral Mn) volviéndolo no disponible para la EPSPS. El manganeso es un compuesto mineral, metal de transición entre el cromo y el hierro, muy importante para la supervivencia del ser humano en concentraciones adecuadas encontrándose disponibles en la tierra y en las hierbas. El manganeso es esencial para el funcionamiento de la EPSPS que al inhibirlo afecta subsecuentemente una vía bioquímica esencial en las plantas, conduciendo a una escasez de moléculas vitales para la construcción de proteínas y causando la muerte de la planta (9).

El glifosato, luego de ser utilizado, se descompone en el medio natural para formar un compuesto llamado ácido aminometilfosfónico (AMPA), que es muy similar en su estructura química al glifosato. Existe evidencia de que el AMPA también puede tener efectos sobre la salud animal y humana, y sobre todo el medio ambiente. Éste químico

como herbicida no es muy efectivo, por esa razón se le añade otros compuestos como coadyudantes o surfactantes que permite al glifosato ingresar a las hojas de las plantas. También, hoy en día, se implementan los cultivos genéticamente modificados (GM) que facilita a los agricultores rociar el herbicida sobre el cultivo en crecimiento, matando prácticamente todas las malezas sin afectar el cultivo en sí. Ej.: soja, algodón y maíz. La toxicidad del glifosato está determinada por la cantidad o dosis (umbral), es decir una dosis sin efecto en cada organismo viviente y una dosis con efectos adversos. El grado de peligrosidad se mide por valores de la DOSIS LETAL MEDIA (DL 50) siendo por vía oral y cutánea mayor de 5.000 mg/l, y por inhalación siendo mayor de 3.400 mg/l. Los estudios toxicocinéticos en animales de experimentación muestran una absorción de 30% a 36% en el tubo digestivo y una escasa absorción por vía cutánea. Una vez absorbido se distribuye por todo el organismo y excretándose del 15 al 29% por la orina, el 2% por el aire exhalado y el 70% restante por las heces. Entre las manifestaciones clínicas por inhalación, puede causar irritación leve de la nariz y garganta, al contacto ocular desencadena irritación intensa y fotosensibilización, y al contacto cutáneo, sensibilización e irritación leve (10).

Las exposiciones al herbicida se puede presentar por el uso de éstos en la realización de actividades agrícolas, la exposición aguda ocupacional se expone al herbicida durante las actividades de producción y uso (procesos laborales de formulación, almacenamiento, transporte, mezcla, aplicación, y disposición final), comprendiendo a los grupos de edades laboralmente activos (15 a 60 años de edad). Otra de las exposiciones siendo el accidental, es la exposición no intencional e inesperada que incluye hasta las intoxicaciones por alimentos cuando están contaminados por dicho químico (herbicidas u otros) pudiendo presentarse en todos los grupos de edades. Y por último, la exposición crónica ocupacional es por la exposición repetida a dosis bajas por periodos de tiempo largos en relación con procesos productivos y de uso, pudiendo ser los laborales de formulación, almacenamiento, transporte, mezcla, aplicación y disposición final del químico. El glifosato provoca toxicidad in vivo en células humanas así como provocar la muerte celular del hígado. Los individuos que están expuestos a estos químicos, causa una fragmentación de su material genético que está relacionado con alteraciones de genes que pueden inactivarse, perderse o transponerse en otros sitios, alterando su función y relacionarse a mutaciones involucradas con el desarrollo de cáncer e incremento de abortos. La mayoría de los individuos reparan el daño al ADN mediante mecanismos propios de la célula, sin

embargo, los grupos crónicamente expuestos pierden ésta capacidad reparadora, el modo que ingresa éste agente químico es por medio: Inhalatoria, Oral, Dérmica y Ocular/ótica. Con respecto a la toxicidad crónica, para corroborar sus efectos adversos en la salud, se realizó un estudio de laboratorio con ratas que inhalaban aerosoles en una solución de agroquímico durante varios días, reportando evidencias de irritación nasal, de tráquea y de los pulmones. Luego se realizó una aplicación de glifosato sobre la piel de los conejos y se reportó una irritación dérmica.

El glifosato causa la inhibición de la producción de hormonas esteroides causando pérdida de fertilidad en los hombres, también se asocia a un aumento en la incidencia del linfoma no Hodgkin (LNH), tumor maligno del tejido linfoide, en los trabajadores agricultores. En relación a este químico, acerca de sus efectos adversos a largo plazo por contactos prolongados, varios estudios han detectado distintas concentraciones de éste herbicida en alteraciones de los cromosomas y sobre el intercambio de cromátidas en las células blancas de la sangre (linfocitos), sugiriendo que es un Estrés oxidativo o un efecto mutagénico. La exposición a los agroquímicos, como en éste caso a los herbicidas, se asoció en el incremento de padecer diversos tipos de cánceres entre granjeros y otros aplicadores de los agroquímicos. También esto ha sido observado entre familiares de los trabajadores rurales generalmente viviendo en zonas agrícolas. Los Ácidos Fenoxiacéticos (herbicidas) inciden los: Linfoma no Hodgkin, sarcoma de tejidos blandos y carcinoma de próstata. También, para demostrar la magnitud de las consecuencias por estos agroquímicos, un grupo de científicos encabezados por el bioquímico Grilles-Eric Seralini, de la Universidad de Caen (Francia), descubrió que las células de la placenta humana son muy sensibles al Roundup, mata una gran proporción de esas células después de estar en contacto 18 hs con el agroquímico, a concentraciones menores que en el uso agrícola. Esto podría traducirse en incidencias sobre partos prematuros y abortos espontáneos en mujeres agricultoras (11).

Ya que continuamos hablando de las afecciones a causa del uso del glifosato, otra que nos atrevemos a nombrar son las neurológicas. Esto afecta el sistema nervioso causando neurodegeneración como por ejemplo: mal de parkinson, porque resulta de la inhibición del crecimiento de las prolongaciones neuronales (axones o dendritas), a concentraciones inferiores a las medidas en plasma y tejido de agricultores expuestos al Roundup. También el glifosato agota la serotonina y la dopamina causando una pérdida del potencial transmembrana mitocondrial en células del cerebro, marcando con gran importancia que el mismo órgano referido, es muy dependiente de la energía

mitocondrial para mantener la fisiología normal. La pérdida de la función mitocondrial está asociada a muchos trastornos neurodegenerativos humanos. El daño en la sustancia negra está implicado en el mal de parkinson, además el sistema nervioso central y en especial a la sustancia negra, es muy sensible al daño de los radicales libres que resulta del estrés oxidativo. Es posible que las exposiciones crónicas a los agroquímicos contribuyan a trastornos de hiperactividad y déficit de atención, autismo, problemas de comportamiento y neuro-desarrollo asociados. Las sustancias neurotóxicas (herbicida) pueden ocasionar cambios morfológicos que conducen a un daño generalizado en las células nerviosas llamadas neuropatías y axonopatías (lesión en los axones) o destrucción de las vainas de mielina (mielopatía) desencadenando daños neurológicos y conductuales. Los síntomas pueden mostrarse como: debilidad muscular, pérdida de la sensibilidad y control motor, temblores, alteraciones de la cognición y trastornos en el funcionamiento del sistema nervioso autónomo. En el sistema nervioso central se demuestran síntomas como: confusión, fatiga, irritabilidad así como enfermedades degenerativas (encefalopatías), y en el sistema nervioso periférico: debilidad en los miembros inferiores, parestesias y pérdida de la coordinación. También éstos tóxicos pueden alterar la propagación de impulsos nerviosos o la actividad neurotransmisora y producir disrupción en el mantenimiento de las vainas de mielina o la síntesis proteica (12).

Ahora reconocemos que también la sustancia química interfiere con el sistema tiroideo sin que haya presencia de concentraciones elevadas de éste químico, impide la liberación de la hormona tiroidea desde la célula, inhibiendo la conversión de T4 a triiodotironina (T3). Varias sustancias químicas, también realiza la acción de excreción exagerada de la hormona tiroidea, algunas a través de la activación del sistema citocromo P450; por ejemplo: dioxina, hexaclorobenceno y fenvalerato. Ésta relación que se nombrará a continuación, cuenta las diferentes afecciones en salud por exposiciones crónicas a largo plazo ante la presencia del glifosato: MUJERES: Cáncer de mama, Endometriosis, Muerte embrionaria y fetal y Mal formaciones en la descendencia. HIJAS: Pubertad precoz, Cáncer vaginal, Mayor incidencia a cánceres, Deformaciones en órganos reproductivos, Problemas en el desarrollo del sistema nervioso central, Bajo peso de nacimiento, Hiperactividad, Problemas de aprendizaje, Disminución del coeficiente intelectual de la inteligencia y de la comprensión lectora. HIJOS: criptorquía, hipospadias, reducción del recuento espermático, disminución del nivel de testosterona, problemas en el desarrollo del sistema nervioso central, bajo

peso al nacer, problemas en el aprendizaje, disminución del coeficiente de inteligencia y de la comprensión lectora. Y por último los HOMBRES: cáncer de testículo, cáncer de próstata, reducción del recuento espermático, reducción de la calidad de espermatozoides, disminución del nivel de testosterona y modificación de la concentración de niveles de hormonas tiroideas. Éstos efectos crónicos son de personas expuestas a los agroquímicos en el lugar de trabajo, tales como granjeros, trabajadores rurales, fumigadores y formuladores de pesticidas; pudiendo hasta trasladar el químico en prendas de ropa por no realizar el cumplimiento de las normas de bioseguridad de los agroquímicos para evitar contaminación en otros ámbitos del grupo social y familiar. El cáncer en adultos tiene una alta posibilidad de padecer: LNH, leucemia, cáncerencefálico, nasal, ovario y pancreático, también sarcoma de tejido blando, cáncer de estómago y cáncer de tiroides en los varones. Los trastornos reproductivos durante el embarazo puede causar defectos en el tubo neural, malformaciones de reducción de miembros, labio leporino, paladar hendido, y otras malformaciones congénitas, también influye en gran medida en muertes neonatales, abortos espontáneos y trastornos en la fertilidad (13).

Las intoxicaciones agudas por la exposición a estos químicos se ha propuesto que la toxicidad depende también el acompañamiento de los surfactantes con el glifosato que producen alteración en la integridad de la pared mitocondrial y el gradiente de protones requerido para la producción de energía, lo cual se manifiesta en la disminución del ATP (adenosin trifosfato) celular generando alteraciones en la contractilidad miocárdica, incremento de la resistencia vascular pulmonar y finalmente falla multiorgánica. A nivel hepático genera un incremento en el consumo de oxígeno aumentando la ATPasa y disminución del nivel hepático del citocromo P450 con desajuste de la fosforilación oxidativa. Dependiendo de la vía de ingreso, por vía inhalatoria causa irritaciones de la vía aérea, cuando es ocular y dérmico produce una irritación severa. La ingestión del glifosato produce toxicidad gastrointestinal y cardiopulmonar principalmente. Su eliminación por orina es rápida siendo de un 90% en 48 hs. Según la manifestación clínica que presente el sujeto y con sus respectivas complicaciones, se pueden clasificar en: Asintomática: no presenta anormalidades físicas ni de laboratorio. Leve: síntomas gastrointestinales. Dolor de boca, náuseas, emesis, dolor abdominal, diarrea y se resuelve en 24 hs. Moderada: hemorragia digestiva, esofagitis, ulceración, gastritis. Además hipotensión, disnea, alteración acido-

base, falla renal y hepática transitoria y severa: se presenta falla respiratoria, renal, acidosis, falla cardiaca y choque. La absorción del glifosato por vía cutánea es baja aunque no es imposible, no existe antídoto específico y solo se maneja los síntomas y se descontamina al sujeto. La toxicidad aguda se refiere a los efectos inmediatos de 0-7 días causados por la exposición al químico, agregamos que la Agencia Protección ambiental de los EEUU ubica al glifosato en la categoría III de toxicidad (productos que llevan la etiqueta de precaución). Algunas formulaciones de éste agro toxico se encuentra en categoría I de toxicidad (peligro) o en la II (advertencia) a causa de la irritación primaria de los ojos o la irritación de la piel. La OMS clasifico en grupo III (ligeramente peligrosos) los productos formulados con surfactante. Una prueba de laboratorio realizada con conejos exponiéndolos a éste químico a través de la piel y conjuntivas, causó irritación grave con destrucción del tejido ocular, requiriéndose más de 21 días para que sanaran, el glifosato con contenido de surfactante (POEA) provocaron efectos graves respiratorios y daños en el tejido pulmonar. Los síntomas de envenenamiento en los sujetos expuestos incluyen desde irritaciones dérmicas y oculares, nauseas, vómitos y mareos, progresando a edema pulmonar, descenso de la presión sanguínea, reacciones alérgicas, pérdida masiva de líquido gastro intestinal, perdida de la conciencia, vómitos, destrucción de glóbulos rojos, electrocardiogramas anormales y daño o falla renal, pudiendo conducir a la muerte. La exposición de los trabajadores agrícolas a cantidades mínimas de Roundup, por ejemplo: frotamiento de un ojo, ha causado hinchazón del ojo y parpado, aceleración de los latidos del corazón y presión sanguínea elevada debido a residuos transportados en manos de éste agroquímico provocando también eczemas en manos y brazo que puede durar hasta dos meses. Evidencias también han demostrado neumonitis toxica aguda por inhalación de éste agroquímico por vapores o microgotas transportados por el aire que contienen glifosato (14).

Para medir los riesgos de contaminación por los plaguicidas, en éste caso el herbicida, se realizan estudios en la población humana expuesta a estos agentes, ejemplo: obreros o trabajadores de los campos y la población contigua a los mismos; empleando biomarcadores de daño genético basados en la cuantificación de las alteraciones estructurales o funcionales a nivel del ADN o de los cromosomas que permiten estos sucesos la progresión continua a resultar en cáncer. los siguientes estudios citogenéticos: ensayo de aberraciones cromosómicas (AC), ensayo de micronúcleos (MN), ensayo de intercambio de cromátidas hermanas (ICH) (Albertini et

al., 2000) (Figura 1). El ensayo de AC en linfocitos detecta alteraciones en la morfología cromosómica causada por: rotura directa al ADN, replicación de ADN dañado, inhibición de la síntesis de ADN. Los micronúcleos (MN) son pequeños cuerpos extranucleares que se forman en la mitosis por fragmentos cromosómicos acéntricos o cromosomas que no se incluyen en el núcleo de las células hijas y aumentan en número ante un efecto genotóxico. Se pueden analizar a partir de mucosa bucal o nasal, células epiteliales de vejiga, linfocitos de sangre. El ensayo de intercambio de cromátidas hermanas en linfocitos evalúa el número de intercambios recíprocos entre dos cromátidas hermanas en cromosomas en metafase mitótica, que aumenta por agentes genotóxicos que producen roturas en la cadena de ADN (15).

En relación con las intoxicaciones agudas por el glifosato, podemos decir que por vía dermal e inhalatoria es mucho más tóxico que por ingestión, siendo probado en varios ensayos por inhalación de roundup en ratas que provocó signos de intoxicación en todos los grupos estudiados y aun siendo en concentraciones mucho menor. Los síntomas incluyeron secreción nasal, jadeo, ojos congestionados, actividad reducida, pérdida de peso corporal y edema pulmonar. En caso de envenenamiento en los seres humanos causa signos y síntomas del siguiente tipo: dolor gastrointestinal, pérdida masiva de líquido gastrointestinal, vómito, exceso de fluido en los pulmones, congestión o disfunción pulmonar, neumonía, pérdida de conciencia y destrucción de glóbulos rojos, electrocardiogramas anormales, baja presión sanguínea y daño o falla renal (16).

Una vez absorbidos y distribuidos por el organismo, los herbicidas (organofosforados), son metabolizados en el hígado. Una vez que entra en el organismo posee una vida media corta en el plasma y un elevado volumen de distribución en los tejidos. Son metabolizados por enzimas como: esterasas, enzimas microsomales y transferasas sufriendo una serie de transformaciones químicas que aumentan la hidrosolubilidad del herbicida y facilitando su excreción, lo cual es a nivel renal. El glifosato desarrolla su toxicidad a través de la fosforilación de la enzima acetilcolinesterasa en las terminaciones nerviosas, los pesticidas organofosforados reaccionan con la zona esterásica de la enzima colinesterasa formando una unión estable que si no se rompe mediante el tratamiento, se hace irreversible quedando la enzima inhabilitada para su función normal provocando la acumulación de acetilcolina en las uniones colinérgicas neuroefectoras (efectos muscarínicos) en las uniones mioneurales del esqueleto y los ganglios autónomos (efectos nicotínicos) y en el sistema nervioso central (SNC). Para

entender de lo que se trata, decimos que la acetilcolina es un neurotransmisor que interactúa con dos tipos de receptores postsinápticos (nicotínicos y muscarínicos) que cumple la función de transmisión fisiológica del impulso nervioso de: las fibras colinérgicas postganglionares simpáticas y parasimpáticas de las células efectoras (receptores muscarínicos). Luego las neuronas preganglionares a las postganglionares en los sistemas parasimpáticos y simpáticos de los Receptores Nicotínicos incluyéndolo en éste también los nervios motores del musculo esquelético. Una vez liberada e interactuada con su receptor, la acetilcolina es destruida mediante la enzima acetilcolinesterasa que reacciona con el neurotransmisor hidrolizándolo y produciendo colina y ácido acético, que luego entra al pool metabólico presináptico para ser utilizado nuevamente. A causa de las intoxicaciones por los organofosforados glifosato pueden generar tres cuadros clínicos: intoxicación leve, moderada y severa. Leve: Dolor en boca, Náuseas, Emesis, Dolor abdominal, Diarrea. Moderada: Hemorragia digestiva, Esofagitis, Ulceración, Gastritis, Hipotensión, Disnea, Alteración de ácido-base, Falla renal, Falla hepática. Y Severa: Ataxia y dolor en brazos y piernas, Falla respiratoria, Falla renal, Acidosis, Falla cardíaca, Choque cardiogénico, Miotonía. En el cuadro de intoxicación leve se debe a conjunto de signos y síntomas denominados síndrome colinérgico en el cual se presenta por una excesiva estimulación de los receptores de acetilcolina, caracterizado por cambios en el estado de conciencia, debilidad muscular y excesiva actividad secretora. La durabilidad de éste cuadro puede ser desde unos pocos minutos hasta doce hs posterior al contacto con el agente tóxico, dependiendo de la edad del paciente. En la intoxicación moderada los efectos aparecen desde las 24-48 hs después de la exposición caracterizados por debilidad de los músculos proximales de las extremidades, flexores del cuello, lengua, faringe y músculos respiratorios, con compromiso de la función respiratoria, disminución o ausencia de los reflejos miotendinosos y compromiso de los pares craneales (principalmente en el sexto). La intoxicación severa puede iniciarse entre una a cuatro semanas después de la exposición aguda al tóxico. Los posibles mecanismos fisiopatológicos para su aparición son la inhibición de una enzima axonal conocida como esterasa neurotóxica (NTE) del sistema nervioso y el incremento del Ca^{2+} intracelular por alteración de la enzima calcio-calmodulina-quinasa II, produciendo degeneración axonal. Se trata de una polineuropatía predominante motora de tipo flácida y con manifestaciones de tipo sensorial que afecta a los músculos distales de las extremidades que se manifiesta por debilidad ascendente pero de predominio distal, ataxia, hipertrofia muscular,

hiperreflexia en miembros inferiores, calambres, parestesias, dolor neuropático e hipoestesia, su recuperación puede ser entre 6-12 meses con una adecuada rehabilitación. Se ha encontrado evidencias sobre la asociación entre la exposición crónica a organofosforados y la aparición de síntomas extrapiramidales y psiquiátricos como psicosis, alucinaciones, ansiedad y agresividad. La confirmación diagnóstica debe realizarse mediante la medición de la actividad de la colinesterasa, los niveles varían de un individuo a otro, por eso la medición de los niveles se realiza a las personas que van a estar en contacto con los compuestos del glifosato antes de que se inicie la exposición. Los plaguicidas (glifosato) disminuye la actividad de la colinesterasa plasmática y de la eritrocitaria, la primera se recupera de forma más rápida entre 15 a 30 días y la eritrocitaria entre 0 a 90 días (17).

Todo producto pesticida tiene además del principio activo, otros productos inertes que ayudan a la función principal del químico, como en el caso del glifosato que permite aumentar su eficacia. Contiene POEA que es surfactante polioxietileno-amina, ácidos orgánicos de glifosato relacionados, isopropilamina y agua. La siguiente lista de ingredientes inertes identificados en diferentes fórmulas del glifosato con una descripción de los efectos agudos que causa en la toxicidad aguda correspondiendo a cada producto mediante pruebas toxicológicas a altas dosis: Sulfato de amonio: irritación ocular, náuseas, diarrea, reacciones alérgicas respiratorias, daño ocular irreversible en exposición prolongada. Benzisotiazolona: eccema, irritación dérmica, fotorreacción alérgica en individuos sensibles. 3-yodo-2-propinilbutilcarbamato: irritación ocular severa, mayor frecuencia de aborto, alergia cutánea. Isobutano: náuseas, depresión del sistema nervioso, disnea. Metil pirrolidinona: irritación ocular severa, aborto y bajo peso al nacer. Ácido pelargónico: irritación ocular y dérmica severa, irritación del tracto respiratorio. Hidróxido de potasio: lesiones oculares irreversibles, ulceraciones cutáneas profundas, ulceraciones severas del tracto gastrointestinal, irritación severa del tracto respiratorio. Sulfito sódico: irritación ocular y dérmica severas con vómitos y diarrea, alergia cutánea. Y por último ácido Sórbico: irritación cutánea, náusea y vómito, neumonitis química, angina, reacciones alérgicas. La Agencia de protección Ambiental (EPA) reclasificó a los plaguicidas que contienen glifosato como clase II (altamente Tóxicos) y la OMS (organización Mundial de la salud) lo clasificó como extremadamente tóxico (categoría I). Las formulas conteniendo glifosato que el glifosato solo causa mayor toxicidad que siendo el glifosato solo (puro), y la exposición ocupacional en relación a las intoxicaciones agudas es en la mayoría de

los casos siendo inhalatoria y dérmica que en casos de ingestión. Siendo habitual la exposición laboral a altas dosis de estas sustancias, debería protegerse en forma especial a los aplicadores y trabajadores del producto a los cultivos en lugar de insistir las empresas productoras en su argumento respecto a la baja toxicidad del glifosato (18).

IARC (Internacional Agency for Research on Cáncer) lo clasificó al glifosato como grupo 2ª probablemente cancerígeno y tóxico para humanos con evidencia en humanos limitada e inadecuada y estudios en animales con evidencias suficientes y con mecanismos relevantes para humanos en relación a otros datos. El glifosato al ser un derivado de del ácido fosfórico son muy tóxicos y liposolubles, que a temperaturas muy altas permiten su penetración con mayor facilidad por todas las vías: digestivas, cutánea y respiratoria. La absorción por piel es más lenta pero se facilita por su persistencia, presencia de heridas y temperaturas cálidas. La distribución en el organismo es preferentemente a los tejidos ricos en lípidos, no se acumulan en la grasa del organismo debido a la eficacia de los procesos de biotransformación, también tiene una gran facilidad este agente químico en atravesar la barrera hematoencefalica y la capacidad de inhibición de la actividad colinesterasa. El mecanismo más importante de la neurotoxicidad que causa este agente es la inhibición de la acetilcolinesterasa que da lugar a la acumulación de acetilcolina en los tejidos (mediador químicos responsable de la transmisión fisiológica parasimpáticos y simpáticos). La neurotoxicidad (NET) presenta una amplia distribución en el organismo también en corazón, bazo y linfocitos (19).

Debido a las medidas de bioseguridad de la utilización de los agroquímicos, existe la comisión Nacional de investigación de Agroquímicos (CNIA) que fue creada por el decreto N° 21/2009 para la investigación, prevención y tratamiento de las intoxicaciones u otro tipo de daños a la salud o al ambiente producidos por agroquímicos en el territorio nacional. La CNIA está integrada por los Ministerios de salud, de agricultura, ganadería y pesca, de ciencia, tecnología e innovación productiva y de trabajo, por la secretaria de Ambiente y desarrollo sustentable, por los organismos autárquicos ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, alimentos y tecnología Médica), INAL (Instituto Nacional de alimentos), INTA (Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria), SENASA (El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria), CONICET (El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), INTI

(Instituto Nacional de tecnología Industrial) y superintendencia de riesgos del trabajo, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y las Cámaras de senadores y diputados de la Nación. El uso responsable de los agroquímicos contiene principios básicos para el manejo y el uso correcto de los mismos y también Leyes vigentes en la materia como Ley Nacional N°20418 y Ley Provincial N° 11273 (Santa Fe) de Agroquímicos. Las normas se basan en un conjunto de directrices básicas para la comercialización, transporte, manejo, utilización, aplicación y disposición final de envases y residuos de los agroquímicos, en función de la responsabilidad de los sujetos que intervienen en estos procesos, siendo importante la capacitación, el uso de los elementos de protección personal, los controles de salud y los planes de emergencia. La razón por el cual se emplea la utilización de las medidas de las normas de bioseguridad es para prevenir los daños a la salud y el ambiente, facilitar el cumplimiento de la legislación vigente en la materia, orientar y capacitar a los distintos actores del ámbito productivo, educativo, tecnológico, político, sanitario y de atención de emergencias sobre el uso correcto de los agroquímicos. La utilización de los agroquímicos puede ser minimizado mediante el manejo de las plagas que incluye su monitoreo continuo de adversidades tales como malezas, plagas y enfermedades. También la legislación debe ser estrictamente cumplida por todos los actores que intervengan en la cadena de comercialización y utilización, y los responsables de su fiscalización y control; las personas que manejan los agroquímicos deben estar capacitadas y certificadas para ello donde la legislación así lo disponga, siendo registrados y habilitados por la autoridad competente. El productor agropecuario es el responsable de adquirir productos registrados por la autoridad competente, en envases originales, etiquetados de manera correcta, y utilizarlos de la manera adecuada en todas las etapas de producción, siendo ejecutada en forma personal o mediante empleados a su cargo. Las etapas de producción incluye también la post-cosecha según la actividad agropecuaria desarrollada. El productor es el responsable de cumplir con todas las normas correspondientes a la producción sobre la disposición final de los envases y residuos de los productos. Es necesario la intervención y la responsabilidad de un ingeniero agrónomo para planificar y supervisar el uso correcto de los agroquímicos en todas las etapas de producción, también con la participación de un ingeniero en seguridad e higiene para supervisar el almacenamiento de los productos. La persona encargada en la aplicación del agroquímico debe estar capacitada para dicha acción, siendo habilitado con certificación como lo dispone la legislación, ya que

dispone de riesgo graves la realización errónea e irresponsable de dicha actividad. En la presente guía, se describen medidas prácticas para suprimir o reducir al mínimo los efectos nocivos de los productos agroquímicos y se hace una descripción de las practicas adecuadas de distribución, preparación de los productos compuestos, utilización, almacenamiento y eliminación, así como un registro adecuado de los acontecimientos e incidentes pertinentes. En lo que corresponde a la CAPACITACIÓN, la autoridad local competente debe implementar un registro y habilitación de los aplicadores de los agroquímicos y proveer la capacitación necesaria y la actualización debida para el uso correcto de los mismos siendo responsabilidad de los productores agropecuarios y gerentes de empresas que las realicen. La dicha capacitación debe ser destinada también a productores, contratistas, ingenieros agrónomos, estudiantes, distribuidores u otros agentes que los manipulen, y siendo de gran consideración a los equipos de salud como enfermeros, médicos y agentes sanitario. También es importante la implementación de la capacitación en instituciones educativas, equipos de emergencia como bomberos y personal de defensa civil y Gobiernos locales, la misma debe contar con los siguientes temas en relación a la sanidad y calidad vegetal, registro de productos y requisitos de etiquetado, buenas prácticas agrícolas, la correcta aplicación y eliminación de los residuos de los agroquímicos, riesgos y beneficios de la utilización de los agroquímicos, conceptos básicos sobre toxicología, riesgos para el ambiente, contaminación de los alimentos y gestión de embases de los agroquímicos. Referido a la información sobre seguridad hace hincapié en las medidas sobre el fabricante y el importador estableciendo que los mismos son responsables de cumplir con las normas vigentes en cuanto a: información sobre seguridad en la etiqueta del producto, el transporte de los mismos, que la venta no debe ser directa al público, contar con ficha de intervención en cuanto a la emergencia del transporte y contar con hoja de datos de seguridad indicando la siguiente información: identificación del fabricante o importador, composición del producto, propiedades físico-químicas de las sustancias, identificación de peligros, primeros auxilios, medidas a tomar en caso de incendios y vertido, instrucciones de transporte, manipulación y almacenamiento, información sobre toxicología y eco toxicología, procedimientos requeridos para la eliminación y otras informaciones relevantes. Las etiquetas de los productos deben contar con información alertando los posibles efectos agudos que puede causar el agroquímico en la salud y en el ambiente y cuyo corresponda con información sobre los efectos crónicos, tales como carcinogenicidad y toxicidad reproductiva, sistémica o de

órgano blanco por exposición prolongada y reiterada. En relación a la exposición crónica debe contar con información basándose en el uso correcto y por el uso indebido del mismo. El transporte de los agroquímicos debe cumplir con las normas aplicables en los elementos de identificación de peligro, rótulos de riesgo y paneles de seguridad, etiquetados de los embalajes, ficha de intervención, limitaciones de itinerario y estacionamiento, locales de carga y descarga, disponibilidad de equipos de protección individual e intervención para situaciones de emergencia y entrenamiento específico de los conductores. Referido a la ELECCIÓN del agroquímico debe estar relacionado y recomendado a la utilización para la adversidad que corresponde indicado por la etiqueta del producto y evaluando riesgos y beneficios del mismo en lo que interfiere la salud humana y el ambiente, debe contar con la receta de un ingeniero agrónomo la cual debe estar sellada y debe ser archivada por el vendedor. El ingeniero debe recomendar el producto indicado siendo menos nocivo y adecuado para el cultivo y la adversidad que se trate, adquiriendo productos de los cuales se comercializan en el país y estando registrados por la autoridad competente. Debe verificarse el vencimiento del mismo, y no adquirir productos próximos al vencimiento, siendo solamente necesario el requerimiento inmediato; los agroquímicos deben ser comercializados en sus embases originales bien conservados, identificados y con el remito correspondiente según la normativa vigente. El ALMACENAMIENTO de los productos agroquímicos debe cumplir con las indicaciones presentes en las etiquetas, hoja de datos de seguridad y legislación vigente. Deben estar almacenados en depósitos únicamente para este fin alejados de viviendas, corrales, fuentes de aguas naturales y depósitos de alimentos, forrajes y semillas. El depósito de los agroquímicos debe estar protegidos de los fenómenos climáticos, del ingreso de los animales y de las personas no autorizadas y cumplir con las siguientes condiciones, de las cuales son poseer paredes y techos con materiales resistentes al fuego, paredes lisas y lavables; ventilación permanente, piso de concreto liso, no poroso y lavable; sistema de drenaje en caso de derrame y zócalo alrededor del depósito para contener el líquido por un posible derrame hacia el exterior. El depósito de agroquímicos debe poseer una buena iluminación que permita una correcta visibilidad y fácil lectura de las etiquetas de los agroquímicos, contando también con la señalización mínima por medio de letreros en la puerta de acceso indicando que se trata de un deposito donde se guardan productos químicos y que la entrada se encuentra restringida con un pictograma por ejemplo en

forma de calavera con tibias cruzadas, carteles en el interior indicando prohibido fumar, comer alimentos, beber y la obligación de usar elementos de protección personal.

Los productos agroquímicos son estables a temperaturas normales, el calor o el frío puede, sin embargo, causar deterioro del recipiente y de su contenido. Esto puede provocar escapes o el estallido del recipiente y de su contenido y, consecuentemente, derramamientos. Si dos o más recipientes empiezan a tener fugas de diferentes sustancias agroquímicas al mismo tiempo, esas sustancias pueden reaccionar y producir vapores gaseosos o incluso calor y fuego. Además el contenido de un recipiente manifiestamente sólido puede descomponerse debido al efecto de la temperatura y dejar, por tanto, ser adecuado para el fin al que se destinaba. Las condiciones climáticas, como una elevada humedad o la luz solar directa, pueden acelerar el ritmo del daño. Los productos químicos deben almacenarse de manera que no sean afectados por fluctuaciones de la temperatura. El lugar donde se encuentran los elementos como extintores o materiales absorbentes y deben estar indicados y visibles para ser localizados con facilidad. El agente de extinción debe ser del tipo más adecuado, seguro y no reaccionar peligrosamente con los materiales inflamables ni ser un conductor eléctrico. La mayor parte de los incendios evolucionan lentamente, un cubo de arena o un extintor portátil puede ser todo lo que se necesite al principio. La extinción de incendios de más envergadura debe correr a cargo de bomberos profesionales. Las estanterías donde se ubican los agroquímicos deben ser de material no inflamable y no absorbente; teniendo un reborde de seguridad para evitar la caída accidental de los envases y evitar que los productos líquidos se deban almacenar separados de otros productos en polvo en los estantes superiores y los líquidos en los inferiores. Los envases duros deben estar siempre en posición vertical con las tapas hacia arriba, los envases en bolsas, tambores y plásticos deben colocarse sobre tarimas para evitar la rotura accidental del envase o el efecto de la humedad por contacto con el suelo. Los extintores deben ser adecuados para las sustancias y materiales que se manejen y encontrarse etiquetados en buen estado, lo que se recomienda es a base de polvo químico ABC de multipropósito. También debe estar disponible para contener los derrames tales como arenas u otros materiales en cantidades suficientes visibles y señalizados. Es conveniente llevar un registro que permita determinar con precisión sobre entrada y salida de los productos y las cantidades existentes, siendo actualizado y archivados; es importante tener en cuenta que los productos vencidos deben almacenarse en un lugar separado de los productos

vigentes y bajo llave hasta su disposición final adecuada. La DOSIFICACIÓN en la preparación de las dosis de los agroquímicos debe ser realizado por una persona capacitada para dicha función, el productor agropecuario y las empresas son responsables de cumplir las normas de seguridad de las instalaciones y procedimientos de dosificación, además es recomendable ser preciso con la cantidad del producto a utilizar siendo necesaria según el área de aplicación y preparación para minimizar la generación de residuos. El área donde debe realizarse la dosificación del producto debe cumplir con las siguientes condiciones como protección contra el viento, piso impermeable y lavable o cubierto con un material de esas características, iluminación natural o artificial adecuada para una lectura acorde para las etiquetas de los productos, señalización con letrero y pictogramas de que indiquen la prohibición de comer, beber, fumar y la obligación de usar elementos de protección personal durante el proceso. Es necesaria la utilización de elementos de pesajes y medición para una correcta dosificación siendo solo exclusivo para esto y en buenas condiciones. Se indica la obligación de tener provisión de agua y dentro de lo posible una ducha en un radio máximo de diez metros alrededor del depósito para la higiene del personal luego de haber manipulado los agroquímicos y permitir la descontaminación del mismo y no transportar el químico restante en el cuerpo, también es recomendable para atender en situación de emergencias. Luego de la dosificación, cuando se realiza la aplicación TERRESTRE O AEREA, el aplicador es responsable de la aplicación correcta del mismo y estando además capacitado para el misma realización, siendo habilitado por la autoridad correspondiente. Se debe informar con 48 hs de anticipación a la población adyacente que se realizara la aplicación del agroquímicos, indicando lugar, hora, finalización y el tipo de producto que se aplicara. El aplicador debe contar con elementos de protección personal antes de realizar la dicha actividad, cumplir con las indicaciones del producto y cuáles son las precauciones que se debe tener en cuenta al momento de la aplicación. Las personas menores de 18 años de edad, mujeres embarazadas, o en periodos de lactancia, personas con enfermedades respiratorias, cardíacas, neurológicas, hepáticas, dérmicas, oculares o lesiones residuales de intoxicación con los agroquímicos no deben manipular de ninguna manera los agroquímicos. El acceso al área de aplicación debe ser limitado únicamente a los aplicadores y las puertas y ventanas de las instalaciones cercanas deben permanecer cerradas durante el procedimiento y evitar la contaminación. No deben dejarse objetos personales cerca del lugar de aplicación del agroquímicos ni permitir el acceso de

animales durante el periodo de reingreso. La aplicación de los mismos debe realizarse según las condiciones climáticas como temperatura, humedad, viento, etc; indicadas en sus etiquetas y hojas de seguridad, siendo contraindicado realizarlo cuando haya presencia de vientos fuertes, inversión térmica en la zona, para evitar la deriva del producto hacia zonas pobladas. Se recomienda que la evaluación climática sea realizada por un ingeniero agrónomo. Los agroquímicos no deben ser aplicados en poblaciones cercanas y fuentes de agua naturales para consumo humano o animal u otros lugares que requieran protección, y antes de realizar la misma, los equipos deben ser revisados y controlados que estén acordes para su respectiva función. Esta estrictamente prohibido comer, beber y fumar durante el periodo de la aplicación del agroquímico; debe respetarse el periodo de reingreso y a la zona de aplicación y siendo un periodo más largo en caso de aplicarse mezclas. En caso de emergencia o accidente durante la aplicación, el hecho debe ser comunicado de inmediato a la autoridad competente y si fuese necesario solicitar de inmediato asesoría a un centro de asistencia toxicológica. En la etapa de post aplicación se debe disponer de instalaciones de duchas para ducharse luego de la aplicación del agroquímico y disponer de casilleros separados para el almacenamiento de los elementos de protección personal (EPP) luego de su uso y otro para las vestimentas personales. Tanto los equipos de aplicación como los EPP, se deben lavar por separado en el mismo predio de la aplicación alejado de la vestimenta personal; los mismos no deben ser llevados al hogar. La solución sobrante luego de la aplicación, debe ser almacenado e identificado en un depósito y eliminarse lo más pronto posible, ya sea en caminos internos o mediante cámaras de degradación biológica con base impermeable o según corresponda para evitar la contaminación ambiental. Nunca debe ser eliminado cerca de las viviendas, depósitos, galpones, cursos de agua, ni campos en barbecho o naturales. Los envases vacíos o que contengan residuos deben ser procesados según lo indique la etiqueta del producto, se recomienda realizar lavados a presión o triple lavado y perforar el fondo para evitar el re-uso de los mismos, a menos que se prevea su devolución al fabricante. Debe ser realizado inmediatamente una vez terminado el contenido del envase, en caso contrario, este puede solidificarse y dificultar la remoción con agua. Debe agregarse agua limpia en los envases hasta cubrir aproximadamente $\frac{1}{4}$ de la capacidad del envase, luego cerrar el envase y agitarse en forma vigorosa durante 30 segundos en todos los sentidos, con la tapa hacia arriba, luego al costado y abajo. Luego se vierte el agua del envase en el tanque del pulverizador y se deja

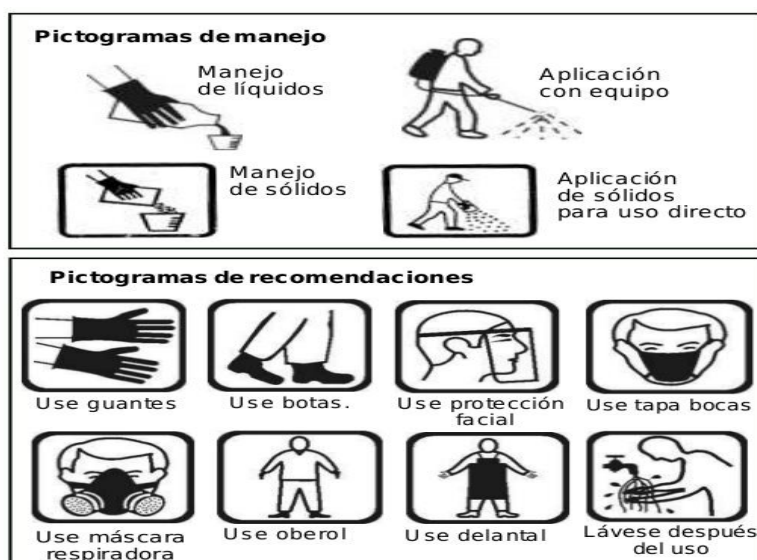
drenar el envase durante 30 segundos. Después se repite dos veces más éstas tres operaciones. Por último se procede a la perforación del fondo del envase para evitar su reutilización. También es posible que el agua remanente del lavado de los envases, debe ser utilizado para la dilución de los agroquímicos en el caldo de la pulverizadora. Una vez realizado el lavado y el perforado, se los debe colocar en bolsas contenedoras o almacenar en lugares protegidos hasta su envío. La ejecución de este procedimiento nos permite el aprovechamiento al 100% del producto y la seguridad ambiental y la salud del hombre sin correr riesgo alguno. A continuación es necesario disponer y emplear, siendo necesario, un plan de emergencia realizado por asesor, director técnico ingeniero agrónomo o el ingeniero de seguridad e higiene, conteniendo un plan de acciones a seguir en caso de incidentes con agroquímicos en las aéreas de depósito, dosificación y aplicación. El plan de emergencia debe contener teléfonos de emergencias actualizados, hojas de datos de seguridad y direcciones de internet de los distribuidores de productos, primeros auxilios en caso de intoxicación con agroquímicos, según tipo de productos, las instrucciones presentes en las etiquetas y hojas de datos de seguridad. El plan de emergencia debe estar disponible en el depósito y en las oficinas del predio. El productor agropecuario y/o la empresa de aplicación terrestre o aérea son los responsables de proveer los elementos de protección personal necesarios y en buen estado, verificando la capacitación y entrenamiento sobre su uso. El personal que manipula los agroquímicos es responsable del uso correcto del mismo y reconocer las limitaciones de los elementos. Los EPP comprenden traje, guantes, gafas, máscaras y equipos de protección respiratoria y su uso depende del producto y de la situación (rutina, control de incidentes), respetando siempre las indicaciones de la sección "control exposición/protección personal" de la hoja de seguridad o la sección "precauciones" de la etiqueta. Los mismos deben ser conservarse limpios y colgados en un lugar ventilado, limpio, fresco y seco, protegido del calor y la luz solar, destinado solo a este fin. Los protectores faciales o mascarar deben limpiarse con un agente bactericida y nunca con solventes orgánicos, ya que estos pueden dañar el material del mismo y deben ser guardados en bolsas cerradas. También es necesario el recambio de los filtros dependiendo de la concentración aérea del agente toxico y no del tiempo de su uso. En caso de exposición repetida, los filtros deben cambiarse cuando el usuario perciba resistencia durante la inspiración o cuando sienta un sabor extraño, ya que no poseen indicador de saturación. El productor agropecuario o la aseguradora de riesgos

de trabajo, son responsables de la realización de los controles médicos del personal recomendados por la autoridad competente en materia de vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a sustancias peligrosas. Todo el personal que trabaja con los agroquímicos debe someterse a los controles médicos periódicos según lo establezca la autoridad competente. La vigilancia de la salud ejerce una acción preventiva a través de la evaluación de la salud del trabajador para detectar tanto la presencia de condiciones que contraindiquen su exposición a plaguicidas como señales tempranas de daño asociado a la exposición, con el fin de establecer las medidas que eviten la enfermedad y las secuelas de una intoxicación, sería recomendable realizar los exámenes pertinentes al ingresar a la actividad laboral, durante la misma, en los cambios de puestos laborales y el retiro del mismo. Uno de los agentes químicos como los organofosforados y en este caso el glifosato, en la realización de estudios de laboratorios, el indicador biológico es la actividad de la acetilcolinesterasa, que en una muestra de sangre se puede obtener el límite de tolerancia biológica, realizándose antes y después de estar expuesto al agente químico. En caso de una intoxicación por el glifosato, es importante no esperar a realizar estos estudios y más aun no demorar la espera de los resultados de laboratorio y la atención medica respectiva para poder iniciar el tratamiento oportuno a la persona intoxicada (20).

Es importante indicar un plan de emergencia en caso de intoxicación por el agroquímico como parte importante en lo relacionado a una de las medidas de bioseguridad y en lo concerniente a controles médicos. Lo que se debe tener en cuenta son las siguientes acciones en caso de que suceda un evento de intoxicación por contacto cutáneo con el agente químico: retirar a la persona del sitio de exposición, retirar la ropa contaminada y se prosigue a lavar la piel con agua y jabón para realizar la descontaminación. Luego en caso de ingestión no se debe dar a la persona ningún tipo de líquido, se debe provocar el vómito introduciendo el dedo para estimular la garganta y producir la expulsión del mismo. En caso de que se haya producido la inhalación e intoxicación con el agroquímico, se debe proseguir de la siguiente manera: sacar a la persona a una área bien ventilada y fuera de la zona expuesta al agroquímico, permeabilizar las vías aéreas y asegurar que respire sin dificultad; si presenta excesiva saliva en su boca, recuerde acostarlo de lado, retirar secreciones y objetos que obstruyan el paso del aire; si presenta convulsión recordar no introducir ningún objeto ni el dedo en la boca del sujeto. En caso de que suceda un contacto con el químico en la zona ocular, lave los mismos con abundante agua durante diez

minutos. Una vez cumplido con todos estos requerimientos importantes como primera instancia, luego es recomendable seguir con el llamado de emergencias o dirigirse al centro de primera atención u hospital más cercano para recibir las primeras atenciones y minimizar los riesgos que causa las exposiciones a este agroquímico, pudiendo provocar graves secuelas a nuestro organismo. La seguridad y la salud en el empleo de los productores agropecuarios ha sido una de las principales preocupaciones de las organizaciones internacionales y de muchos gobiernos, empleadores, trabajadores y de sus organizaciones durante varias décadas. Algunos de los productos agroquímicos como los plaguicidas son sumamente peligrosos para la salud de los trabajadores y de la población en general, como también para el medio ambiente. Sin embargo, se pueden utilizar en condiciones de seguridad si se adoptan todas estas medidas necesarias e importantes de manera adecuada. En consecuencia, muchos países desarrollados han prohibido varios agroquímicos debido a su peligrosidad, puede suceder que en países en desarrollo compensan con la utilización de los mismos. Por este motivo es necesario para evitar problemas de seguridad y salud el empleo de todas estas medidas que se desarrollaron de manera clara y precisa para la utilización de los productos agroquímicos. Las organizaciones internacionales, los gobiernos, los empleadores, los trabajadores y sus organizaciones; y los dirigentes comunitarios tienen la función fundamental de: instruir a los usuarios de productos agroquímicos acerca de los riesgos de las sustancias que manipulen, como penetran en el cuerpo, la índole de los efectos tóxicos y los métodos adecuados de la utilización, y deben informarlos sobre los derechos y responsabilidad de las autoridades públicas, otras organizaciones y la población en general. Es oportuno realizar estas aclaraciones ya que hace años que se utilizan, y en los últimos años los agroquímicos se los ha utilizado de manera errónea realizando desechos de restos de los mismos en aguas de cursos naturales, utilización indiscriminada en lo que corresponde a cantidad/dosis y la utilización de las medidas de bioseguridad correspondiente. Los reglamentos son instrumentos jurídicos elaborados por las autoridades públicas para controlar las diversas actividades. Establecen normas, contienen disposiciones relativas al cumplimiento e imponen sanciones en forma de multas o penas de prisión a quienes los infringen. Los usuarios deben conocer los reglamentos nacionales y cumplirlos. Si infringen la ley, se impondrán sanciones por cada contravención. En general, los reglamentos sobre el uso de productos agroquímicos pueden prescribir: que todos los productos han de ser aprobados por la autoridad competente antes de ser anunciados,

vendidos, suministrados, almacenados o utilizados. Se deben cumplir las condiciones para la aprobación, entre estas figuran cuestiones como: la restricción de uso exclusivamente a los cultivos, animales, tipos de locales o tierras especificados; la indicación de los niveles de competencia del usuario; la estipulación de las tasas de aplicación/dosis máxima e intervalos mínimos para la cosecha/matanza; y designación de las categorías de trabajo que requiere de ropa protectora. Los productos agroquímicos no se trasvasen de un recipiente a otro, a menos que el recipiente receptor sea de la misma calidad que el original y este etiquetado y que cualquier producto agroquímico excedente, agua utilizada para lavar las cisternas o ropa de protección contaminada sean tratados o eliminados sin riesgos. Los usuarios no han de olvidarse de estudiar los reglamentos nacionales antes de empezar a utilizar los productos agroquímicos (21).



32



TIPO DE ESTUDIO O DISEÑO:

El tipo de estudio que se realizará es no experimental de tipo descriptivo, ya que se tiene como objetivo determinar cómo es la situación de las variables que se presentan en la realidad sin manipulación. Es transversal ya que se realizará una única medición de las variables durante el primer semestre del año 2018, comenzando con la entrevista y luego una lista de control para la observación. La información que se obtenga será según la ocurrencia de los hechos de forma prospectiva, hacia adelante en el tiempo.

SITIO O CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN:

Previo a la selección del lugar, se aplicó una guía para el relevamiento de datos en el centro de salud y en las zonas rurales donde se realizan las actividades agropecuarias. Se seleccionó una cantidad de seis campos ubicados en: zona este a una distancia de 2km del barrio llamado casco urbano, accediendo por calle San Martín; campos ubicados en zona sur desde 150 metros hasta 2km del barrio casco urbano accediendo por calle San Jose; y campos ubicados a 2km del barrio Santa Anita accediendo por calle Mitre en la zona noroeste. Cuentan con trabajadores de ambos géneros, mayores de 18 años, que realizan actividades agrarias y emplean el glifosato como agroquímico. La decisión que fundamenta la elección de esos espacios es el problema delimitado, ya que en los mismos se encuentran las variables y la población solicitada. No existen elementos ni circunstancias que generen confusión. En el anexo I se encuentra la guía para el estudio exploratorio, y en anexo III los resultados.

POBLACIÓN Y MUESTRA:

La población de estudio se seleccionará por medio del muestreo no probabilístico accidental, incluyendo a todos los trabajadores agropecuarios de ambos sexos, mayores a 18 años que realizan labores en el campo, siendo maquinistas, obreros, aplicadores de agroquímicos e ingenieros agrónomos; conformando una cifra de 150 trabajadores que residen en la localidad de General Lagos. Se excluyen a poblaciones aledañas y a sujetos que no realicen alguna actividad agraria. Éstas características conforman los criterios de inclusión/exclusión que definen a las unidades de análisis. En lo que corresponde a la validez externa se refiere solo a los trabajadores del ámbito agropecuario que serán estudiados.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Las técnicas que se implementarán para medir las variables son la observación y entrevista; y los instrumentos de recolección de datos, serán un cuestionario y una lista de control con preguntas múltiple opcionales y dicotómicas. Esto permitirá, como ventaja, obtener datos precisos de las variables que se pretenden medir, como en la variable aparición de intoxicaciones por glifosato con entrevista múltiple opcional donde estará descripto los cuatro niveles de intoxicación con signos y síntomas respectivos. Luego en la variable utilización de normas de bioseguridad en el manejo de los agroquímicos, se contará con una lista de control que incluirá las medidas necesarias sobre la bioseguridad, y requiere la implementación de la observación por parte del personal encargado en la recolección de datos; ambos instrumentos serán supervisados por el investigador. La lista de control se hará recorriendo el predio, y la entrevista se realizará en la oficina del encargado o dueño del lugar. La prueba piloto de los instrumentos de recolección de datos se realizó el día 15 del mes de noviembre del año 2017 en la zona rural de General Lagos, tomando un pequeño grupo de sujetos, encontrándose en el lado este de la ciudad correspondiente al ingreso por calle Las Rosas a 1 km del barrio Las Rosas, siendo una población de 15 personas (unidades de análisis). Se tuvieron en cuenta los criterios de inclusión/exclusión establecidos anteriormente, y que la zona no esté controlada por la comuna de General Lagos, por lo tanto no serán población de estudio, es decir no estarán sensibilizados. Los instrumentos de recolección de datos se encuentran en el anexo II, y en el anexo IV se encuentran los resultados de la prueba piloto.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

ESCALA DE MEDICIÓN: Nominal.

CUALITATIVA (COMPLEJA) E INDEPENDIENTE: utilización de medidas de bioseguridad en el manejo de los agroquímicos.

CUALITATIVA (COMPLEJA) Y DEPENDIENTE: aparición de intoxicaciones por glifosato.

APARICIÓN DE INTOXICACIÓN POR GLIFOSATO:

Reacción del organismo a la entrada de la mencionada sustancia tóxica (veneno) que causa lesión o enfermedad y en ocasiones la muerte.

DIMENSION 1:

ASINTOMÁTICA.

INDICADOR:

- Días de Exposición al agroquímico menor a dos semanas.

DIMENSION 2:

SINTOMÁTICA.

LEVE:

INDICADOR:

- Dolor en boca.
- Nauseas.
- Emesis.
- Dolor abdominal.
- Diarrea.

MODERADA:

INDICADOR:

- Hemorragia digestiva.
- Esofagitis.
- Ulceración.
- Gastritis.
- Hipotensión.
- Disnea.
- Espasmos musculares.

SEVERA:

INDICADOR:

- Ataxia y dolor en brazos y piernas.
- Falla respiratoria.
- Anuria.
- Convulsiones.
- Desmayo
- Coma.
- Miotonia (debilidad muscular).

DIMENSION 3:

VIA DE INGRESOS, SIGNOS Y SINTOMAS:

INHALATORIA.

INDICADOR:

- Broncoespasmo.
- Tos con expectoración.
- Sensación de ahogo.
- Irritación en vías aéreas superiores.
- Edema de pulmón.

DÉRMICO:

INDICADORES:

- Eczemas.
- Dermatitis.
- Picazón.
- Ampollas.
- Sensación de quemaduras.
- Quemaduras al contacto prolongado.

OCULAR:

INDICADORES:

- Inflamación en párpados.
- Quemaduras en la superficie ocular.
- Ceguera.

UTILIZACIÓN DE MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD EN EL MANEJO DE LOS AGROQUÍMICOS.

Conjunto de normas, medidas y protocolos que son aplicados en múltiples procedimientos con el objetivo de contribuir a la prevención de riesgos e intoxicaciones derivados de la exposición a un agente tóxico o con carga significativa de riesgo biológico, químico y físico.

DIMENSION 1:

ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO:

INDICADORES

- El lugar de almacenamiento del producto debe ser diseñado por el ingeniero agroquímico y alejado de viviendas, fuentes de agua, corrales y depósitos de alimentos.
- Disponer de extintores, señales de precaución, materiales absorbentes o arena en el sitio de almacenamiento del producto.
- Llevar un registro de entrada y salidas de los productos y cantidades existentes.
- El aplicador debe preparar la dosis indicada del producto cumpliendo normas de seguridad y procedimientos de dosificación.

DIMENSIÓN 2:

DOSIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y ADQUISICIÓN:

INDICADORES:

- El área de dosificación debe contar con protección contra el viento, piso impermeable, y lavable, iluminación natural o artificial, señalización con pictografía y elementos de protección personal.
- Manipular elementos y productos en superficies resistentes.
- Para la compra del producto se debe contar con receta emitida por el ingeniero agroquímico matriculado.
- Comprar agroquímicos permitidos/registrados en el país.
- No adquirir productos vencidos.

DIMENSIÓN 3:

FORMA DE APLICACIÓN TERRESTRE Y AÉREA:

INDICADORES:

- Habilitación por autoridad correspondiente para el responsable en la aplicación del producto.
- Producto y dosis, recetado por ingeniero agrónomo y la indicación al aplicador de cómo aplicar el producto.
- Mantener hogares cerrados y no ingresar al sitio de aplicación.
- Los agroquímicos deben aplicarse según condiciones ambientales, viento, humedad, temperatura, etc. Indicado en las hojas de seguridad del producto.
- Evitar aplicar en días de vientos, inversión, temperatura, para evitar derivas en zonas pobladas.
- No aplicar cerca de zonas pobladas, corriente de aguas naturales.
- Verificar equipos de aplicación que funcionen correctamente.
- No comer, beber ni fumar al momento de la aplicación.
- La aplicación aérea debe ser indicada por el ingeniero agrónomo.
- Contar con un croquis el lugar correcto donde se debe aplicar.
- El ingeniero debe controlar todas las medidas de precaución durante la aplicación.

DIMENSIÓN 4:

CUIDADOS DE POST-APLICACIÓN:

INDICADORES:

- Evitar el reingreso al sitio de aplicación por 48 hs y 72 hs postaplicación por personas y animales, ni dejar objetos privados.
- Después de la aplicación, todo personal debe contar con duchas.
- Control periódico de salud del personal.

DIMENSIÓN 5:

UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

INDICADORES:

- El aplicador debe contar con elementos de protección personal.
- Personas con enfermedades crónicas, niños menores de 18 años y mujeres embarazadas, no deben manipular el producto.
- Los elementos de protección personal deben ser: trajes, guantes, gafas, máscaras y equipos de protección respiratorias.
- Disponer de registros “control de exposición/protección personal” de la hoja de seguridad.
- Los elementos de protección personal se deben conservar limpios y colgados en lugares ventilados, limpio, fresco y seco protegido de la luz solar y calor, destinados a solo ese fin.
- Debe separarse el compartimiento de ropa personal de la ropa de protección.

DIMENSIÓN 6:

DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS Y ENVASES:

INDICADORES:

- Todos los equipos de aplicación y pulverización, deben ser lavados por separado, y el agua debe ser eliminado en caminos interiores o camas de degradación biológica con base impermeable para evitar contaminación ambiental.
- Los excedentes de solución deben almacenarse en camas de degradación biológica o en depósitos y bien sellados.
- Los envases vacíos deben ser lavados a presión o por triple lavado.
- Evitar el rehuso de envases o devolverlos al fabricante.
- Contar con planes de emergencias.

DIMENSIÓN 7:

ROTULACIÓN DEL PRODUCTO:

INDICADORES:

- El producto debe contar con etiqueta indicando riesgos en salud y ambiental, y los riesgos por el uso indebido.

PRINCIPIOS ÉTICOS:

En lo que corresponde a los principios éticos, están implicados los siguientes: principio de respeto a la dignidad humana y principio de justicia. Los datos que se obtengan serán utilizados de manera anónima para la ejecución de un estudio en relación a la salud de los trabajadores, sin perjudicar el ámbito de los productores agropecuarios. Se aceptara la decisión de no responder a ninguna de las preguntas de las entrevistas, ni permitir la observación del lugar; y se acepta en el caso de que el sujeto no quiera seguir con el estudio, respetando la privacidad, remarcando que el estudio que se realizará es de carácter anónimo y que la información que se obtenga es solo con fines estadísticos.

PERSONAL A CARGO DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

El autor es el encargado de supervisar la obtención de los datos, y los encuestadores son los que realizarán la tarea de recolección. Para unificar criterios, los mismos serán capacitados antes de realizar dicha tarea, para cuidar la validez interna. La capacitación se realizará en la institución Centro de Salud por medio de la proyección de power point que es pertinente al estudio para poder contar con conocimientos respectivos y poder ejecutar las tareas que conciernen a los encuestadores. La capacitación que se implementara antes de comenzar con la aplicación de los instrumentos, tendrá una duración de 2 hs semanales donde se detallara como se aplicarán los instrumentos, y un contenido teórico que tratará sobre el glifosato, los efectos adversos en salud y las medidas de bioseguridad de los agroquímicos.

PLAN DE ANÁLISIS

El tipo de análisis estadístico, será descriptivo e inferencial, se elaborará una base de datos con el paquete estadístico SPSS en su versión 19.0 para Windows.

Los datos son codificados correspondiendo a cada instrumento, en la entrevista de la variable aparición de intoxicación por glifosato es codificado por letras, y en la lista de control de la variable utilización de normas de bioseguridad en el manejo de los agroquímicos es por medio de números. En cuanto a los niveles o escalas de medición se aplicará la nominal con estadísticas descriptivas en forma de porcentajes y frecuencias en el tipo de análisis bivariado, siendo representados en gráficos de barra simple, gráficos circulares y cuadros de doble entrada, respectivos de cada variable. Respectivamente a la reconstrucción de las variables como aparición de intoxicación por glifosato, el cuestionario cuenta con 7 ítems de 33 opciones en total, de los cuales 5 ítems C), D), E), F) y G) nos demostrará la posibilidad de intoxicación. La entrevista es con respuesta múltiple-opcional implicando un valor a cada respuesta de las opciones de los ítems C), D), E), F) y G), obteniendo un índice global cuyo rango es el 100%. En relación al total entre el 35-66% indicaría una posibilidad de padecer algún tipo de intoxicación, leve, moderada o severa, por debajo del 34% indicaría una intoxicación asintomática. En cuanto a la variable utilización de medidas de bioseguridad en el manejo de los agroquímicos, el cuestionario cuenta con 32 ítems ubicados por categorías, sobre todas las medidas de bioseguridad. En cada ítems las respuesta son 1 (no se cumple de manera correcta), 2 (se cumple de manera correcta) obteniendo un índice global cuyo rango es el 100%; implicaría el incumplimiento de las medidas de bioseguridad; si se encuentra entre 35-65%.

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Debido a la ejecución del estudio se necesita una serie de actividades y recursos necesarios para ejecutarlo como son los siguientes: presupuesto, personal, infraestructura, materiales, equipos, tiempo, conocimientos y destreza. En lo presupuestario, el proyecto será sustentado por medios propios, se convocará a 10 participantes que quieran aportar en las actividades del proyecto siendo profesionales de la institución Centro de salud. Las reuniones y actividades que se van a realizar luego de la recolección de datos, en lo relacionado a organización de la información, análisis e interpretación de los datos, representación de los mismos en los respectivos

gráficos y cuadros, se realizarán en la misma institución. Los materiales necesarios como las entrevistas y listas de control que serán en total unas 200 entrevistas y 30 listas de control que serán elaboradas en imprenta gráfica y 15 lapiceras.

Una vez realizada la capacitación para emprender la aplicación y ejecución de los instrumentos de medición, se aprovecharán en formas establecidas en el primer semestre del año 2018, comenzando con la realización de una lista de control sobre “utilización de las normas de bioseguridad en el manejo de los agroquímicos” en las zonas rurales donde se realizará el estudio. Se aplicará métodos cognitivos como conocimientos previos que serán dados en la capacitación correspondiente y la observación. Luego de haber realizado la lista de control antes nombrada se proseguirá con la realización de la entrevista a los mismos participantes sobre la aparición de intoxicaciones por glifosato. Al haber finalizado, consumando con la entrevista y lista de control a la población en estudio, se completa los correspondientes cuadros y gráficos de cada uno de los instrumentos para obtener datos respectivos y concluyentes, cabe decir que las entrevistas y lista de control deben realizarse en el período de un mes, y con un tiempo de realización entre 15 a 30 minutos o excediendo a 1hs, la población en estudio será de 150 unidades de análisis, siendo la totalidad y se realizará correspondiente a los días hábiles siendo turno mañana o tarde, constituyendo un grupo de cinco personas que tomara el lado noroeste y las otras cinco el lado sur, y el resto el lado este donde se encuentran las zonas rurales a las que se le realizará las entrevistas, siendo un total de 15 colaboradores. Los campos deben realizar actividades de tipo agropecuarias y en cuestiones climatológicas como lluvias y caminos intransitables, no se realizarán las encuestas, en esos días se podría realizar revisión y confirmación de informaciones recolectadas de días anteriores. Es importante presentarse ante las unidades de análisis comentando de que se tratan los instrumentos de medición, presentar el consentimiento informado y como se realizará las mediciones. El punto de encuentro y realización de las actividades correspondientes a la reunión de informaciones obtenidas, es en la institución centro de salud de la misma localidad.

<u>PLAN DE TRABAJO</u>					
	<u>ENERO A JUNIO 2018</u>	<u>02-15 JULIO 2018</u>	<u>15-20 JULIO</u>	<u>20-30 JULIO</u>	<u>AGOSTO</u>
<i>TURNO MAÑANA: 09 A 12HS</i>	<i>Recolección de datos. Entrevista y lista de control.</i>	<i>Análisis e interpretación de los datos obtenidos. Recolección de datos faltantes.</i>	<i>Realización de cuadros y gráficos de los respectivos datos.</i>	<i>Conclusiones y entrega de informe final.</i>	<i>Difusión de resultados.</i>
<i>TURNO TARDE: 14 A 17HS.</i>	<i>Recolección de datos. Entrevista y lista de control.</i>	<i>Análisis e interpretación de los datos obtenidos. Recolección de datos faltantes.</i>	<i>Realización de cuadros y gráficos de los respectivos datos.</i>	<i>Conclusiones y entrega de informe final.</i>	<i>Difusión de resultados.</i>
<u>HORARIOS Y TURNOS SUJETOS A MODIFICACIÓN.</u>					

ANEXO I.

GUÍA DE CONVALIDACIÓN DE SITIO.

Zona rural y centro de salud.

- la institución de salud, ¿acepta el ingreso del autor al servicio?
- ¿se tiene la autorización para realizar la recolección de datos y permitir ejecutar el cuestionario?
- ¿la institución es de origen público o privado?
- El propietario del campo donde se realiza la actividad agropecuaria, ¿acepta el ingreso del autor para la recolección de datos para poder realizar el estudio?
- ¿el propietario del campo cumple alguna normativa u ordenanza en relación a los agrotóxicos por parte de la comuna?
- ¿es posible aplicar los instrumentos de medición para la recolección de datos?
- ¿En el campo donde se realizará el estudio, se utiliza el glifosato como agroquímico?

Anexo II.

ENTREVISTA: APARICIÓN DE INTOXICACIONES POR GLIFOSATO. FECHA:

Zona geográfica:..... Género M:.... F:.... Edad:.....

Marcar con una X donde corresponda, según refiera el participante.

- A) Actividad que se realizaba al momento de la exposición: ***Marcar con X***

Aplicación agrícola..... Almacenamiento.....

- B) ¿Usted tiene acceso a la atención Médica en el centro de salud de la localidad?

SI..... NO.....

- C) Signos y síntomas aparecidos: ***Marcar con X***

<u>Respiratorias</u>	<u>Oculares</u>	<u>Dérmicas</u>
Broncoespasmo.....	Inflamación en párpados....	Eczemas...
Tos con expectoración.....	Quemadura ocular...	Dermatitis...
Sensación de ahogo.....	Ceguera....	Ampollas...
		Picazón...
		Quemaduras...

- D) **Asintomático:**

¿Estuvo expuesto al agroquímico menos de dos semanas, sin presentar signos y síntomas?

SI..... NO....

- E) Intoxicación leve: ***Marcar con X***

Vómitos..... Nauseas..... diarrea..... dolor en la boca.....dolor abdominal.....
(Después de la exposición al agro tóxico).

- F) Intoxicación moderada: ***Marcar con X***

Vómitos o deposición con sangre.... Esofagitis.... Gastritis..... Presión arterial baja.... Dificultad para Respirar..... Calambres musculares....(Después de la exposición al agro tóxico).

- G) Intoxicación severa: ***Marcar con X***

Pérdida del equilibrio y dolor en piernas y brazos.... Dificultad respiratoria severa.... No excreción de orina.... Convulsiones.... Debilidad muscular.....
Desmayo..... Coma..... (Después de la exposición al agro tóxico).

Anexo III.

INFORME DEL ESTUDIO EXPLORATORIO DEL CONTEXTO

La realización de la *convalidación del sitio se estableció* en las zonas rurales y centro de atención primaria de General Lagos, se obtuvo la autorización y aceptación por parte de los encargados de la producción agropecuaria del lugar y de los directivos del centro de atención primaria, para el ingreso y la realización de la investigación, que involucra la implementación de entrevistas a los trabajadores del lugar y la observación del predio utilizando la lista de control para la obtención de datos específicos, además de la recolección de datos correspondiendo a las intoxicaciones por agroquímico en el centro de atención primaria. Los sitios seleccionados fueron de dependencia privada, en relación a los campos ubicados en la zona este a una distancia de 2km del barrio llamado casco urbano, campos ubicados en zona sur de la ciudad desde 150 metros hasta 2km del barrio caso urbano, y campos ubicados a 2km del barrio Santa Anita en la zona noroeste, y el centro de atención primaria de dependencia pública ubicado en la zona casco urbano. Se valoró la presencia de las variables que se pretende medir, siendo aparición de intoxicación por glifosato y utilización de medidas de bioseguridad en el manejo de los agroquímicos, contando con las características que fueron establecidas para el sitio, correspondiendo a la realización de actividades agropecuarias. La población total que se necesita obtener, se la encontró en los sitios a investigar cumpliendo con las características pautadas de inclusión y exclusión, de los cuales se incluyen a los aplicadores de agroquímicos, ingeniero agrónomo, obreros, maquinistas, y preparadores de agroquímicos. Es posible la aplicación de los instrumentos de medición, sin que pudiese presentar alguna variable interviniente que afecte los resultados. Los campos no cumplen normativa u ordenanza comunal alguna en relación a regularización en el uso de los agroquímicos, en este caso el glifosato. Los campos que fueron seleccionados, emplean al glifosato como agroquímico de elección, de tipo herbicida, utilizado para el control de malezas.

Anexo IV.

CONSENTIMIENTO INFORMADO.

“Investigación sobre el uso del glifosato, la utilización de las normas de bioseguridad de las complicaciones en la salud”.

Fecha:.....

Yo....., con documento de identidad DNI:.....O
LC:..... Otros: certifico que he sido informado(a) con claridad y veracidad debida respecto a un estudio de investigación que el investigador me ha invitado a participar; que actúo consecuente, libre y voluntariamente como colaborador, contribuyendo a éste procedimiento de forma activa. Soy conocedor(a) de la autonomía suficiente que poseo para retirarme u oponerme al ejercicio académico, cuando lo estime conveniente y sin necesidad de justificación alguna, que no me harán devolución escrita y que se trata de una intervención con fines de publicación de la información obtenida sin dar ningún dato personal, siendo de carácter anónimo y solo con un propósito educativo, es posible que dicho proyecto y sus resultados sea utilizado a futuro para otras investigaciones que no serán detallados en el consentimiento que usted firmará. Se pretende la obtención de antecedentes personales en salud, institución donde se realiza atenciones médicas y si cuenta con historial clínico y donde para corroborar la información. Que se respetará la buena fe, la confiabilidad e intimidad de la información por mí suministrada, lo mismo que mi seguridad física y psicológica.

.....

Investigador principal. (Firma y N° documento de identidad).

.....

Sujeto de investigación (Participante). (Firma y N° documento de identidad).

Los instrumentos fueron probados en sujetos mayores a 18 años de ambos géneros, con el fin de comprobar la claridad de las preguntas en la entrevista y corroborar si la lista de control cumple con la función asignada para la medición de la variable aplicando en conjunto la observación del lugar. En *la prueba piloto* de los instrumentos de medición, en primera instancia se explicó la intención de la realización del mismo, presentando por escrito el consentimiento informado, que fue aceptado tanto por la autoridad del lugar y por parte de los trabajadores. Se comprobó que al realizar las entrevistas y lista de control en un sitio elegido con una población de 15 personas (unidades de análisis), de las cuales todos respondieron de manera adecuada a lo esperado a las preguntas de las entrevistas. En relación a lo que se ejecutó en base a

la lista de control sobre la “utilización de medidas de bioseguridad en el manejo de los agroquímicos” se constató que la misma al ser realizada por el autor del proyecto, demostró el encargado del sitio de producción, diversas dudas en cuanto a las medidas de bioseguridad por desconocimiento del mismo. Se pudo realizar una buena observación del lugar, las preguntas fueron interpretadas adecuadamente por el personal y se valoró la existencia de todos los indicadores correspondientes y necesarios. La prueba tomó un total de 30’ en lo relacionado al tiempo. En relación a la entrevista, se comprobó que algunos de los trabajadores desconocían la exposición al agroquímico pero referían percibir un olor desagradable al momento y después de la aplicación del químico, y que luego del mismo, dentro de las 24 hs, padecerían algún signo y síntoma de intoxicación, y otros no respetaban el lapso de reingreso dentro de 48-72 hs a 7 días hs a la zona de fumigación.

Bibliografía

1. Casadinho JS. Dinámica del uso de los agrotóxicos y su relación con la salud socio-ambiental. Buenos Aires.: Universidad Buenos Aires.; 2011.
2. (RAP-AL) RdaepysapAL. Plaguicida con prontuario. ; 2008.
3. D.Ricciopo DR. colmed7. [Online].; 2011 [cited 2017 octubre 25. Available from: HYPERLINK "www.colmed7.org.ar" www.colmed7.org.ar .
4. Alvarez DVH. Protocolo de vigilancia y control de intoxicaciones por plaguicidas. Grupo de vigilancia y control de factores de riesgo ambiental.; 2010.
5. Cruz. CditdV. Intoxicación por glifosato. Estado de Vera Cruz.: Secretaría de salud del Estado de Vera Cruz.; 2011.
6. kazczewer J. Uso de las fumigaciones periurbanas y su efecto nocivo sobre la salud humana. Universidad de Buenos Aires.
7. Monsanto. Acera del glifosato. Monsanto; 2007.
8. UCCSNAL. Noticias del veneno conocidas como glifosato. Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad y la naturaleza en América Latina.; 2015.
9. informa acerca del grado de toxicidad del glifosato. Santa fe: Universidad Nacional del Litoral; 2010.
10. Nivia E. La R@i Agrotóxicos. [Online]. [cited 2017 10 25. Available from: HYPERLINK "http://www6.rel-uita.org/old/agrotoxicos/Efectos%20sobre%20la%20salud.htm" <http://www6.rel-uita.org/old/agrotoxicos/Efectos%20sobre%20la%20salud.htm> .
11. Mañas F. Genotoxicidad de Glifosato y su principal metabolito AMPA. Cuantificado por los ensayos de aberraciones cromosómicas, micronúcleos y cometa. Río Cuarto.: Facultad de Agronomía y veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.; 2010.
12. Torriggino A. Oni Escuelas. [Online].; 2015 [cited 2017 10 25. Available from: HYPERLINK "http://www.oni.escuelas.edu.ar/2005/ENTRE_RIOS/980/agroquimicos.pdf" http://www.oni.escuelas.edu.ar/2005/ENTRE_RIOS/980/agroquimicos.pdf .
13. Daniel M. Rico Ci,OSi,JPAi. verdades científicas sobre el glifosato y la salud pública. Bogotá: Fundación Ideas para la paz; 2016.
14. FOCO. Informe Glifosato y transgénico. Foro ciudadano de participacion por la justicia y los derechos humanos.; 2008.
15. D.Aissa. FM,BB,NB. Los plaguicidas: su relación con la salud humana y ambiental en la Provincia de Córdoba. Córdoba.: Universidad Nacional de Río cuarto.; 2009.
16. Elsa N. Colombia a lo mejor. [Online]. Colombia; 2015 [cited 2017 11 06. Available from: HYPERLINK

"<http://www.colombialomejor.com/downloads/articulos/glifosato.pdf>"
<http://www.colombialomejor.com/downloads/articulos/glifosato.pdf> .

17. DANIEL G. FERNÁNDEZ A. Ma,LC,MG. Scielo. [Online].; 2010 [cited 2017 11 06. Available from: HYPERLINK "http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0121-52562010000100009" http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0121-52562010000100009 .
18. Kaczewer DJ. ecoportal. [Online]. [cited 2017 11 06. Available from: HYPERLINK "https://www.ecoportal.net/temas-especiales/salud/toxicologia_del_glifosato_riesgos_para_la_salud_humana/"
https://www.ecoportal.net/temas-especiales/salud/toxicologia_del_glifosato_riesgos_para_la_salud_humana/ .
19. García MS. Glifosato y cáncer. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Médicas Universidad de Buenos Aires.; 2015.
20. Garcia si. PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INTOXICACIONES POR PLAGUICIDAS. Segunda Edición. ed. Buenos Aires; 2011.
21. Dr. Granadeño AH. SlideShare. [Online].; 2014 [cited 2017 11 27. Available from: HYPERLINK "<https://es.slideshare.net/AndrsHernandezGranadeo/cuidados-en-el-manejo-de-agroquimicosmedidas-de-bioseguridad>"
<https://es.slideshare.net/AndrsHernandezGranadeo/cuidados-en-el-manejo-de-agroquimicosmedidas-de-bioseguridad> .