

# “IMPACTOS DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN HORTICULTURA PROTEGIDA SOBRE LA SALUD HUMANA”

▶ Bozzo de Brum, M. A.<sup>1</sup>, de Souza Viera, R.<sup>2</sup>, Irabuena, O.<sup>3</sup>, Cassanello, M.<sup>4</sup>, Esteves, E.<sup>5</sup>, Texo, A.<sup>6</sup>, Dalmao, N.<sup>7</sup>, Fernandez, D.<sup>7</sup>, Sena, O.<sup>8</sup>, Cadenazzi, M.<sup>9</sup>



Comisión  
Coordinadora  
Interior



Hospital  
Regional  
Salto

8 de agosto de 2017  
Salto, Uruguay



## JUSTIFICACION Y ANTECEDENTES

# “IMPACTOS DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN HORTICULTURA PROTEGIDA SOBRE LA SALUD HUMANA”

- ♣ **El 65% de la superficie total** de cultivos hortícolas protegidos se ubica en la *Zona Litoral Norte* (403 has y 376 productores) (DIEA, 2013).
- ♣ Las tecnologías de producción intensivas implican el aporte frecuente de plaguicidas a través de pulverizaciones **semanales y a veces bisemanales**.
- ♣ **Plaguicidas:** Implican un **riesgo** para quien los manipula: **exposición laboral** y para aquellos que no tienen contacto directo con los productos: **exposición ambiental**.
- ♣ El personal que trabaja aún tiene poco conocimiento sobre **el uso y manejo de los plaguicidas** ( Elola , 2004)
- ♣ **Invernáculo:** actividad de alto riesgo (altas concentraciones, temperatura y humedad, exposición a aerosoles, menor fotodegradación, mayor concentración)



# “IMPACTOS DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN HORTICULTURA PROTEGIDA SOBRE LA SALUD HUMANA”

## VIAS DE ENTRADA DE PLAGUICIDAS AL ORGANISMO

♣ Vía cutánea, respiratoria, vía oral, vía ocular, a través de la placenta.  
La exposición laboral es **principalmente por vía cutánea y respiratoria**

**1-Vía cutánea:** gran mayoría de sustancias químicas pueden atravesarla (liposolubles). **Gran absorción** en cuero cabelludo, genitales, cuello, dorso de manos y en mucosas (labios, ojos). Admite **rescate**

**2-Vía respiratoria:** absorción muy rápida. Aerosoles: entran directamente al pulmón. Polvos: quedan en fosas nasales, traquea, bronquios, provocando irritación. **No admite rescate** al llegar al pulmón.

♣ **Esfuerzo físico y altas temperaturas: mayor absorción**

♣ **Exposición puede causar, intoxicaciones agudas o crónicas,** dependiendo del tiempo de exposición.

♣ **Población más vulnerable: niños y mujeres**

# “IMPACTOS DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN HORTICULTURA PROTEGIDA SOBRE LA SALUD HUMANA”

♣ **Exposición laboral:** Trabajador rural que prepara el caldo y aplica el producto tiene mayor exposición.

1-Expuesto a mezcla de plaguicidas

2-Expuesto a componentes “inertes” de la formulación

3-Ingresa por vías cutánea y respiratoria

4-Ambiente cerrado y mal ventilado

5-Exposición frecuente: días , meses, años.

♣ “Exposición” no es igual que “Intoxicación” la cual ocurre cuando el plaguicida es tóxico y se absorbe una dosis tóxica.

♣ Plaguicidas utilizados en los cultivos protegidos de tomate y morrón ▶ organofosforados y los carbamatos (inhibidores de la enzima colinesterasa ).

♣ Insecticidas organofosforados: Clorpirifos, Profenofós, Diazinón

♣ Insecticidas carbamatos: Metiocarb

# “IMPACTOS DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN HORTICULTURA PROTEGIDA SOBRE LA SALUD HUMANA”

- ♣ **Organofosforados (clorpirifos):** inhibidores irreversibles de la enzima colinesterasa (dentro de 72 hs). También inhibe la enzima esterasa neurotóxica (neuropatía periférica)
- ♣ **Carbamatos:** inhibidores reversibles de la enzima colinesterasa. De acción más rápida que los organofosforados (dentro de las 24 hs), la toxicidad es de menor duración que OF.
- ♣ **Colinesterasa:** enzima que hidroliza la acetilcolina (neurotransmisor): su inhibición aumenta de manera descontrolada la actividad de la acetilcolina, lo cual origina espasmos musculares que pueden causar la muerte.
- ♣ **Antídoto:** sulfato de atropina
- ♣ **El presente estudio es el segundo estudio en el Uruguay**

## “IMPACTOS DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN HORTICULTURA PROTEGIDA SOBRE LA SALUD HUMANA”

### Ordenanza Ministerial 145/ 2009 del Ministerio de Salud Pública.

- ▶ Esta ordenanza determina *la obligatoriedad del control biológico con colinesterasa (por lo menos 2 veces al año)*
- ▶ De acuerdo a su mayor disponibilidad y alta sensibilidad se mide la colinesterasa plasmática
- ▶ Un descenso del 30% se considera significativo e implica el retiro inmediato del trabajador de la exposición y evaluación médica.
- ▶ El **reintegro** se realiza cuando el valor se recupera y las medidas de prevención han sido revisadas



# OBJETIVOS

# “IMPACTOS DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN HORTICULTURA PROTEGIDA SOBRE LA SALUD HUMANA”

## OBJETIVOS GENERALES

- ▶ **1- Realizar un diagnóstico sobre los plaguicidas utilizados en los cultivos protegidos de tomate y morrón en la salud de los trabajadores**
- ▶ **2- Informar y sensibilizar a los trabajadores en el manejo adecuado de los plaguicidas**

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ▶ **1- Determinar los niveles de Colinesterasa en sangre (como indicador de exposición), hemograma, perfil hepático y renal en los trabajadores expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos y compararlos respecto a una población control no expuesta.**
- ▶ **2- Determinar el funcional tiroideo (TSH, T3 libre y T4 libre) en sangre en los trabajadores expuestos a algunos plaguicidas de los cuales se tiene evidencia que son disruptores tiroideos y compararlos respecto a una población control no expuesta**



# METODOLOGIA

# “IMPACTOS DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN HORTICULTURA PROTEGIDA SOBRE LA SALUD HUMANA”

## Zona de estudio:

Predios hortícolas sobre Ruta 31 y localidades: Tropezón, Colonia 18 de Julio, Colonia Ossimani, Colonia Harriague, Parada Herrería, Granja Santana, Parada Viñas (32 predios)

## **POBLACION CONTROL (NO EXPUESTA)**

- ▶ Se incluyeron 98 personas que concurrieron a obtener el Carné de Salud en el Hospital Regional Salto
- ▶ De sexo femenino ( 55%) y masculino (45%) con edad entre 18-45 años
- ▶ No fueron incluidas personas que hayan estado expuestos a : insecticidas en cultivos agrícolas , que hayan fumigado su casa con insecticidas y/o hayan bañado animales con ectoparasiticidas (antipulgas, o curabicheras) en los últimos 6 meses.
- ▶ Breve cuestionario médico
- ▶ Análisis de sangre: solamente 1 extracción
- ▶ Determinaciones: **Colinesterasa , hemograma, perfil hepático y renal y funcional tiroideo**

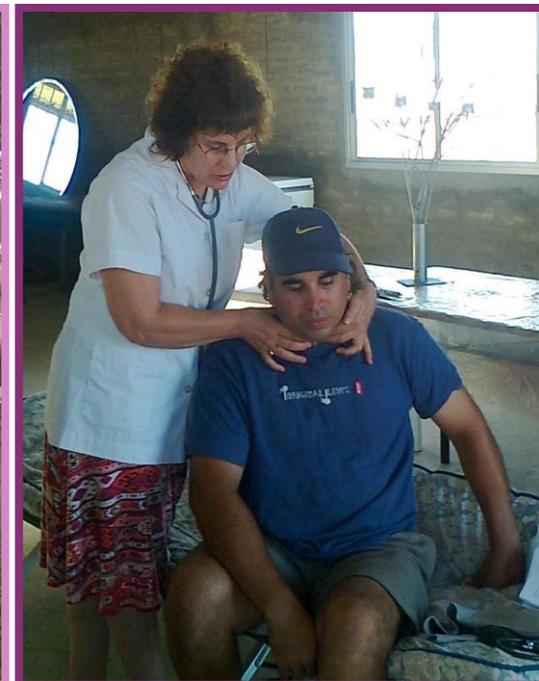
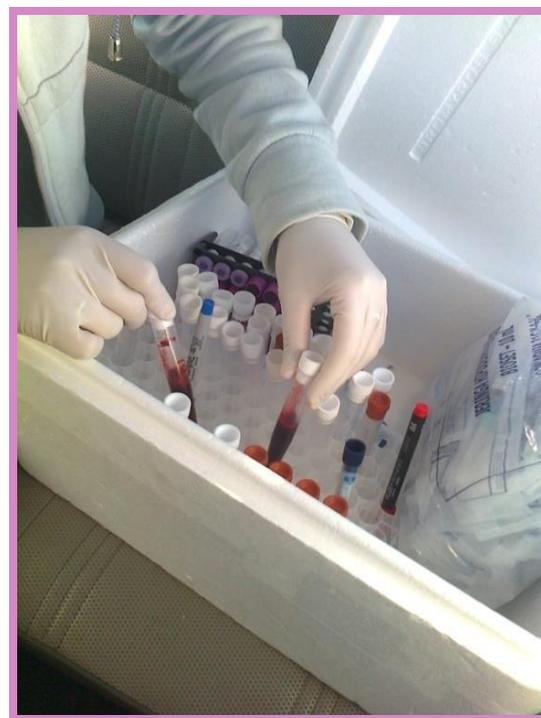
# “IMPACTOS DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN HORTICULTURA PROTEGIDA SOBRE LA SALUD HUMANA”

## POBLACION EXPUESTA

- ▶ **114 personas expuestas: Aplicadores y/o Trabajadores que manipulen plaguicidas, realicen tareas en el invernáculo o que habiten en el predio**
- ▶ **Breve cuestionario médico y de manejo de plaguicidas, examen físico, seguimiento del paciente y medidas a adoptar de ser necesario.**
- ▶ **Análisis de sangre: 3 extracciones en 3 momentos**
- ▶ **Determinaciones: 1- Colinesterasa en las 3 extracciones (antes de la aplicación, dentro de las 72 hs de la aplicación (Clorpirifos) y luego de ésta y hemograma, perfil hepático y renal y funcional tiroideo**

## Fueron incluidos:

- ▶ **Hombres (70-80%) y mujeres (20-30%) entre 18 y 45 años**
- ▶ **Trabajo en forma estable en la empresa en cuestión y no en varias**
- ▶ **Con 2 o más años de trabajo en horticultura**



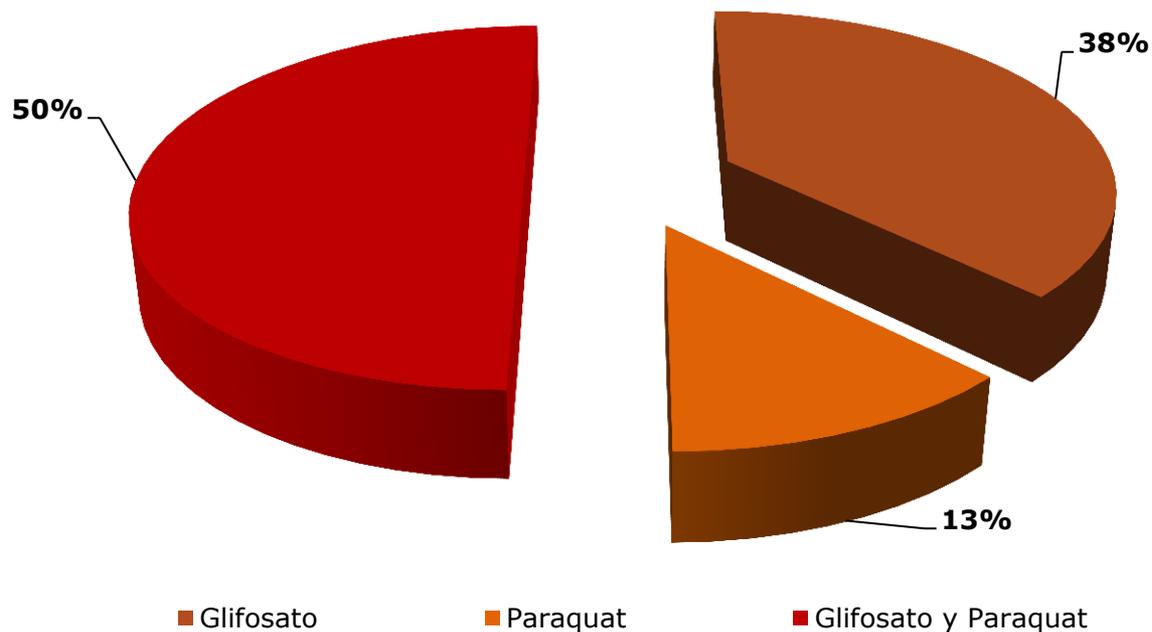


**RESULTADOS**

- ♣ Se utilizaron **39 principios activos**, algunos **altamente tóxicos (Cat.Ib)** (Paraquat, Metomil y Carbofurán) .
  - ♣ En la totalidad de los predios fueron aplicados **plaguicidas inhibidores de la colinesterasa** (Clorpirifos, Metiocarb, Metomil, Metidation)
  - ♣ Promedio de años de trabajo (exposición)= **21 (entre 1-60 años)**
- 

# Utilización de los herbicidas PARAQUAT y GLIFOSATO

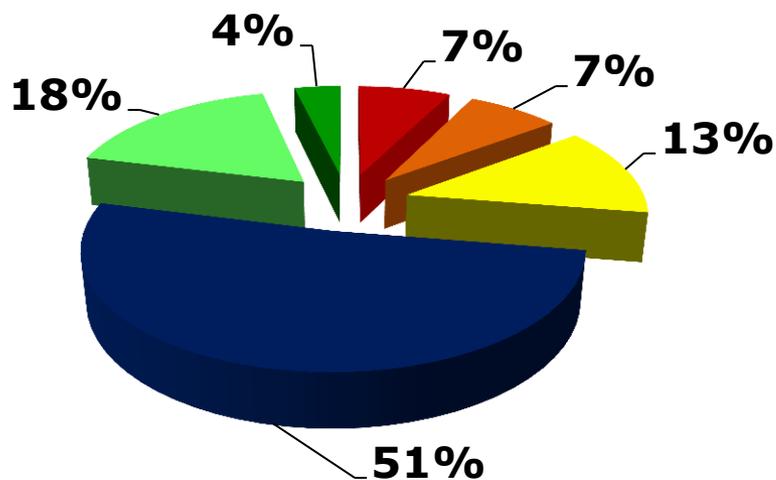
Uso del Glifosato y Paraquat durante el ciclo del tomate y morrón



- ▶ Hace unas pocas semanas la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC), un organismo dependiente de la Organización Mundial de la Salud (ergo de las Naciones Unidas), afirmó que:
- ▶ *“Hay pruebas convincentes de que el glifosato puede causar cáncer en animales de laboratorio y hay pruebas limitadas de carcinogenicidad en humanos (linfoma no Hodgkin). También causa daño en el ADN y en los cromosomas de las células humanas”.*

<http://brecha.com.uy/wp-content/uploads/2015/04/40-AFP-LUIS-ROBAYO.jpg>

## PERIODO DE REINGRESO AL INVERNÁCULO POST - APLICACIÓN



■ 15 MINUTOS  
■ 12 HORAS

■ 2 HORAS  
■ 48 HORAS

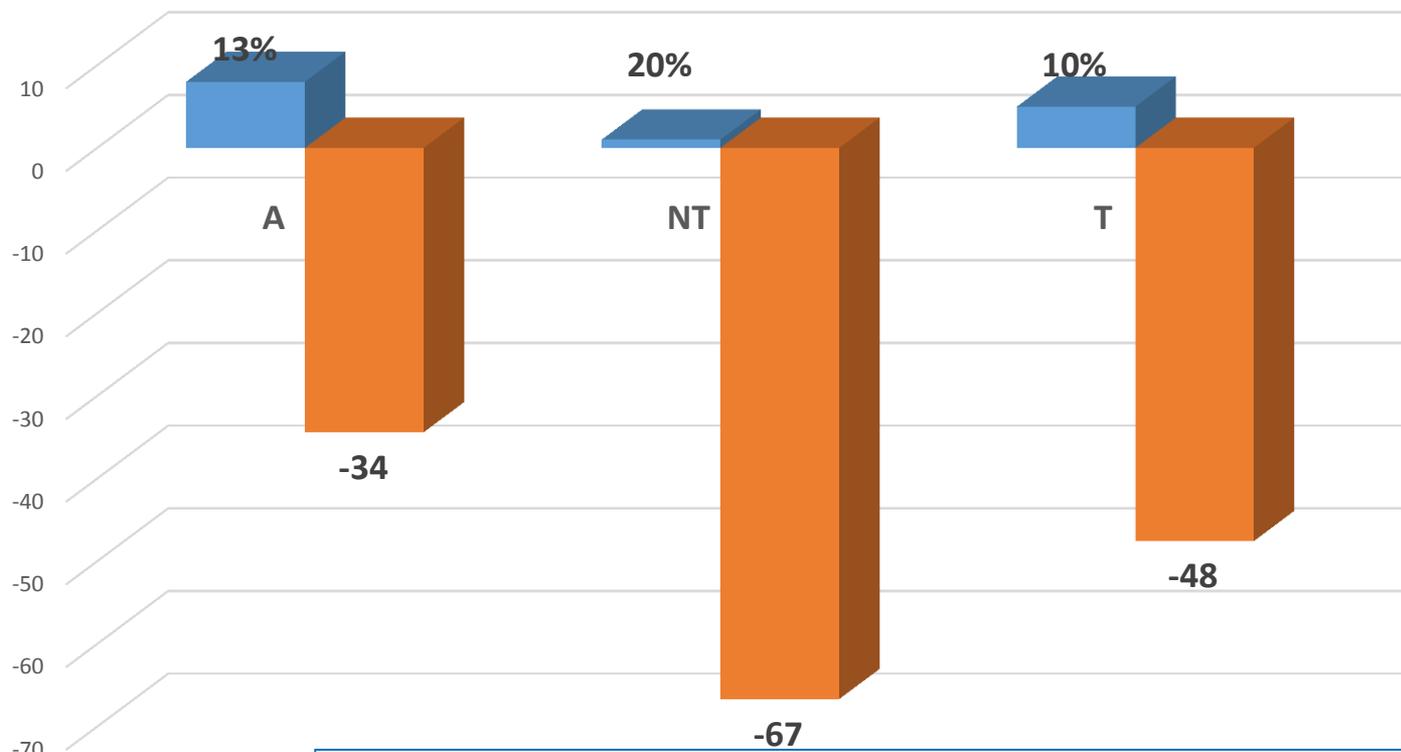
■ 4 HORAS  
■ MAS DE 48 HS

Período de reingreso promedio : 15 horas

**Medidación: 48hs**

**Paraquat, Metomil y carbofurán (Cat. Ia y Ib):  
24hs**

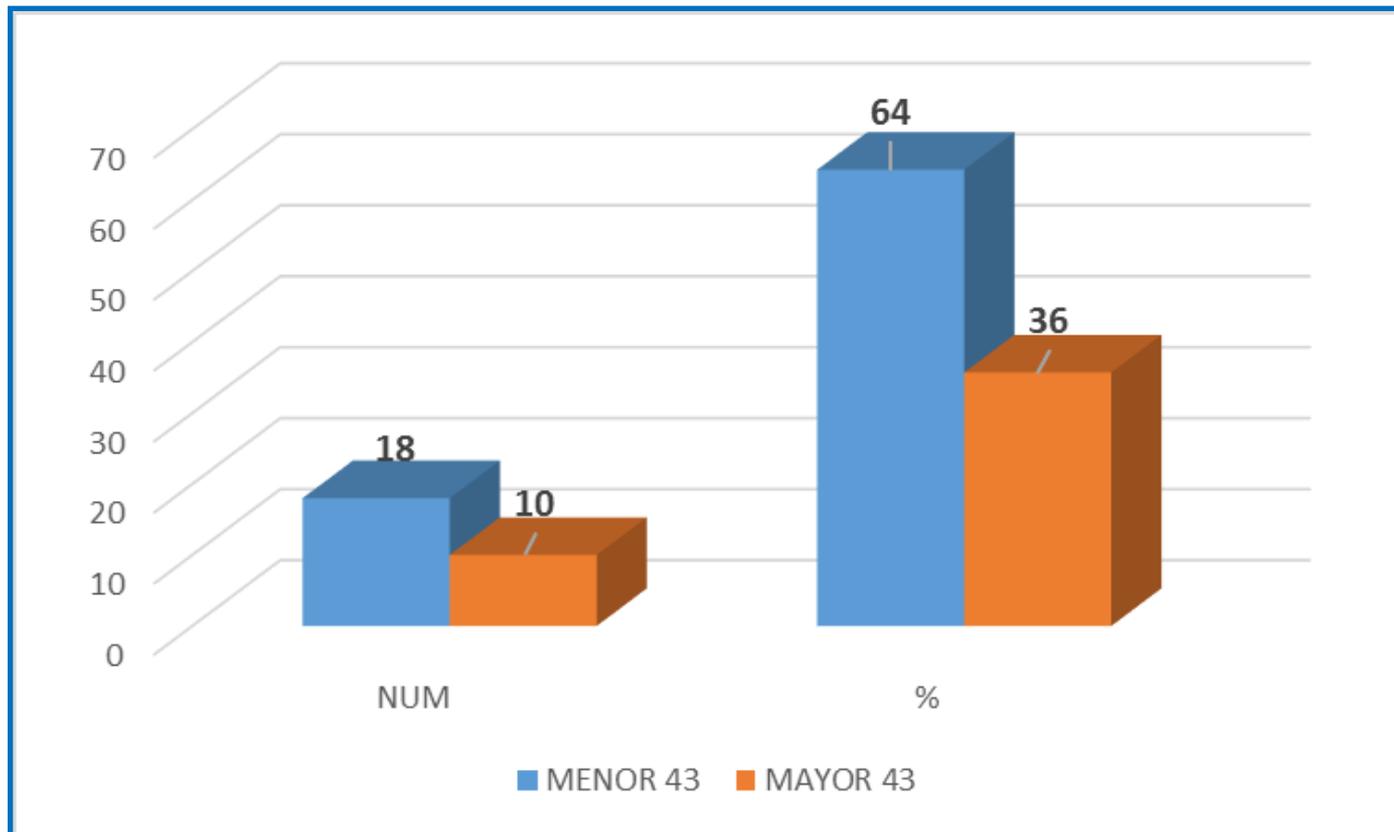
# DISMINUCION DE COLINESTERASA SEGÚN TIPO DE TRABAJO EN LOS EXPUESTOS CON UNA DISMINUCION IGUAL O MAYOR AL 30%



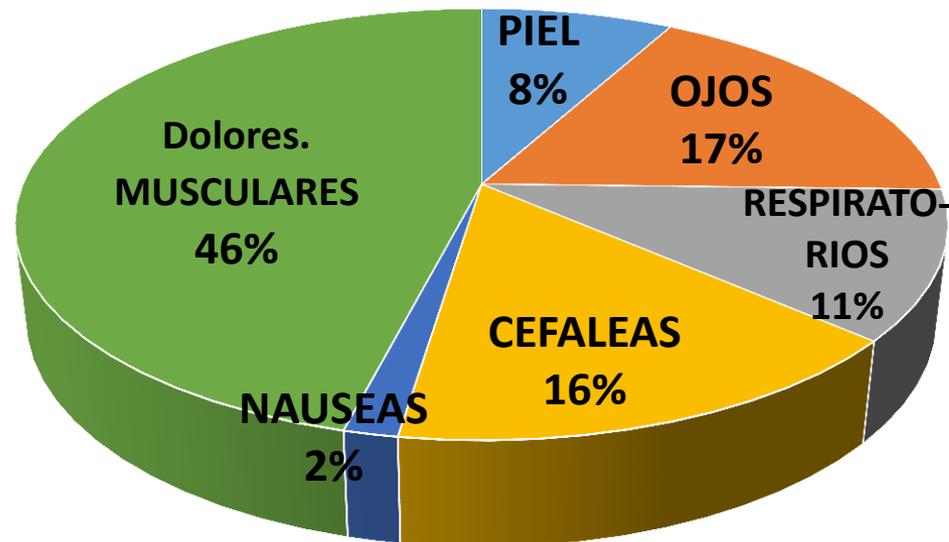
**A** = Aplicadores  
**NT** = Amas de Casa  
**T** = Trabajadores (no aplicadores)

Disminución promedio estadísticamente significativa *por bootstrap* ( $B=1000$ ) con un 95% de confianza.

# Número y porcentaje de mujeres expuestas (trabajadoras y amas de casa) menores y mayores a 43 años.



# DISTRIBUCIÓN DE SINTOMAS POST – APLICACIÓN EN LA POBLACIÓN EXPUESTA QUE PRESENTÓ SINTOMATOLOGÍA (57%)



## RELACION ENTRE DISMINUCION DE COLINESTERASA MAYOR O IGUAL AL 20% Y NIVELES DE PROTECCION

NIVELES DE PROTECCION	DISMINUCION PROMEDIO DE LA CHE
<b>1: Bueno</b>	<b>23%</b>
<b>2: Regular</b>	<b>31%</b>
<b>3 : Sin protección</b>	<b>35%</b>

# FUNCIONAL HEPATICO (TGO: TRANSAMINASA GLUTAMICO OXALACETICO) EN LA POBLACION CONTROL Y LA EXPUESTA

Rango normal de la TGO: 0-40 UI/L

		<b><u>POBLACION CONTROL</u></b>
<b>MEDIA</b>	<b>23.7</b>	
<b>MAX</b>	<b>73</b>	
<b>MIN</b>	<b>8</b>	
		<b><u>POBLACION EXPUESTA</u></b>
<b>MEDIA</b>	<b>47.7</b>	
<b>MAX</b>	<b>143</b>	
<b>MIN</b>	<b>5</b>	

El **3%** de la población control y el **35%** de la población expuesta respectivamente, presentan valores de TGO por encima de 50 UI/L

## FUNCIONAL TIROIDEO (TSH) EN LA POBLACION CONTROL Y LA EXPUESTA

MEDIA	2.4	<u>CONTROL</u>
MEDIA	1.71	<u>EXPUESTOS</u>

**No se evidenciaron diferencias significativas (P valor >0,05) en el funcional tiroideo entre la población expuesta y no se halló un patrón definido entre la concentración de hormonas tiroideas en sangre con la edad y los años de exposición.**



# CONCLUSIONES

**Esta investigación confirma que la población expuesta directa (aplicadores) o indirectamente (trabajadores y amas de casa que habitan en el predio) a plaguicidas, presentaron alteraciones enzimáticas.**

**Disminuciones de la colinesterasa plasmática en la población expuesta lo que refleja la absorción de los plaguicidas organofosforados y/ carbamatos**

**Aumento valores de la Transaminasa Glutámico- Oxalacética (TGO) en la función hepática en población expuesta lo que podría estar asociado al herbicida Paraquat utilizado por el 63% de los productores.**

**Importante: exposición ambiental**

**No se evidenciaron diferencias significativas (P valor >0,05) en el funcional tiroideo entre la población expuesta y la control lo que podría deberse al tamaño de la muestra. No se halló un patrón definido entre la concentración de hormonas tiroideas en sangre con la edad y los años de exposición.**

**Se logró sensibilizar a la población bajo estudio sobre la importancia del manejo seguro de plaguicidas para proteger la salud**

## AGRADECIMIENTOS

- ▶ A la **CSIC, CCI y al Hospital Regional Salto** por el financiamiento
- ▶ A la **Regional Norte y Facultad de Agronomía-EEFAS**
- ▶ A los **114 trabajadores** que participaron en el Proyecto
- ▶ A los **Médicos Toxicólogos**: Prof. Dra Mabel Burger, Eduardo Américo, Amalia Laborde, Dra. Graciela Manassi
- ▶ A la Ing.Agr. María Emilia Cassanello
- ▶ A los **técnicos** y a la **Asociación de Granjeros de Salto, la Mesa Hortícola, Sociedad Fomento 18 de Julio**
- ▶ **Ing.Agr. Héctor Genta**
- ▶ Al **funcionario Omar Sena**
- ▶ A la **Intendencia de Salto**





**GRACIAS!!**

