



## **Proyecto de Investigación**

*Evaluación del impacto ambiental del uso de  
plaguicidas en Sistemas de Producción Frutícolas y  
Hortícolas: estudio de casos  
2008 - 2009*

# Objetivos:

Determinar el impacto de los plaguicidas en cultivos intensivos bajo distintos sistemas de producción (convencional, integrado y orgánico) sobre distintos compartimentos ambientales y sobre el productor y trabajador rural

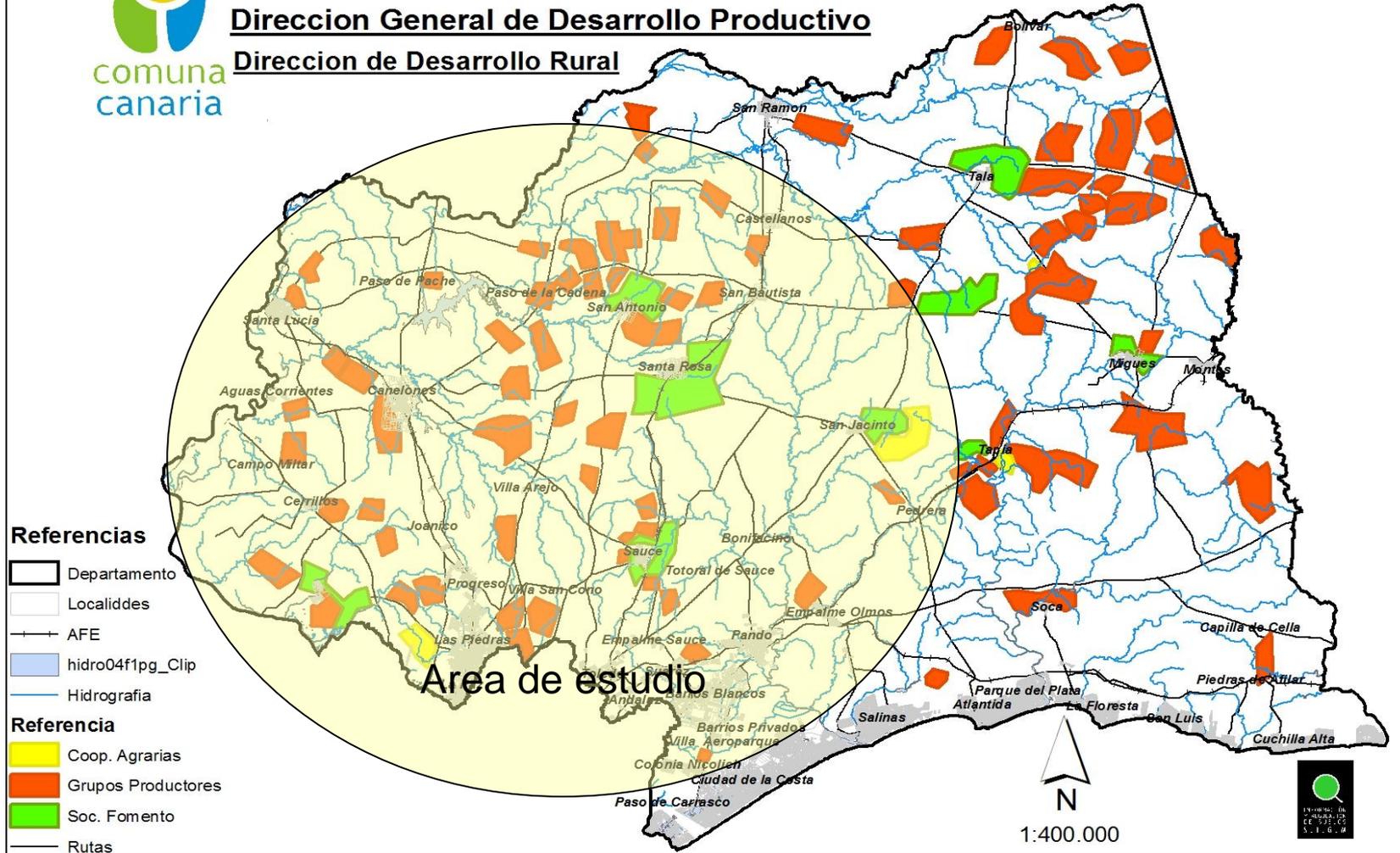
Componente Salud:  
Evaluar las condiciones de salud de los trabajadores expuestos a plaguicidas en la producción frutícola y hortícola de la zona rural de Canelones

# Objetivos Específicos - Componente Salud

- **Identificar los factores de riesgo ocupacional vinculados a la aplicación de plaguicidas**
- **Realizar el Diagnóstico de Salud de los trabajadores**
- **Determinar el nivel de exposición del trabajador - dosificación acetil colinesterasa**







# 11 predios

## Sistemas de producción:

- Convencional
- Integrada
- Orgánica

Rubros: manzano, duraznero, viña, tomate bajo invernáculo y tomate a campo



# Componente Salud:

**Estudio de tipo  
descriptivo y transversal**

**Tipo de muestra: no  
probabilística**

**Encuesta semi-estructurada**



# Metodología

**Se diseñó un protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a plaguicidas** (Adaptación del Protocolo del Ministerio de Salud de España)

**Consentimiento informado**

**Historia Clínica y examen físico**

**Extracción de sangre y orina para:**

**•Colinesterasa plasmática (Método de Ellman) indicador de exposición (2 muestras)**

**•Exámenes de valoración general:**

**•Glicemia**

**•VDRL**

**•Lipidograma**

**•Creatininemia**

**•Examen de Orina.**

# Variables (I)

- **Sexo**
- **Edad**
- **Nivel de Instrucción**
- **Puesto de trabajo ( Aplicador o no )**
- **Utilización de EPP**
- **Adiestramiento en el uso de Plaguicidas**
- **Plaguicidas utilizados**
- **Tiempo de exposición a plaguicidas**
- **Última aplicación**



# VARIABLES ( II )

**Repercusión vinculada a los diferentes  
órganos y sistemas:  
(exposición aguda y crónica)**

***Piel y mucosas***

***Ocular***

***Ap. Respiratorio***

***Ap. Digestivo***

***Ap. Cardiovascular***

***Sist. Nervioso***

***Reproductivo***

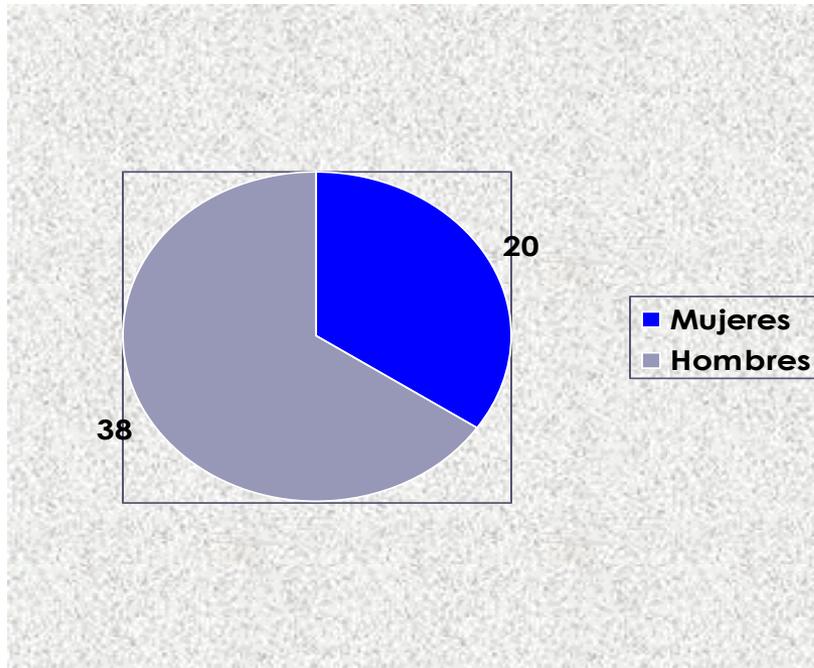


# RESULTADOS



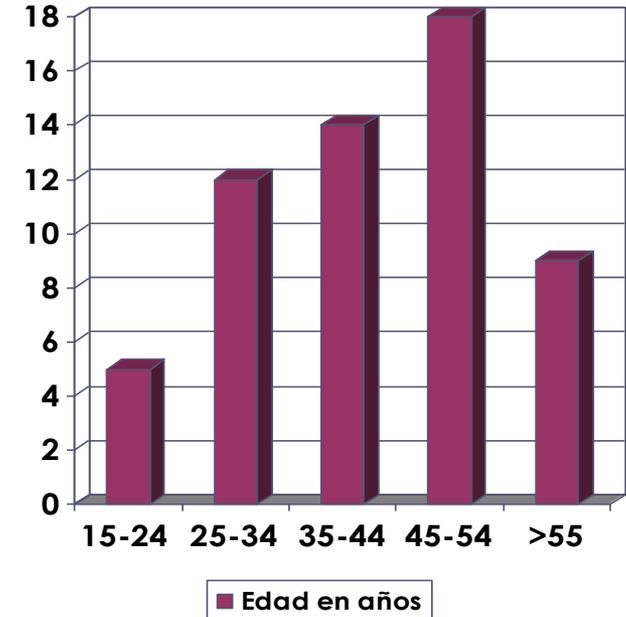
# Población: 58 trabajadores

## Distribución por sexo



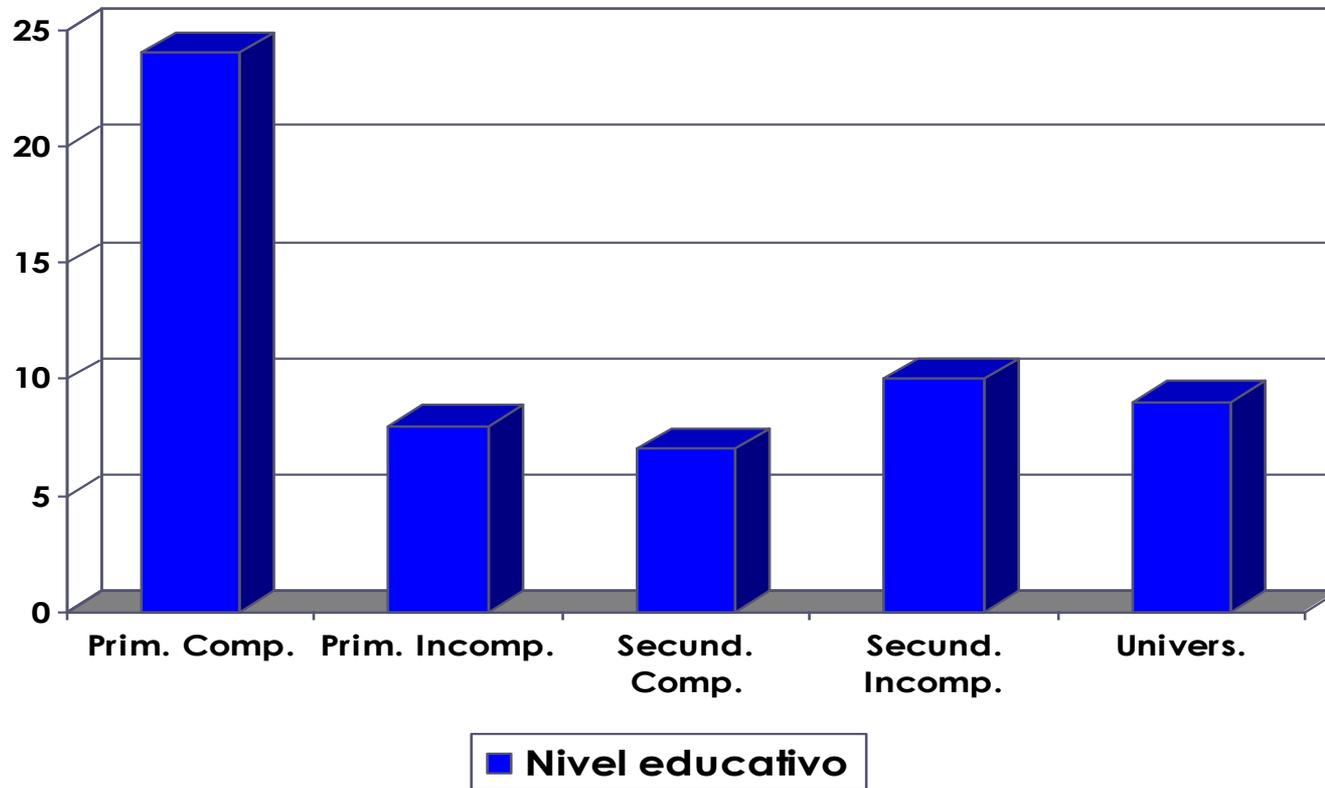
**N 58**

## Distribución por edad



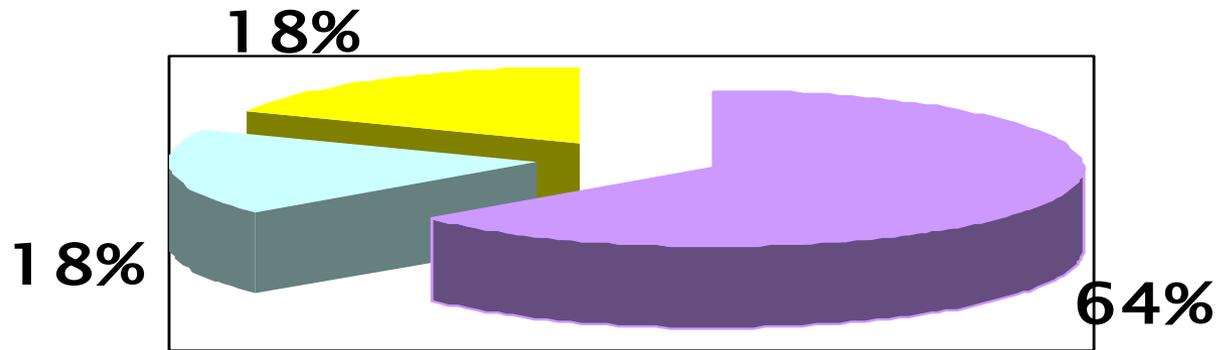
- Promedio de edad **43 años**
- (rango de edad: 19 a 71 años)

# Nivel educativo



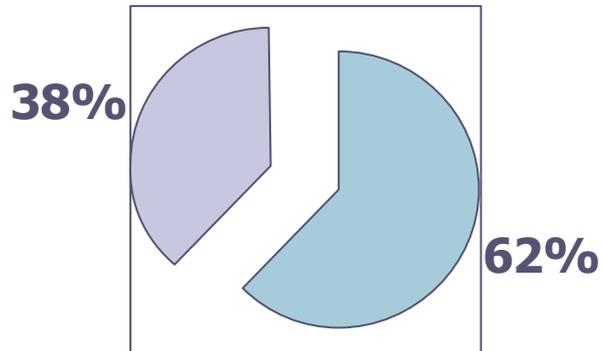
# Sistemas de producción

P. Orgánica: 10  
P. Convencional: 23  
P. Integrada: 25



Total 11 predios

# Aplicadores



■ Aplicadores ■ No aplicadores

- Del total de aplicadores N 36
- 23 refiere haber recibido adiestramiento
- 13 no recibió entrenamiento

**N 58**

# Agroquímicos - Plaguicidas utilizados

## ***PRODUCCIÓN ORGÁNICA***

Sulfato de zinc, Sulfato de magnesio, Cobre, Azufre

## ***PRODUCCIÓN CONVENCIONAL***

Metilazinfós, Lambda-cialotrina, Clorpirifós, Metidation, Mancozeb, Captán, Oxicloruro de cobre, Glifosato, Ziram, Clorfenapir

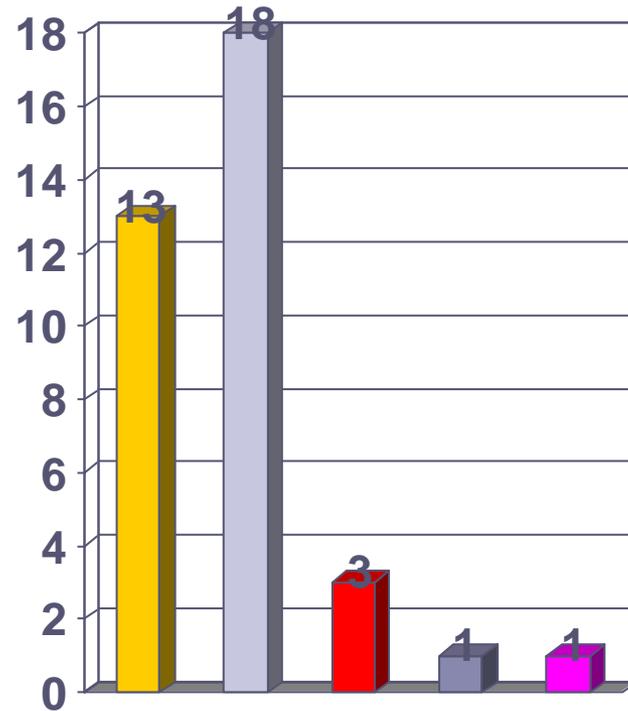
## ***PRODUCCIÓN INTEGRADA***

Tiaclopid, Metilazinfós, Mancozeb, Captán, Zetamiprid, Avermectina, Imidaclopid, Abamectin, Endosulfán.

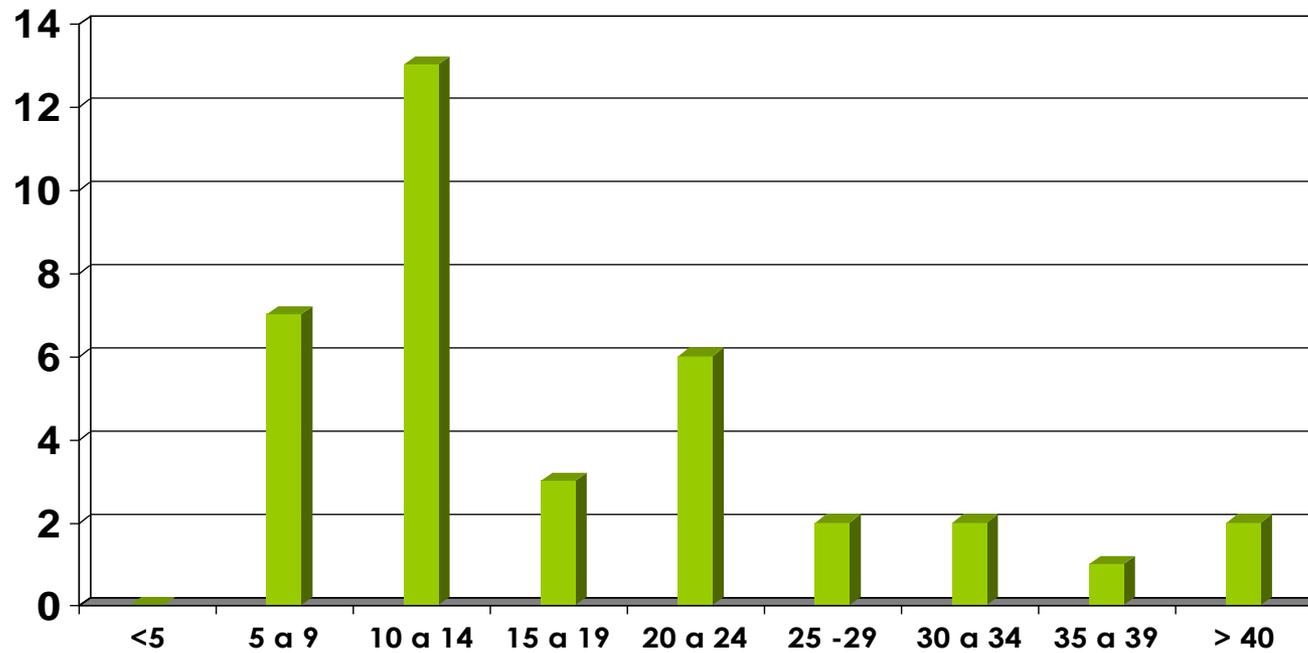
# Métodos de aplicación

*Se identificaron 5 métodos de aplicación de plaguicidas*

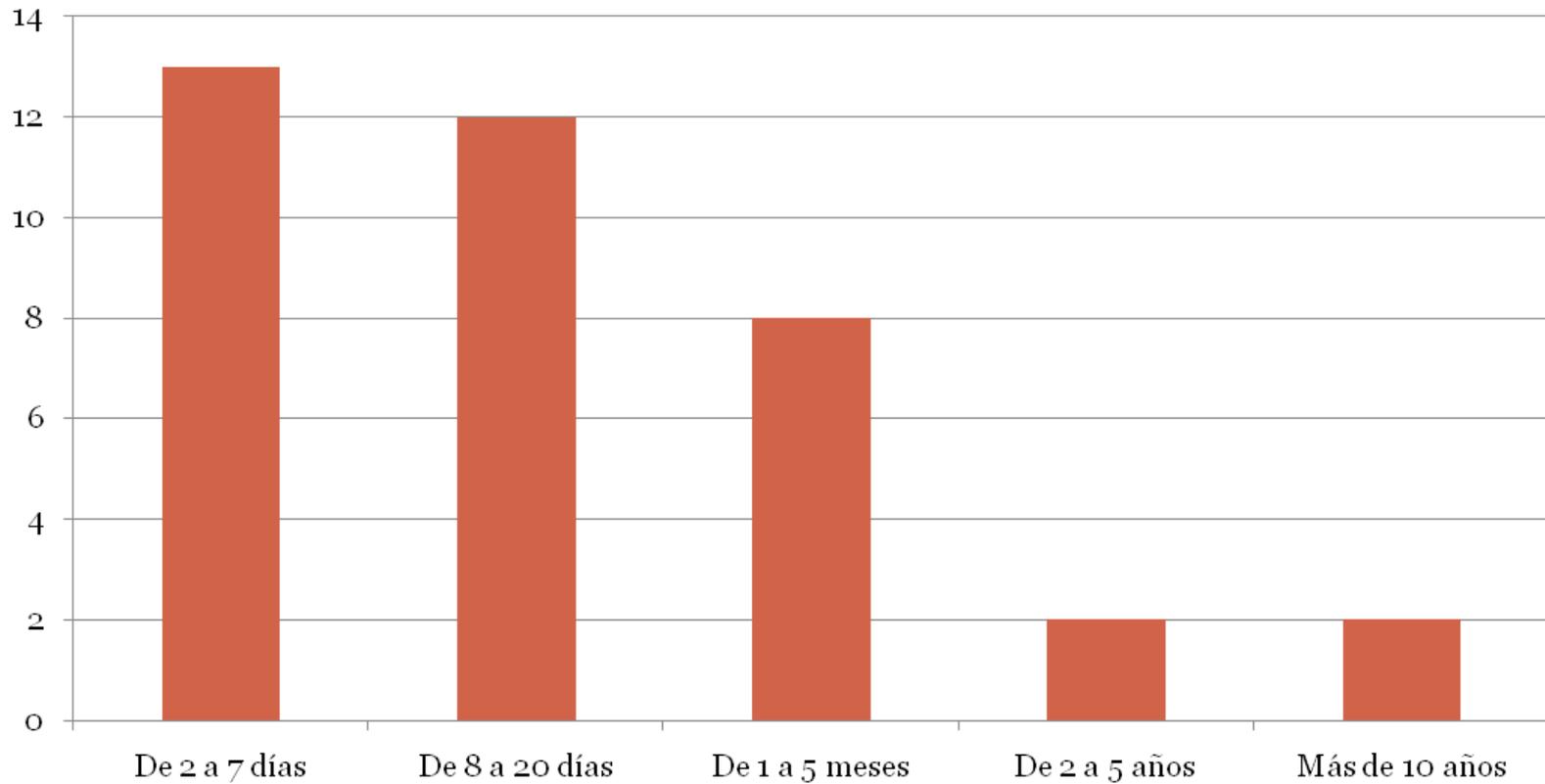
- Aplicación con mochila*
- Nebulizadora a tractor*
- Asociados*
- Sistema de bomba*
- Nebulizadora en frío*



# Tiempo de aplicación en años



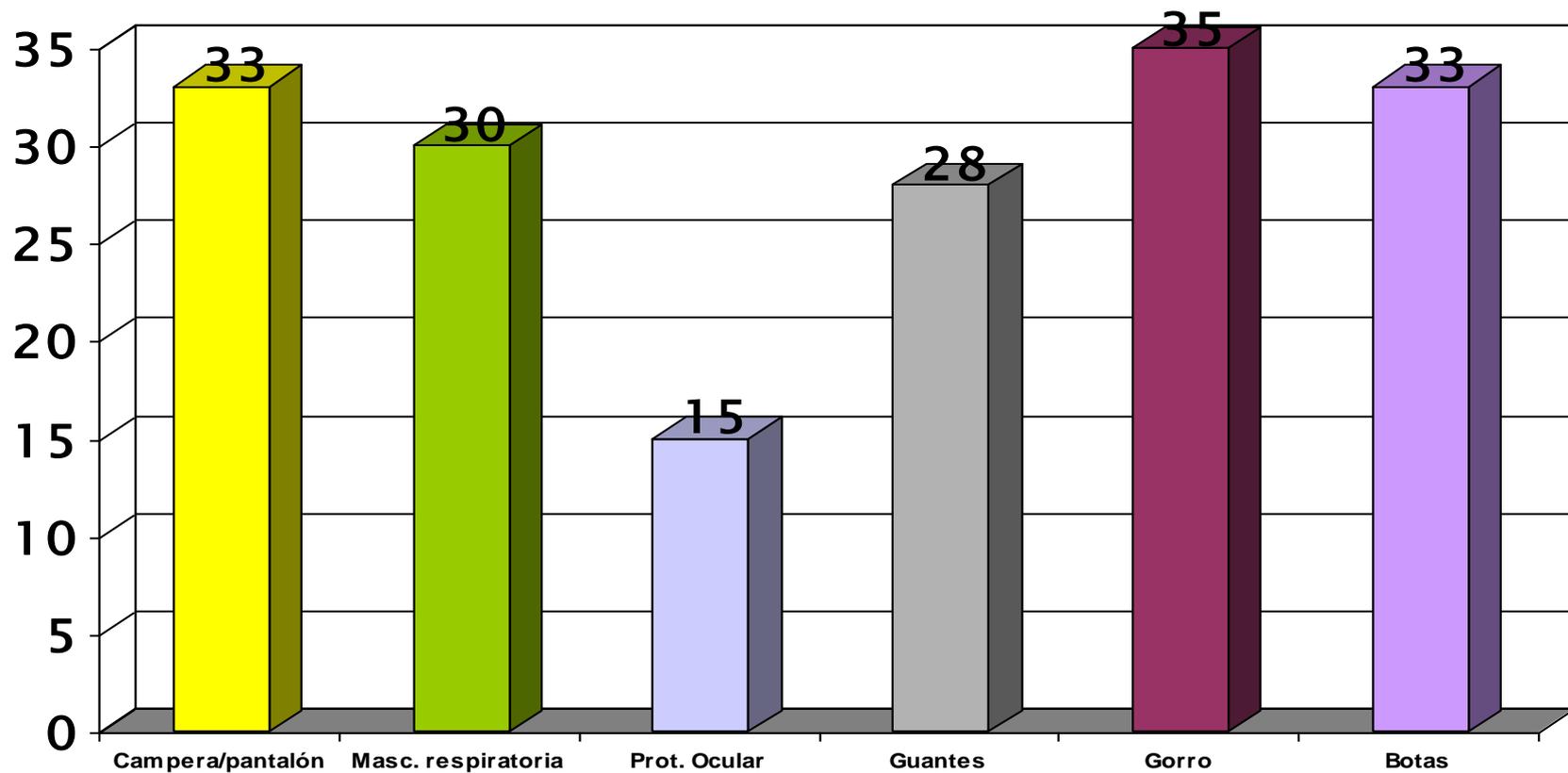
# Última Aplicación



# Uso de EPP

( Equipo de Protección Personal)

7 de cada 10 trabajadores no usan el EPP completo



# Hábitos higiénicos durante la aplicación de plaguicidas

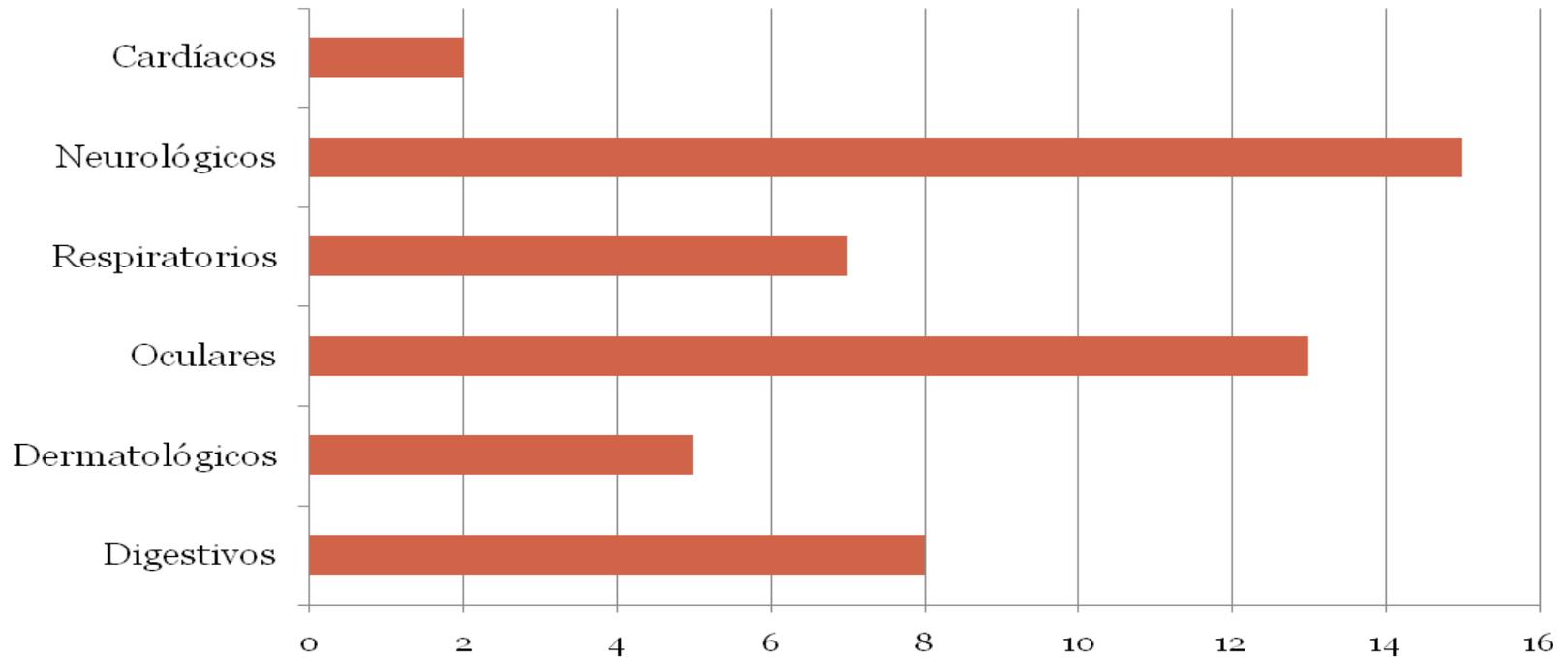
**De un total de 36 aplicadores:**

- **3 declaran consumir alimentos y fumar durante la aplicación**
- **32 refieren cambio de ropa luego de la aplicación**

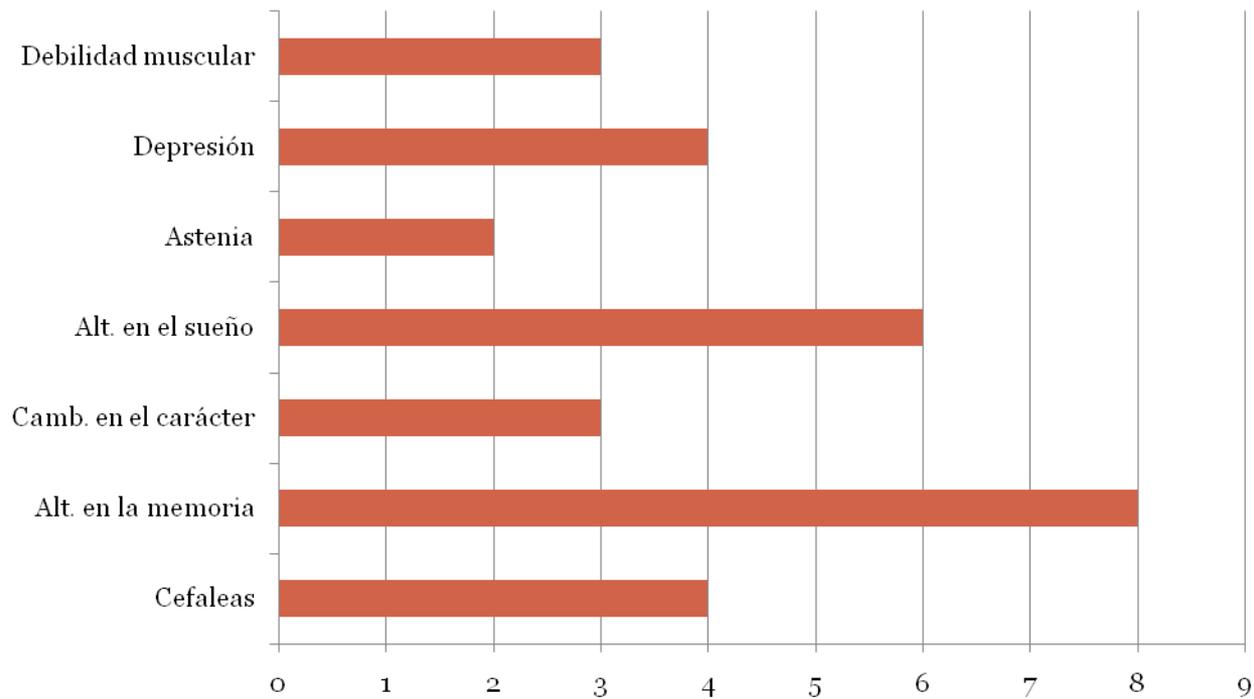
# ***REPERCUSIÓN SISTÉMICA***



# Síntomas agudos relevados en la última aplicación

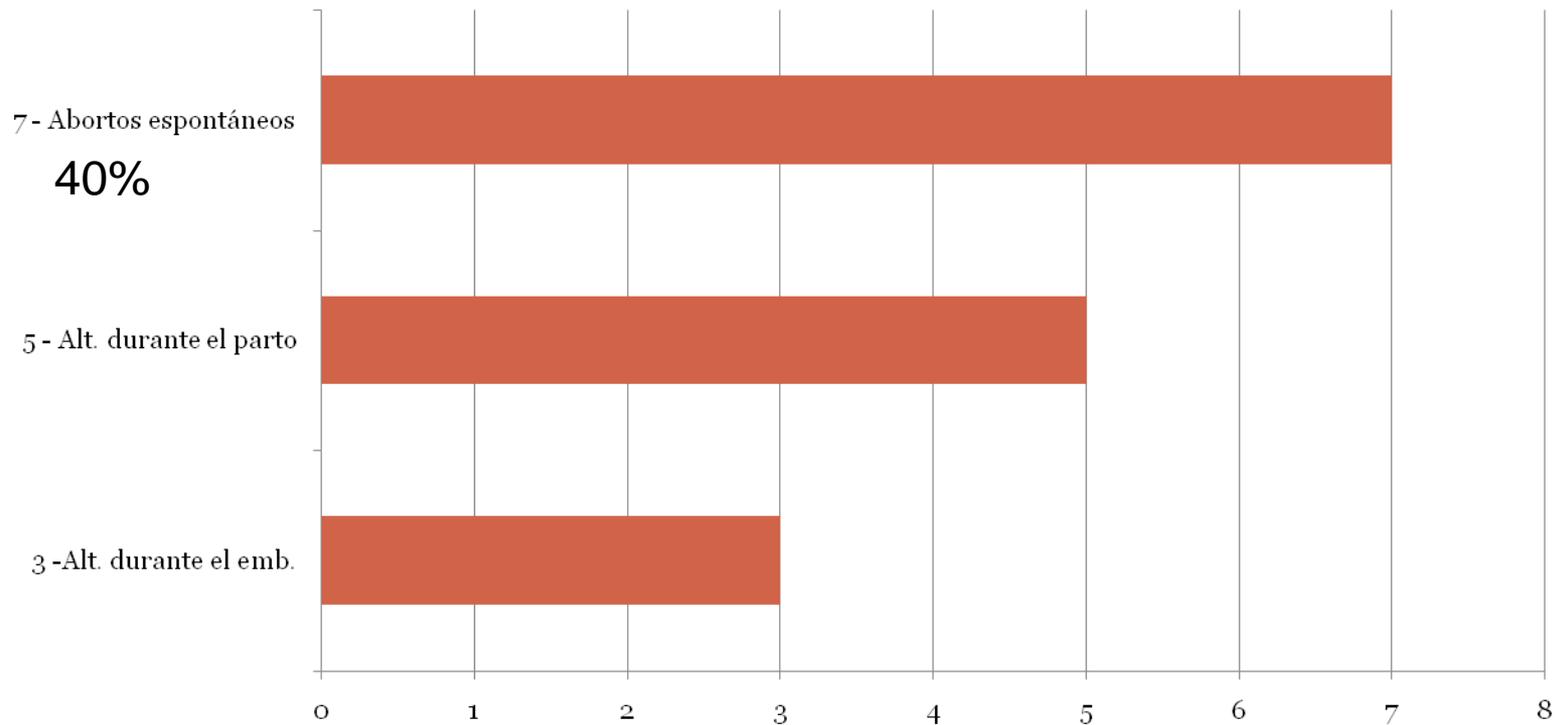


# Síntomas crónicos



# Sistema reproductivo

Sexo femenino N 20



Datos de referencia abortos espontáneos: 20%

# **Sistema reproductivo**

**Sexo Masculino N 38**

***Si bien el interrogatorio incluía el relevamiento de alteraciones en el área de la salud sexual y reproductiva en el sexo masculino, los trabajadores no reportaron trastornos.***

## Prevalencia de enfermedades crónicas en la población de estudio

Trabajadores	2da Encuesta Nacional Factores Riesgo ECNT (MSP2013):
Obesidad: 48%	Obesidad: 64%
Hipertensión Arterial: 24%	Hipertensión: 38 %
<b>Colesterol elevado: 33%</b>	Colesterol elevado: 23%
<b>Glicemia elevada: 10,34%</b>	Glicemia elevada: 8%

***Presentación de los valores de la primera muestra de la colinesterasa plasmática***

<b>6008</b>	<b>7121</b>	<b>8121</b>	<b>9113</b>	<b>10440</b>
<b>6041</b>	<b>7148</b>	<b>8298</b>	<b>9256</b>	<b>10485</b>
<b>6230</b>	<b>7375</b>	<b>8222</b>	<b>9701</b>	<b>10612</b>
<b>6401</b>	<b>7456</b>	<b>8301</b>	<b>9733</b>	<b>10971</b>
<b>6482</b>	<b>7654</b>	<b>8357</b>	<b>9763</b>	<b>10971</b>
<b>6548</b>	<b>7738</b>	<b>8366</b>	<b>9776</b>	<b>11513</b>
<b>6647</b>	<b>7812</b>	<b>8433</b>	<b>9924</b>	<b>11896</b>
<b>6876</b>	<b>8003</b>	<b>8672</b>	<b>10052</b>	<b>12451</b>
<b>7076</b>	<b>8041</b>	<b>9004</b>	<b>10082</b>	
<b>7116</b>	<b>8096</b>	<b>9030</b>	<b>10349</b>	

**Presentación de los valores de la primera muestra de la colinesterasa plasmática**  
**10 alteradas: 17 %**

4519
4882
5202
5352
5712
5714
5795

1304
2234
3690

Sexo Femenino VR: 4260 a 11.250 UI  
Sexo Masculino VR: 5320 a 12920 UI

## ***Conclusiones: Aspectos generales de salud***

### **Factores de riesgo cardiovasculares:**

- **Perfil lipídico elevado**
- **Hiperglicemia**

**Antecedentes Reproductivos: alto índice abortos espontáneos**

**Un alto porcentaje de focos sépticos dentarios**

# **Conclusiones: En relación a la exposición a plaguicidas**

**Exposición prolongada: mayor a los 10 años en 30 trabajadores.**

Uso incompleto de los Equipos de Protección Personal.

El marcador Biológico (acetilcolinesterasa plasmática) evidenció alteración en 10 trabajadores expuestos:

- 3 trabajadores con variación severa
- 7 trabajadores con variación moderada

Sintomatología en Agudo: SNC digestiva- respiratoria- Cutánea

Sintomatología en Crónico: SNC, depresión  
¿disrupción endócrina?



**Investigadores INIA: Diego Maeso, Saturnino Nuñez, Stella Zerbino.  
Facultad de Química: Horacio Heizen**



**Responsables del trabajo de campo:**

**Dra. Lucía Graña  
Lic. Yanet Pedrazzi  
Ing. Agr. Noelia Casco  
Ing. Agr. Paula Conde**

**Investigadores MSP: Susana Rodríguez, Ana Gatti, Daniel Pazos, Zoraida Fort,  
Carmen Ciganda**

# Ministerio de Salud Pública

## Dirección General de la Salud

**División Salud Ambiental y Ocupacional**

**Av. 18 de Julio 1892**

**Of. 418**

**[ambiental@msp.gub.uy](mailto:ambiental@msp.gub.uy)**

**[ocupacional@msp.gub.uy](mailto:ocupacional@msp.gub.uy)**