

## Artículo original

## Exposición laboral a plaguicidas y efectos en la salud de trabajadores florícolas de Ecuador

Vásquez-Venegas C. E. (1), León-Cortés S. G. (2), González-Baltazar R. (3), Preciado-Serrano M. de L. (4).

(1) Lic. En Enfermería, Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos Labores, Estudiante del Doctorado de Ciencias de la Salud en el Trabajo – Universidad de Guadalajara, (2) Lic. En Psicología, Maestría en Gerencia de Servicios de Salud. Dra. en Ciencias de la Salud en el Trabajo, (3) Médico Cirujano y Partero, Maestría en Gerencia de Servicios de Salud y Dra. en Ciencias de la Salud en el Trabajo, (4) Lic. En Psicología, Dra. En Ciencias de la Salud en el Trabajo, Instituto de Investigación en Salud Ocupacional.

### Resumen

**Objetivo:** Determinar los efectos a la salud en los trabajadores por exposición a plaguicidas usados en una agroindustria florícola. **Materiales y Métodos:** Estudio de tipo transversal y analítico, realizado en 114 trabajadores florícolas de ambos sexos, se utilizó un cuestionario sociodemográfico y laboral, para la identificación de síntomas se aplicó un cuestionario sobre morbilidad sentida y el Cuestionario de Síntomas Psicológicos y Psiconeurológicos. **Resultados:** Los trabajadores obtuvieron un promedio de edad de 28.89 (+/- 7.09) en un rango de 18 a 48 años, el 55% fueron hombres y el restante mujeres, el 56% labora 40 horas a la semana, el tiempo que trabajan en la flores está en un promedio de 6.28 (+/- 5.3) años, en cuanto al el tipo de exposición se encuentran en exposición directa el 33%, el porcentaje restante exposición indirecta a plaguicidas organofosforados, carbamatos, piretroides, entre otros, en morbilidad referida presentaron problemas en el sistema respiratorio y nervioso con el 19 y 14% respectivamente, en el cuestionario de síntomas neurológicos y psiconeurológicos en sus cinco dimensiones presentaron síntomas entre el 32 y 50% de los trabajadores, (cefaleas, pérdida de memoria y concentración, insomnio, irritabilidad). **Conclusiones:** La exposición a plaguicidas de diferentes grupos toxicológicos en los trabajadores florícolas puede estar ocasionando problemas importantes a su salud en especial al sistema nervioso, por lo que es importante iniciar con medidas que disminuyan o eliminen los efectos a la salud de los mismos.

**Palabras clave:** exposición laboral, plaguicidas, efectos, trabajadores florícolas

### Abstract

**Objective:** Determine the health effects wing workers exposure used in floriculture agribusiness pesticides. **Materials and methods:** Transversal and analytical study, carried out in 114 floriculture workers of both sexes, a socio-demographic and occupational questionnaire was used to identify symptoms felt a questionnaire on morbidity and Psychological Symptoms Questionnaire and psychoneurological was applied. **Results:** The workers earned an average age of 28.89 (+/- 7.09) in a range of 18 to 48 years, 55% were men and the remaining women, 56% work 40 hours a week, while working in the flowers are an average of 6.28 (+/- 5.3) years, as to the type of exposure are in direct exposure to 33%, the remaining percentage indirect exposure to organophosphates, carbamates, pyrethroids, among others, reported morbidity presented problems in the respiratory and nervous systems with 19 and 14% respectively in the questionnaire of neurological and psychoneurological symptoms in its five dimensions had symptoms between 32 and 50% of workers, (headache, loss of memory and concentration, insomnia, irritability). **Conclusions:** Exposure to pesticides of different toxicological groups in floriculture workers may be causing major problems to your health especially the nervous system, so it is important to start with measures to reduce or eliminate health effects thereof.

**Keywords:** occupational exposure, pesticides, effects, worker

## Introducción

La seguridad y salud en el trabajo son temas que actualmente se contemplan en una política de estado en Ecuador, en especial en la última década con la finalidad de que los trabajadores desarrollen sus actividades en ambientes más saludables, sin embargo la aplicación de normativa nacional e internacional a nivel de las empresas y en este caso las florícolas no es aún lo esperado.

Los fitosanitarios son sustancias químicas que se usa a nivel mundial en la agricultura, jardinería, y salud pública para la prevención de enfermedades que atacan tanto a los cultivos agrícolas como plagas que afectan a la salud de las personas como el Dengue.<sup>1</sup>

La floricultura en Ecuador, se ha desarrollado desde algunas décadas atrás, generando cada vez más importantes fuentes de empleo, lo que ha provocado que los trabajadores se dediquen exclusivamente a laborar en este tipo de empresas,<sup>2</sup> muchos de ellos desde su vida adolescente.

La exposición a sustancias químicas, como son los fitosanitarios ocupados en la floricultura de forma intensiva para la prevención de plagas y enfermedades de los cultivos, hace que el trabajador se vea expuesto diariamente a las mencionadas sustancias, dicha exposición puede ser tanto de forma directa, para aquellos que trabajan manejando estas sustancias, como indirecta para aquellos trabajadores en laboran en invernaderos que han sido tratados.<sup>3</sup>

El estudio investigativo centró el mayor interés en los efectos a la salud que provocan los plaguicidas, sobre todo aquellos de origen crónico y a nivel del sistema nervioso de los trabajadores, debido a que los síntomas de origen agudo son casi nulos en este tipo de industrias, en cambio aquellos que se producen por exposición a dosis bajas o pequeñas y por un periodo largo de tiempo son poco conocidos y estudiados.

Las condiciones laborales en las que los trabajadores desarrollan las actividades pueden convertirse en fuente importante de daño a la salud; la exposición a sustancias químicas, el tiempo que transcurre durante la exposición, la dotación y uso de los equipos de protección personal, así como las medidas de higiene durante la jornada laboral, pueden convertirse en factores importantes influyentes en la presencia de enfermedades del trabajo.

El factor de riesgo “exposición a plaguicidas” juega un papel importante en la aparición de problemas de salud de los trabajadores, en especial aquellas de origen crónico,

pues la exposición a dosis pequeñas a lo largo de la vida laboral pueden ocasionar daños importantes a la salud, es por ello que este trabajo se centró en identificar los problemas a la salud que presenta el trabajador, en especial a su sistema nervioso, debido a que es uno de los más afectados por los diferentes grupos de plaguicidas usados en la floricultura, en un promedio de 80 productos en el mes y de diferente familia sobre todo organofosforados, carbamatos, piretroides, clorofenoxiácidos, cloro-nitrofenoles, organomercuriales principalmente, todos ellos pertenecientes a las categorías toxicológicas II a IV, según la descripción de la Organización Mundial de la Salud para este tipo de sustancias.<sup>4</sup>

La mayoría de sustancias neurotóxicas causan efectos en el sistema nervioso de un inicio síntomas casi imperceptibles, que conforme pasa el tiempo de exposición y la cantidad de químico que se acumula en el organismo se pueden presentar los mismos, entre estos se encuentra fatiga, disminución en la concentración, problemas de memoria y cefalea, que de continuar la exposición habrá cambios en funciones motoras, cognitivas, sensoriales y del estado emotivo. Muchas de estas imperceptibles para el médico pero si medibles en grupo que fue lo que se realizó en el presente estudio.<sup>5</sup>

Los principales daños asociados a la exposición de estos plaguicidas que se mencionan en la literatura son de tipo neurológico como somnolencia/ insomnio, mareo, debilidad, cefalea, pérdida de memoria y concentración, también en otros órganos y sistemas como efectos al sistema circulatorio, respiratorio, dérmico, muchos de estos referidos en morbilidad sentida por los trabajadores estudiados.<sup>4</sup>

## Metodología

La investigación se llevó a cabo en 114 trabajadores de una industria florícola en Ecuador, es un estudio transversal, analítico, la muestra fue no aleatoria, se incluyó en el estudio a todos los trabajadores que aceptaron participar en la investigación, se excluyó del estudio a colaboradores con menos de tres meses de antigüedad en la empresa, aquellos cuestionarios que no fueron contestados completamente.

Los trabajadores participantes se clasificaron en aquellos de exposición directa, que eran los que utilizaban los plaguicidas en sus actividades diarias como aplicadores, mezcladores, pesador, recepcionista de flor, y trabajadores de exposición indirecta, aquellos que laboran en puestos de trabajo de cultivo (cosechador, labores varias) post-



cosecha (clasificador, bonchador, mesa de control), y mantenimiento labores varias (emplasticador, cochero), que si bien no laboran en contacto directo con el químico, lo hacen dentro de invernaderos tratados, en el caso de los cosechadores, mientras que los bonchadores y clasificadores su objeto de trabajo es la flor a la que se le realiza un último tratamiento antes de ser procesada para su venta.

Se realizó una reunión para informar a todos los trabajadores acerca del estudio que se va a efectuar, los objetivos del mismo y se les invitó a participar en el estudio, como también se habló acerca de la confidencialidad de los datos de acuerdo a la Normas Internacionales de Helsinki, de investigaciones en seres humanos, los participantes firmaron un consentimiento informado antes de empezar llenando los cuestionarios.

El cuestionario socio-demográfico y laboral fue realizado ex profeso y dividido en algunas dimensiones para facilitar la recolección de los datos, como también obtener información que se necesitaba para el cumplimiento de los objetivos del estudio, en el mismo se incluyó preguntas relacionadas a síntomas que hayan sentido mientras realizaban sus actividades en el trabajo, es así que el mismo quedo conformado por:

#### **Características socio- demográficas**

Contenía preguntas relacionadas a su edad, género, estado civil, grado de escolaridad, estudios actuales.

#### **Características laborales**

En esta dimensión se indagó acerca de tipo de contrato, puesto de trabajo que ocupa, actividad que desempeña, tiempo de labor en flores, tiempo en el puesto de trabajo, cuantas horas trabaja en la semana, la realización o no de horas extras.

#### **Condiciones de exposición a plaguicidas**

Dentro de este contexto se preguntó acerca del tipo de exposición, número de horas de contacto con el agroquímico, número de químicos que usa, conocimiento de la etiqueta y categoría toxicológica del químico, reingreso a áreas tratadas, exposiciones extra-laborales o anteriores.

### **Datos relacionados a efectos en la salud**

Se preguntó si los participantes habían sentido algún problema de salud mientras estaban realizando su trabajo, y si los mismos fueron consultados con algún médico, entre ellos los siguientes problemas al sistema respiratorio, a la piel, al sistema nervioso y digestivo.

Las respuesta fueron de tipo Likert para algunas preguntas (nunca = 0, a veces = 1, casi siempre = 2 y siempre = 3), dicotómicas (Sí, No).

También se utilizó el Cuestionario de Síntomas psicológicos y Psiconeurológicos (PNF) con la finalidad de buscar daños a nivel del sistema nervioso del trabajador, el cuestionario fue creado en el Instituto de Medicina del Trabajo de Alemania por los investigadores Schreider H., Baudach H., Kempe H., Seeber A., en 1975 y elaborado para Cuba en su versión 3, por Almirall (1987), su forma de evaluación fue 0 = normal y 1 = patológico, contiene cinco dimensiones divididas de la siguiente manera:

- Inestabilidad psico-neurovegetativa (8 ítems).- Este incluye el estudio de síntomas como: cefaleas, vahídos, vértigos, trastornos del sueño, debilidad, cansancio, agotamiento, sensación de frío o calor, sequedad en la boca.
- Síntomas neurológicos (13 ítems).- Comprende: mareos, vómitos, pérdida de la fuerza muscular, perturbaciones del equilibrio, inseguridad al caminar, hormigueos en pies y manos, trastornos en las relaciones sexuales, pesadez en las articulaciones y temblores en los brazos y piernas.
- Astenia (7 ítems).- Este se refiere a manifestaciones tales como: no tener ánimos para trabajar, sentirse hastiado de todo, no tener interés para nada, lentitud de los movimientos, no tener energía y no querer saber nada de nadie.
- Irritabilidad (4 ítems).- Comprende: no poder controlarse cuando está bravo, perder la paciencia y ponerse furioso y disgustarse demasiado rápido con las personas.
- Déficit de la concentración y la memoria (6 ítems).- Comprende distraerse fácilmente, dificultad para recordar cosas sencillas (nombres, personas), falta de memoria, estar distraído, dificultad para concentrarse.

La recolección de los datos se realizó en la sala de capacitación de la compañía en grupos de ocho personas, los datos fueron recolectados y codificados utilizando una hoja de Microsoft office Excel, el análisis se realizó con estadísticos descriptivos, mediante medidas de tendencia central, frecuencias, porcentajes.

## Resultados

### Análisis descriptivo de las características socio-demográficas

Con relación a los resultados obtenidos de las variables sociodemográficas se encontró que los trabajadores se encuentran comprendidos en un mínimo de edad de 18 y el máximo de 48 años con una media de 29 años (+/- 7.09), el grado de escolaridad de los trabajadores estuvo en un rango de 1 a 14 años de estudio con una media de 8.61 años (+/- 2.7), en relación a género el 56% fueron hombres y el porcentaje restante mujeres,

el estado civil que predominó es la unión libre con el 39% seguido por casados y solteros en porcentajes menores.

### Análisis descriptivo de condiciones de exposición

El 86% (98) de los trabajadores reportó tener contrato fijo, mientras que el 14% (16) está a prueba. Se registró que el 99% (113) de los trabajadores laboran seis días a la semana; el 56% (64) con 40 horas a la semana y el 44% (50) realiza tiempo extra (ver tabla 1). En cuanto la exposición a fitosanitarios, el 27% (31) de los participantes trabajan en el área de mantenimiento y expresaron tener exposición directa. (Tabla 1)

Tabla 1.

Tipo de exposición a fitosanitarios según área de trabajo en una agroindustria florícola de Ecuador

| Área de trabajo | Exposición a fitosanitarios |    |            |    |
|-----------------|-----------------------------|----|------------|----|
|                 | Indirecta                   |    | Directa    |    |
|                 | frecuencia                  | %  | frecuencia | %  |
| Cultivo         | 52                          | 46 | 0          | 0  |
| Post-cosecha    | 18                          | 16 | 1          | 1  |
| Mantenimiento   | 3                           | 3  | 31         | 27 |
| Otro            | 4                           | 3  | 5          | 4  |

Fuente: Directa, n= muestra

Aunque el 33% (38) de los trabajadores de la agroindustria florícola participante en esta investigación, no está expuesto directamente con el manejo de sustancias químicas en su trabajo, refirieron estar expuestos durante siete horas al día. Quienes contestaron que tenían exposición directa 32% (36) expresaron manejar de uno a cinco productos químicos durante seis horas en promedio al día. Los trabajadores que manifestaron tener exposición directa con plaguicidas no conocen la categoría toxicológica el 22% (10) tampoco aquellos de exposición indirecta 47% (36) desconocen la categoría toxicológica del fitosanitario aplicado (Tabla 2).

Tabla 2.

Frecuencia con la que se conoce la categoría de toxicidad de una agroindustria florícola en Ecuador

| Exposición | Puesto de trabajo | Conocimiento de la categoría toxicológica de los invernaderos aplicados fitosanitarios |    |         |    |              |    |         |   |       |     |
|------------|-------------------|--|----|---------|----|--------------|----|---------|---|-------|-----|
|            |                   | Nunca  |    | A veces |    | Casi siempre |    | Siempre |   | Total |     |
|            |                   | n  | %  | n       | %  | n            | %  | n       | % | n     | %   |
| Indirecta  | Cultivo           | 18   | 23 | 22      | 28 | 12           | 15 | 2       | 3 | 52    | 67  |
|            | Post-cosecha      | 17   | 22 | 1       | 1  | -            | -  | -       | - | 18    | 23  |
|            | Mantenimiento     | -  | -  | 1       | 1  | 1            | 1  | 1       | 1 | 3     | 4   |
|            | Otros             | 2  | 3  | 1       | 1  | -            | -  | -       | - | 3     | 4   |
|            | Total             | 36   | 47 | 24      | 31 | 13           | 17 | 3       | 4 | 78    | 100 |

| Exposición | Puesto de trabajo | Conocimiento de la categoría toxicológica de los invernaderos aplicados fitosanitarios |    |         |    |              |    |         |    |       |     |
|------------|-------------------|--|----|---------|----|--------------|----|---------|----|-------|-----|
|            |                   | Nunca  |    | A veces |    | Casi siempre |    | Siempre |    | Total |     |
|            |                   | n  | %  | n       | %  | n            | %  | n       | %  | n     | %   |
| Directa    | Cultivo           | -  | -  | -       | -  | -            | -  | -       | -  | -     | -   |
|            | Post-cosecha      | 1  | 3  | -       | -  | -            | -  | -       | -  | 1     | 3   |
|            | Mantenimiento     | 4  | 11 | 3       |    | 17           | 47 | 6       | 17 | 32    | 89  |
|            | Otros             | 3  | 8  | 1       | 3  | 1            | 3  | -       | -  | 5     | 14  |
|            | Total             | 8  | 22 | 4       | 11 | 19           | 50 | 7       | 18 | 36    | 100 |

Fuente: Directa, n= muestra

### Análisis descriptivo de la salud referida

Los trabajadores mencionaron en un 47% (53) haber sentido alguna molestia a su salud mientras se encontraban desarrollando sus actividades, entre las principales manifestaciones se encuentran problemas al sistema respiratorio (estornudos, ardor de la nariz, garganta, tos), 19% (22), al sistema nervioso, como dolores de cabeza o

mareos 14% (16), también otro de los sistemas en los que los trabajadores mencionaron presentar alguna molestia fue a nivel de la piel en un 16%, sobre todo síntomas como irritación y alergias. Además los trabajadores mencionan que con respecto a los problemas que refirieron en la morbilidad sentida, solo el 7% acudió en busca de atención médica. (Tabla 3)

**Tabla 3.**  
Morbilidad sentida por trabajadores de una agroindustria florícola en Ecuador

| Morbilidad sentida en el trabajo | Exposición a fitosanitarios |    |         |    |
|----------------------------------|-----------------------------|----|---------|----|
|                                  | Indirecta                   |    | Directa |    |
|                                  | n                           | %  | n       | %  |
| Respiratorio                     | 15                          | 20 | 7       | 18 |
| Nervioso                         | 11                          | 14 | 5       | 13 |
| Piel                             | 8                           | 11 | 2       | 5  |
| Digestivo                        | 2                           | 3  | 1       | 3  |
| Ojos y visión                    | 1                           | 1  | 1       | 3  |
| Ninguno                          | 41                          | 52 | 20      | 57 |

Nota: N= 114

Fuente: directa

### Análisis descriptivo de Síntomas Psicológicos y Psiconeurológicos

En el cuestionario de síntomas psicológicos y psiconeurológicos en la dimensión de síntomas neurológicos como son aquellos relacionados a mareo, náusea, pesadez de articulaciones, amortiguamiento de manos o pies, temblores de manos o brazos el

33% presenta cierta sintomatología; en la dimensión inestabilidad psiconeurovegetativa el 35% menciona presentar trastorno del sueño, agotamiento, dolor de cabeza; en la dimensión de astenia los trabajadores presentan síntomas relacionados a pérdida del interés por sus actividades, sentirse cansado sin energía en un 32%; en la dimensión de irritabilidad el 50% manifiesta sentirse

molesto, enojado, pierde la paciencia; y en la dimensión déficit de concentración y memoria el 37% refiere sentir que le falla la memoria, dificultad para recordar las cosas, se distrae fácilmente y falta de concentración. (Tabla 4)

**Tabla 4.**  
**Presencia de síntomas neuroconductuales según el Cuestionario de Síntomas Psicológicos y Psiconeurológicos (PNF) y tipo de exposición en trabajadores de una agroindustria florícola de Ecuador**

| Síntomas Neuroconductuales         | Exposición a fitosanitarios |    |            |    |         |    |            |    |
|------------------------------------|-----------------------------|----|------------|----|---------|----|------------|----|
|                                    | Indirecta                   |    |            |    | Directa |    |            |    |
|                                    | Normal                      |    | Patológico |    | Normal  |    | Patológico |    |
|                                    | n                           | %  | n          | %  | n       | %  | n          | %  |
| Síntomas neurológicos              | 55                          | 48 | 23         | 20 | 21      | 18 | 15         | 13 |
| Inestabilidad psiconeurovegetativa | 57                          | 50 | 21         | 18 | 17      | 15 | 19         | 17 |
| Astenia                            | 57                          | 50 | 21         | 18 | 20      | 19 | 16         | 14 |
| Irritabilidad                      | 40                          | 35 | 38         | 33 | 17      | 15 | 19         | 17 |
| Déficit de concentración y memoria | 51                          | 45 | 27         | 24 | 21      | 18 | 15         | 13 |

**Nota:** N = 114, valoración con el Test Síntomas Psicológicos y Psiconeurológicos (Instituto de Medicina del Trabajo de Alemania por los investigadores Schreider H., Baudach H., Kempe H., Seeber A., en 1975 y elaborado para Cuba en su versión 3, Almirall 1987).

#### **Asociación de morbilidad sentida y síntomas neuroconductuales con el tipo de exposición**

Por lo expuesto anteriormente existe presencia de síntomas probablemente de origen agudo por lo que manifiestan los trabajadores sentir mientras se encuentran realizando las tareas laborales tanto en personal de exposición directa como indirecta, notándose mayormente en los que trabajan en manejo directo con los pesticidas.

De igual forma mediante el análisis del Cuestionario de Síntomas Psicológicos y Psiconeurológicos (PNF), de presencia de síntomas que afectan al sistema nervioso por exposición a pequeñas dosis y por el tiempo, se hace muy notorio los mencionados efectos en los trabajadores de exposición directa, por lo que se podría referir que los pesticidas están afectando la salud del trabajador en especial a su sistema nervioso. (Tabla 3-4)

#### **Discusión**

La floricultura en Ecuador se ha convertido en uno de los mercados más crecientes de los productos exportables no

petroleros y por ende genera importantes plazas de trabajo tanto directos como indirectos, así como la floricultura ha permitido el crecimiento personal y familiar de los trabajadores, trae consigo una serie de problemas a su salud que se trató de indagar en el estudio realizado en una de estas empresas, como menciona Varona y colaboradores.<sup>6</sup>

La exposición a sustancias como organofosforados, carbamatos, piretroides, clorofenoxiácidos, tiocarbamatos, triazinas, resulta peligrosa para la vida y salud de los trabajadores por lo que se tomó como referencia otros estudios realizados en poblaciones de trabajadores similares a la investigada como algunos instrumentos que ayuden a obtener un pre-diagnóstico temprano de daños a la salud de los trabajadores.

Los efectos a la salud por exposición aguda a cualquiera de los plaguicidas a los que se encuentran expuestos los trabajadores son inmediatos y por lo general traen consecuencias muy serias a la salud, este tipo de síntomas en la industria florícola casi no se presentan a excepción que el trabajador no use su equipo de protección personal.

Pero aquellos efectos que se presentan en la salud del trabajador por exposición a largo plazo y en cantidades imperceptibles para el mismo son los que traen daños importantes a nivel de diferentes sistemas y órganos, es así que puede resultar seriamente afectado en primer lugar el sistema nervioso, seguido por el sistema respiratorio, digestivo, dérmico y otros, de igual forma puede haber daños muy importantes a nivel endocrino e inmunológico, sin dejar de mencionar los efectos cancerígenos y teratogénicos.

Resultados similares a los encontrados en este estudio donde los trabajadores manifiesta sentir cierta sintomatología que puede relacionarse con la exposición aguda, mientras que los síntomas presentados por exposición a pequeñas cantidades de químicos ya están afectando el sistema nervioso, por el momento estudiado.

La investigación se realizó de manera prioritaria en busca de daños a la salud a largo plazo como también molestias que puede sentir el trabajador el momento de realizar sus actividades en el trabajo, el sistema nervioso del trabajador por ser uno de los más afectados por la mencionada exposición a diferentes grupos de pesticidas, tomando en cuenta que estos son utilizados en forma intensiva en los cultivos de flores de manera especial de rosas como fue el caso del estudio.

Algunos trabajadores se exponen directamente mediante la aplicación, medición y pesaje, que corresponde a un porcentaje del 32% de la población estudiada, el otro porcentaje restante son personal que labora en áreas dentro del invernadero o en post-cosecha, que si bien es cierto su contacto no es directo debido a que se encuentran laborando en áreas tratadas, los investigadores Magauzi y otros mencionan que el trabajo de las personas que se encuentra expuestas a plaguicidas se encuentran en un riesgo muy alto de contraer enfermedades profesionales, algunos síntomas ya referidos por los trabajadores.<sup>7</sup>

En el estudio se demostró que existe una relación significativa entre el tiempo de exposición y los efectos que pueden presentarse en la salud de los trabajadores. Así también lo demostraron los investigadores como Abdel, en un estudio donde encontraron que existe una relación significativa dosis – efecto que se relacionan con el tiempo de exposición y la presencia de daños cognitivos, los mismos que se relacionaron positivamente con los años de exposición.<sup>8</sup>

El tiempo de exposición es algo importante a tomar en cuenta, debido a que los resultados relacionados a esta

variable puede inferir sustancialmente en la presencia de síntomas en especial a nivel del sistema nervioso como lo mencionan Abdel y Rohlman, en estudios realizados donde se reflejan que algunos dominios neurológicos, incluyendo el afecto, la cognición, la función autónica y motora, la visión, se asociaron con la exposición a pesticidas, los mismos que sugieren que la exposición acumulativa en niveles moderados a insecticidas como los organofosforados y organoclorados pueden afectar significativamente al sistema nervioso del trabajador.<sup>9,10</sup>

El encontrarse en contacto con los fitosanitarios mediante la carga, transporte y mezcla de fitosanitarios, les dan una exposición adicional a los trabajadores expuestos, en este caso, los de exposición directa, debido a que los mismos realizan estas actividades, lo que hace que durante la realización que menciona el investigador pueden exponerse a los fitosanitarios. En sus conclusiones, García manifiesta que son importantes las buenas prácticas de lavado de equipos cumpliendo con la normativa como también medidas de higiene personal que ayuden a disminuir la exposición.<sup>11</sup>

En otros estudios investigativos Baldi, Bekerman, y Orozco encontraron una relación estadísticamente significativa entre la exposición a los pesticidas y la relación con el comportamiento, la memoria y atención selectiva; lo que concuerda con los resultados encontrados en el presente estudio, donde se encontró que los trabajadores presentan déficit de concentración y memoria tanto en expuestos directa e indirectamente.<sup>12,13,14</sup>

Los hallazgos encontrados en cuanto a resultados por exposición a fitosanitarios, lo que es mezcla de fitosanitarios, exposición directa, pulverización y limpieza de equipos utilizados en el proceso laboral, se asocian con la presencia de síntomas en especial al sistema nervioso, al igual que esta investigación donde los trabajadores de exposición directa que son los que realizan todas las actividades antes mencionadas presentaron síntomas neuroconductuales.<sup>15,16</sup>

## Conclusiones

La investigación demostró que existen alteraciones a la salud por la exposición a los plaguicidas como piretroides, organosforados, carbamatos que son los más utilizados en la agroindustria florícola.

Los principales efectos a la salud encontrados fueron aquellos que afectaron al sistema respiratorio y nervioso en relación a morbilidad sentida.

En cuanto a los síntomas psicológicos y psiconeurológicos presentaron en mayor porcentaje los trabajadores de exposición directa.

La investigación realizada menciona que la exposición está causando algún daño a la salud de los trabajadores, por lo que es necesario formular acciones preventivas para proteger la salud de los trabajadores.

La investigación sirve de base tanto para los trabajadores como para el empleador con el fin de que se tome un poco más de conciencia acerca de los daños a la salud y sobre todo evitar que los mencionados problemas provoquen daños irreparables a la salud.

Es importante también mencionar que los estudios acerca de daños a la salud a los trabajadores deben continuarse, tanto de parte de indagadores interesados en la salud

del trabajador como por parte de las entidades de salud del país, con la finalidad de buscar o proponer medidas preventivas eficaces capaces de contrarrestar los daños que pueden presentarse en los trabajadores.

## Agradecimiento

Se hace llegar un especial agradecimiento a la Universidad de Guadalajara, al Centro Universitario de Ciencias de La Salud y a la Escuela de Salud Pública, así como también al cuerpo tutorial, por toda la ayuda brindada en la realización del estudio investigativo, como también agradecer a los trabajadores que contribuyeron con el estudio y a los propietarios de la empresa florícola.

**Mtra. Carmen Elena Vásquez Venegas.**

FN: 18-01-1971; e-mail: cevasquez\_v@hotmail.com; Teléfono (593) 9908 82536 / (593) 2111367 Quito – Ecuador.

## Referencias bibliográficas

1. Handford C, Elliott C, Campbell K. *A review of the global pesticide legislation and the scale of challenge in reaching the global harmonization of food safety standards*. Integr Environ Asses Manag. [Internet]. 2015. 11 (4): 525-36. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ieam.1635/pdf>
2. Expoflores. *Ecuador el sector floricultor, análisis de la situación actual*. [Internet]. 2013 [citado 12-02-2016]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/florecuador/floricultura-2013-amayo>.
3. Almirall P. *Neurotoxicología, Apuntes Teóricos y Aplicaciones Prácticas*. Ministerio de Salud Pública, Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores. 2000. La Habana - Cuba. Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/neurotoxicologia\\_apuntes\\_teoricos\\_y\\_aplicaciones\\_practicas.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/neurotoxicologia_apuntes_teoricos_y_aplicaciones_practicas.pdf)
4. Menéndez F. *Higiene industrial. Manual para la formación de especialistas*. 2009. ED, Lex Nova, Ed, onceava, España.
5. Van Wendel, B., Mergler, D., Henao, S., Amador, R. & Castillo, L. (2000). *Manual de pruebas neuroconductuales*. San José - Costa Rica. Disponible en: [http://www.bvsde.paho.org/foro\\_hispano/3\\_neuroconductuales.pdf](http://www.bvsde.paho.org/foro_hispano/3_neuroconductuales.pdf)
6. Varona M, Córdova M, Hernández G. *Niveles de exposición a fungicidas ditiocarbamatos y su relación con las condiciones de trabajo en el sector floricultor en la Sabana de Bogotá D.C.* (Cundinamarca) y Rionegro (Antioquia), Colombia, durante el año 2011. [Internet]. 2014. [citado 28-02-2016]. Tesis Maestría en Salud Ocupacional y Ambiental. Universidad del Rosario. Colombia. Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/10221/26424161-2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Magauzi R, Mabaera B, Rusakanniko S, Chimusoro A, Ndlovu N, Tshimanga M. et al. *Health effects of agrochemicals among farm workers in commercial farms of Kwekwe district, Zimbabwe*. Pan Afr. Med. [Internet]. 2011; J, 9: 26. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3215548/>
8. Abdel G, Abou M, Mechael A, Hendy O, Rohlman D, Ismail A. *Effects of occupational pesticide exposure on children applying pesticides*. Neurotoxicology. [Internet]. 2008; 29(5): 833-838. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18662718>
9. Rohlman D, Lasarev M, Anger W, Scherer J, Stupfel J, McCauley L. *Neurobehavioral performance of adult and adolescent agricultural workers*. Neurotoxicology. [Internet]. 2007; 28(2): 374-380. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17141876>
10. Kamel F, Engel L, Gladen B, Hoppin J, Alavanja M, Sandler D. *Neurologic symptoms in licensed pesticide applicators in the Agricultural Health Study*. Hum Exp Toxicol, [Internet]. 2007; 26(3): 243-250. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17439927>
11. García A, Ramírez A. Lascaña M. *Prácticas de utilización de*

- plaguicidas en agricultores*. Gaceta sanitaria. [Internet]. 2002; 16(3): 236-240. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/gs/v16n3/v16n3a04.pdf>
12. Eckerman D, Gimenes L, de Souza R, Galvão P, Sarcinelli P, Chrisman J. *Age related effects of pesticide exposure on neurobehavioral performance of adolescent farm workers in Brazil*. [Abstract]. *Neurotoxicol Teratol*. 2007; 29(1): 164-75. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0892036206001358>
  13. Baldi I, Lebailly P, Rondeau V, Bouchart V, Blanc- Lapierre A, Bouvier G. et al. *Levels and determinants of pesticide exposure in operators involved in treatment of vineyards: results of the PESTEXPO study*. [Abstract]. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2012; 22(6): 593-600. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22892809>
  14. Orozco I, Sánchez P, González D, García J. *Neuropatía periférica y deterioro de las funciones cognitivas asociadas a exposición crónica a organofosforados*. *Rev. Med Inst. Mex Seguro Soc*. [Internet]. 2005; 43(6): 479-486. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2005/im056d.pdf>
  15. Blanc-Lapierre A, Bouvier G, Gruber A, Leffondré K, Lebailly P, Fabrigoule C. et al. *Cognitive disorders and occupational exposure to organophosphates: results from the PHYTONER study*. [Abstract]. *Am J Epidemiol*. 2013; 177(10): 186-196. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23535900>
  16. Otero G, Porcayo R, Aguirre D, Pedraza M. *Estudio Neuroconductual en sujetos laboralmente expuestos a plaguicidas*. *Rev. Int. Contam. Ambient*. [Internet]. 2000; 16(2): 67-74. Disponible en: [http://www.redalyc.org/pdf/370/Resumenes/Resumen\\_37016204\\_1.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/370/Resumenes/Resumen_37016204_1.pdf)