

Síntomas oculares reportados por los trabajadores expuestos a agroquímicos en cultivos de flores

Eye symptoms reported by workers exposed to agrochemicals in flower crops

NANCY PIEDAD MOLINA MONTOYA*✉
JENIFER CASTRO BUITRAGO**

Recibido: 04-03-2018 / Aceptado: 25-04-2018

RESUMEN

Introducción: los agroquímicos son sustancias ampliamente utilizadas para mejorar la producción agrícola. Estos causan problemas agudos y crónicos de salud, así como síntomas sistémicos y oculares diversos. Adicionalmente, se ha investigado sobre la frecuencia de síntomas de toxicidad autorreportados por trabajadores expuestos a agroquímicos. Se observó que los síntomas oculares más comunes son la quemazón en los ojos y la visión borrosa, entre otros. La exposición a estas sustancias puede ser directa o indirecta, y causa efectos agudos y crónicos en la salud. *Problema:* se desconoce la frecuencia de síntomas oculares en los trabajadores expuestos en el país. *Objetivo:* determinar los principales síntomas oculares reportados por los trabajadores expuestos a agroquímicos en cultivos de flores. *Metodología:* estudio observacional descriptivo de corte transversal; muestreo por conveniencia. Se reportan los resultados de 40 trabajadores de un cultivo de flores, que estaban en contacto directo o indirecto con sustancias agroquímicas, y que llenaron el cuestionario de Donate modificado y de síntomas autorreportados. *Resultados:* los trabajadores reportaron diversos síntomas oculares relacionados con la exposición a agroquímicos, así como síntomas oculares relacionados con ojo seco. *Conclusiones:* la mayoría de los trabajadores presentó los síntomas oculares que los estudios han mostrado con la exposición a agroquímicos relacionados con algún grado de ojo seco.

Palabras clave: cuestionarios, pesticidas, ojo, salud, síntomas.

* Optómetra. PhD en Bioética. Magíster en Ciencias de la Visión. Docente Universidad de La Salle. ✉ nanmolina@unisalle.edu.co

** Estudiante Semillero de Investigación en Salud Visual y Ocular, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de La Salle.

Cómo citar este artículo: Molina Montoya NP, Castro Buitrago J. Síntomas oculares reportados por los trabajadores expuestos a agroquímicos en cultivos de flores. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2018;16(2):45-53. doi: <https://doi.org/10.19052/sv.5331>

ABSTRACT

Introduction: Agrochemicals are widely used substances to improve agricultural production. However, they cause acute and chronic health problems, as well as various systemic and ocular symptoms. Additionally, the paper studies the frequency of self-reported toxicity symptoms by workers exposed to agrochemicals. It was observed that the most common ocular symptoms are burning eyes and blurred vision, among others. Exposure to these substances can be direct or indirect, and causes acute and chronic health effects. *Problem:* The frequency of ocular symptoms in exposed workers in the country is unknown. *Objective:* To determine the main ocular symptoms reported by workers exposed to agrochemicals in flower crops. *Methods:* Cross-sectional descriptive observational study; convenience sampling. The paper reports the results of 40 workers of a flower crop, who were in direct or indirect contact with agrochemicals and filled out the modified Donate questionnaire on self-reported symptoms. *Results:* Workers reported various ocular symptoms related to exposure to agrochemicals, as well as eye symptoms related to dry eye. *Conclusions:* Most workers presented the ocular symptoms that previous studies have evidenced with exposure to agrochemicals related to some degree of dry eye.

Keywords: questionnaires, pesticides, eye, health, symptoms.

INTRODUCCIÓN

Los agroquímicos son sustancias que se utilizan para el mantenimiento y la conservación de los cultivos. Estos incluyen pesticidas, productos veterinarios, fertilizantes, entre otros (1). Los plaguicidas son ampliamente utilizados en los sectores de producción agrícola para evitar o reducir las pérdidas por plagas. Pueden mejorar el rendimiento y la calidad del producto, incluso en su apariencia estética, aspecto que es importante para los consumidores (2). Aunque estas sustancias mejoran la productividad agrícola, su uso cotidiano contribuye a la crisis de la agricultura, pues dificulta la preservación de los ecosistemas y los recursos naturales, y afecta la salud de las comunidades rurales y de los consumidores urbanos (2,3).

En las últimas décadas, la búsqueda de la productividad a corto plazo por encima de la sustentabilidad ecológica ha ocasionado una gran contaminación ambiental y el envenenamiento de las personas en el contexto mundial. De esta manera, el remedio universal ha resultado ser peor que la enfermedad (2,3).

Los estudios han reportado que particularmente los agricultores que cultivan en países en desarrollo enfrentan grandes riesgos de exposición,

debido al uso de agroquímicos, los cuales han sido restringidos o descontinuados en otros países, en muchos casos, por prácticas de uso, manipulación, almacenamiento y desecho inapropiadas. Además, muchos usuarios finales tienen poco conocimiento de los riesgos asociados al uso de pesticidas, incluido el papel esencial de la aplicación correcta y las precauciones necesarias (2).

La exposición lleva al riesgo de padecer los efectos agudos y permanentes que estas sustancias tienen en la salud humana. Se entiende por efectos agudos aquellas intoxicaciones vinculadas a una exposición de corto tiempo con afectaciones sistémicas o localizadas, y por prolongados, aquellas manifestaciones o patologías vinculadas a la exposición a bajas dosis por largo tiempo (3,4).

El grado de exposición determina los efectos de la sustancia en la salud, que son negativos cuando este supere los niveles considerados seguros. La exposición puede ser directa —en el caso de los trabajadores que los fabrican y los operarios que los aplican— o indirecta —en el caso de consumidores, residentes y transeúntes—, en particular durante o después de la aplicación de plaguicidas en agricultura, jardinería o terrenos deportivos, o por el mantenimiento de edificios públicos, la lucha contra las malas hierbas en los bordes de carreteras y de las vías férreas, entre otras actividades (2).

Es importante destacar que las personas que usan y manipulan agroquímicos no se exponen de forma aislada a sus principios activos, sino a varias sustancias de forma simultánea, que son los componentes de la fórmula, como aditivos, solventes, mejoradores, impurezas, etc. La exposición a largo plazo a pesticidas puede inicialmente no manifestar ningún efecto tóxico en la población expuesta (5). La mayor parte de los agroquímicos son sustancias liposolubles capaces de atravesar la barrera hematoencefálica, lo que causa neurotoxicidad (6). Las rutas más comunes de exposición a los pesticidas son la inhalación, la ingestión y el contacto dérmico (5):

- **Vía digestiva:** de manera accidental, las personas ingieren el producto. Esto ocurre por tomar alimentos o fumar después de la aplicación sin haberse lavado las manos. Las personas que comen, beben o fuman después de haber manejado el producto sin haberse lavado las manos pueden ingerirlo accidentalmente. El tóxico se absorbe por vía digestiva y va directamente al torrente sanguíneo, por donde se distribuye en el organismo. Cuanto más tiempo está la sustancia en el intestino, mayor es la cantidad que pasa a la sangre y más grave la intoxicación consiguiente.
- **Vía respiratoria:** cuando no se usa la protección adecuada, las personas pueden inhalar el producto que está presente en el aire en forma de gas, vapor, polvo, humo o gotas minúsculas (aerosoles o pulverizaciones). Una vez inhalados, llegan a los pulmones y rápidamente a los vasos sanguíneos, dado que es una zona muy vascularizada.
- **Vía cutánea:** las salpicaduras hacen que estos químicos se absorban por la piel. Esta, aunque es una barrera natural, es atravesada por las sustancias tóxicas con mayor facilidad cuando está lesionada o cuando se encuentra húmeda, caliente y sudorosa.
- **Otras vías:** superficie del ojo expuesta (4).

Los efectos de los plaguicidas han sido ampliamente informados. Por ejemplo, en adultos con intoxicación aguda por organofosforados se ha observado la presencia de cefaleas, mareos, náuseas, vómitos, constricción pupilar, sudoración excesiva, lagrimeo y salivación (7). Particularmente en el ojo, los pesticidas pueden afectar varios de sus componentes, a saber: sobre la conjuntiva, la córnea, el iris, el cristalino, la retina y el nervio óptico, incluidas las vías neuronales visuales que se extienden desde el cerebro (tabla 1). La exposición a pesticidas parece estar asociada con la degeneración de la retina (4, 8-10).

Las investigaciones han mostrado que la exposición a pesticidas podría resultar en cambios en estructuras oculares, como simbléfaron, edema e hiperemia en conjuntiva, cicatrices, ulceración, perforación y vascularización en córnea y catarata. Además de las alteraciones en las estructuras oculares, también se afectan las funciones visuales como la percepción del color y la agudeza visual (11). En la tabla 2 se relacionan la clase de pesticida y los efectos oculares y dérmicos de toxicidad estudiados en ratas (1).

Ahora bien, los agroquímicos producen sintomatología ocular sin que existan cambios visibles en las estructuras oculares. Sin embargo, son pocos los estudios que se enfocan en la determinación de síntomas oculares específicamente. Se sabe que la exposición ambiental a altas concentraciones de pesticidas provoca la irritación ocular en el 99 % de las personas afectadas. Además de esto, la intoxicación aguda por plaguicidas produce síntomas oculares como irritación, sensación de ardor, picazón, visión borrosa y lagrimeo ocular (4).

En varios estudios sobre síntomas autorreportados en granjeros, se ha encontrado que el síntoma más prevalente es la sensación de quemazón en los ojos y en la cara, presente en el 70 al 80 % de los participantes (12,13). La borrosidad de la visión y la sensación de ardor son síntomas conocidos de envenenamiento por OP por exposición sistémica, como resultado de inhalación, ingestión o contacto

TABLA 1. Plaguicida de exposición, rutas de entrada y toxicidad ocular por componente anatómico del ojo

QUÍMICO	RUTA DE ENTRADA (EXPOSICIÓN)	EFFECTOS TÓXICOS A LOS COMPONENTES DEL OJO	REFERENCIA
INSECTICIDAS			
Organofosforados	Inhalación, dermal, ocular	Degeneración retinal Neuropatía óptica	Kamel F, Boyes WK, Gladen BC, Rowland AS, Alavaria MC, Blair A, Sandler DP. Retinal degeneration in licensed pesticide applicators. <i>Am J Ind Med.</i> 2000;37(6):618-28. Ishikawa S. Ophthalmopathy due to environmental toxic substances especially intoxication by organophosphorus pesticides. <i>Nippon Ganka Gakkai Zasshi.</i> 1996;100(6):417-32 (artículo en japonés).
Malatión	Inhalación, dermal	Enfermedad de Saku	Dementi B. Ocular effects of organophosphates: a historical perspective of Saku disease. <i>J Appl Toxicol.</i> 1994;14(2):119-29.
Fentión	Inhalación, dermal, ocular	Retinopatía	Misra UK, Nag NK, Mehra MK, Ray PK. Some observations on the macula of pesticide workers. <i>Hum Toxicol.</i> 1985;4:135-145.
Diazinón	Ingestión	Parálisis motora ocular	Liang TW, Balcer LJ, Solomon D, Messe SR, Galetta SL. Supranuclear gaze palsy and opsoclonus after Diazinon poisoning. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry.</i> 2003;74(5):677-9.
Carbamato intermedio (metil isocianato)	Ocular	Conjuntivitis, opacidades corneales, catarata	Raizada JK, Dwivedi PC. Chronic ocular lesions in Bhopal gas tragedy. <i>Indian Ophthalmol.</i> 1987;35(5-6):453-4. Anderson N, Ajwani MK, Mahshabde et al. Delayed and other consequences from exposure to methyl isocyanate: 93% follow up of exposed and unexposed cohorts in Bhopal. <i>Br J In Med.</i> 1990;47(8):553-8.
HERBICIDAS			
Paraquat	Ocular	Lesión conjuntival, defecto epitelial corneal	Mckeag D, Maini R, Taylor HR. The ocular surface toxicity of paraquat. <i>Br J Ophthalmol.</i> 2002;86(3):350-1.
Glifosato	Inhalación, dermal, ocular	Lesión corneal y conjuntival	Bradberry SM, Proudfoot AT, Vale JA. Glyphosate poisoning. <i>Toxicol Rev.</i> 2004;23(3):159-67.
Fenoxiherbicida (agente naranja)	Inhalación y dermal	Retinopatía	Kim JS, Lim HS, Cho SI, Cheong HK, Lim MK. Impact of Agent Orange exposure among Korean Vietnam veterans. <i>Ind Health.</i> 2003;41(3):149-57.
Fungicidas	Inhalación, dermal, ocular	Degeneración retinal	Kirrane EF, Hoppin JA, Kamel F, Umbach DM, Boyes WK, Deroos AJ, Alvanja M, Sandler DP. Retinal degeneration and other eye disorders in wives of farmer pesticide applicators enrolled in the agricultural health study. <i>Am J Epidemiol.</i> 2005;161(11):1020-9.
REGULADOR DE CRECIMIENTO DE PLANTAS			
Hidrógeno de cianamida	Ocular	Lesión conjuntival	Centers for Disease Control (CDC). Update: hydrogen cyanamide-related illnesses—Italy, 2002-2004. <i>MMWR Morb Mortal Wkly Rep.</i> 2005;54(16):405-8.

Fuente: modificado de Kushik J, Chandrabhan D. Ocular toxicity from pesticide exposure: a recent review. *Environ Health Prev Med.* 2006;11(3):102-7.

TABLA 2. Toxicidad aguda de los pesticidas (efectos oculares y cutáneos) de acuerdo con la clasificación de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos

CLASE	PALABRAS DE ADVERTENCIA	TOXICIDAD AGUDA EN RATAS	
		EFFECTOS OCULARES	EFFECTOS DÉRMICOS
I	Danger	Opacidad corneal no reversible dentro de días	Corrosivo
II	Warning	Irritación persistente por 7 días	Severa irritación en 72 horas
III	Caution	Irritación reversible dentro de 7 días	Irritación moderada en 72 horas
IV	Caution (opcional)	No irritación	Leve y ligera irritación en 72 horas

Fuente: modificado de Damalas C, Eleftherorinos IG. Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *Int J Environ Res Public Health.* 2011;8(5):1402-19.

dérmico (4). La importancia de determinar los síntomas oculares en personas expuestas a agroquímicos radica en que estos son un indicador temprano de toxicidad, antes que aparezcan signos visibles o alteración de las estructuras oculares.

El uso de cuestionarios como el de Donate y el de síntomas autorreportados permite indagar sobre la frecuencia de síntomas oculares en los pacientes. El propósito de ambos cuestionarios es diferente, pero complementario. El primero determina los síntomas oculares que se presentaron en la semana inmediatamente anterior y que están relacionados con la presencia o no de ojo seco (14); mientras que el cuestionario de síntomas autorreportados busca determinar la prevalencia de síntomas sistémicos y oculares relacionados con la exposición a agroquímicos.

El objetivo de esta investigación fue determinar los principales síntomas oculares reportados por los trabajadores expuestos a agroquímicos en cultivos de flores a través de dos cuestionarios.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se desarrolló dentro de las actividades del semillero de investigación en Salud Visual y Ocular, como parte del proyecto de investigación “Uso de agroquímicos y su impacto en la salud humana, animal y ambiental en sistemas de producción agropecuaria”, financiado por la Universidad de La Salle y aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias de La Salud de la misma institución. Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal. La muestra fue por conveniencia y el tipo de muestreo fue no aleatorio.

Se incluyeron 40 trabajadores de un cultivo de flores que estaban en contacto directo o indirecto con sustancias agroquímicas. Se incluyeron personas mayores de edad, con un tiempo de exposición a agroquímicos mayor de un año, que aceptaron participar en el estudio y firmaron el consentimiento informado. Se excluyeron personas

con enfermedades sistémicas, neurológicas y oculares de base, mujeres en estado de embarazo y menores de edad.

Se aplicaron los cuestionarios de síntomas autorreportados de Yassin, Mourad y Safi, adaptados por Molina, y el cuestionario de ojo seco de Donate (14). Ambos cuestionarios fueron realizados por asistentes de investigación previamente entrenados. El primer cuestionario consta de nueve preguntas que procuran establecer aspectos básicos del manejo de agroquímicos, así como la presencia de síntomas relacionados con el uso de estas sustancias. De esta forma se proporciona una lista de los síntomas sistémicos y oculares que se presentan con mayor frecuencia entre los usuarios. El paciente debía indicar aquellos que ha tenido desde que inició el uso de agroquímicos.

El cuestionario de Donate es un instrumento para el diagnóstico del ojo seco, que consta de 18 preguntas que solo se refieren a la sintomatología en la última semana antes del examen. La frecuencia de la sintomatología se mide dando un puntaje de 0-4 que corresponde a no tiene, pocas veces, a veces, frecuentemente e interfiere con sus actividades. Se consideró positivo o sospechoso de ojo seco un puntaje mayor de 13 (14).

Los resultados obtenidos se agruparon en una base de datos. Se realizó un análisis descriptivo y se calcularon las frecuencias, las medidas de tendencia central y medidas de dispersión.

RESULTADOS

Los cuestionarios fueron respondidos por 40 sujetos, el 82,5 % de estos de género femenino. La edad media fue: $33,05 \pm 8,04$ años. En cuanto al grado de escolaridad, el 42,5 % tenía bachillerato, el 40 %, un nivel de primaria, y el 17,5 %, un nivel técnico.

El 60 % de los participantes trabaja como operario de cultivo —realiza labores de cuidado cultural de la flor, trabaja en invernadero y está expuesto

a diversas condiciones de temperatura, humedad y radiación solar, según el clima —; el 22,5 % corresponde a los operarios de sala —que trabajan en recintos cerrados en labores de clasificación de la flor, en condiciones de iluminación artificial y ventilación estándar—, y el 17,5 % son fumigadores —estos realizan fumigación diaria y utilizan todos los elementos de protección personal reglamentarios—. Cabe destacar que los fumigadores son todos de género masculino.

La media del tiempo de trabajo de los operarios de cultivo fue de $124,54 \pm 72,72$ meses. Los operarios de sala presentaron una media de $74,55 \pm 54,1$ meses, y en los fumigadores se reportó una media de trabajo o exposición de $61,71 \pm 85,06$ meses. El horario laboral para todos los trabajadores es de ocho horas diarias.

En cuanto al uso de agroquímicos, en este cultivo se utilizan aproximadamente 172 sustancias agroquímicas disponibles en el mercado, entre pesticidas, acaricidas, fungidas y herbicidas, que se aplican según la necesidad y se rotan para evi-

tar que las plantas generen resistencia. Es decir, los trabajadores se exponen a un amplio espectro de sustancias.

En referencia a las respuestas a los cuestionarios, en el de Donate se encontró que dentro de los grupos de análisis según área laboral —operario de cultivo, operario de sala y fumigadores— son los operarios de cultivo los que presentan mayor irritación en la zona ocular, ya que el 80 % de estos tuvo puntajes mayores a 13 en el cuestionario; de los operarios de sala, el 44,4 %, y de los fumigadores, el 28,5 % tuvo puntajes mayores de 13.

Tras un análisis de cada síntoma reportado por los trabajadores, en este cuestionario se pudo evidenciar que el síntoma con mayor prevalencia fue el “enrojecimiento ocular”, que fue reportado por el 92,5 % de los participantes. El 75 % afirmó tener “sensibilidad a la luz”, y el 70 % de la muestra indicó que presentaba “picor”, “visión borrosa transitoria” y “cansancio ocular”. El síntoma con menor prevalencia fue “ojos pegados”, con el 5 % (figura 1).

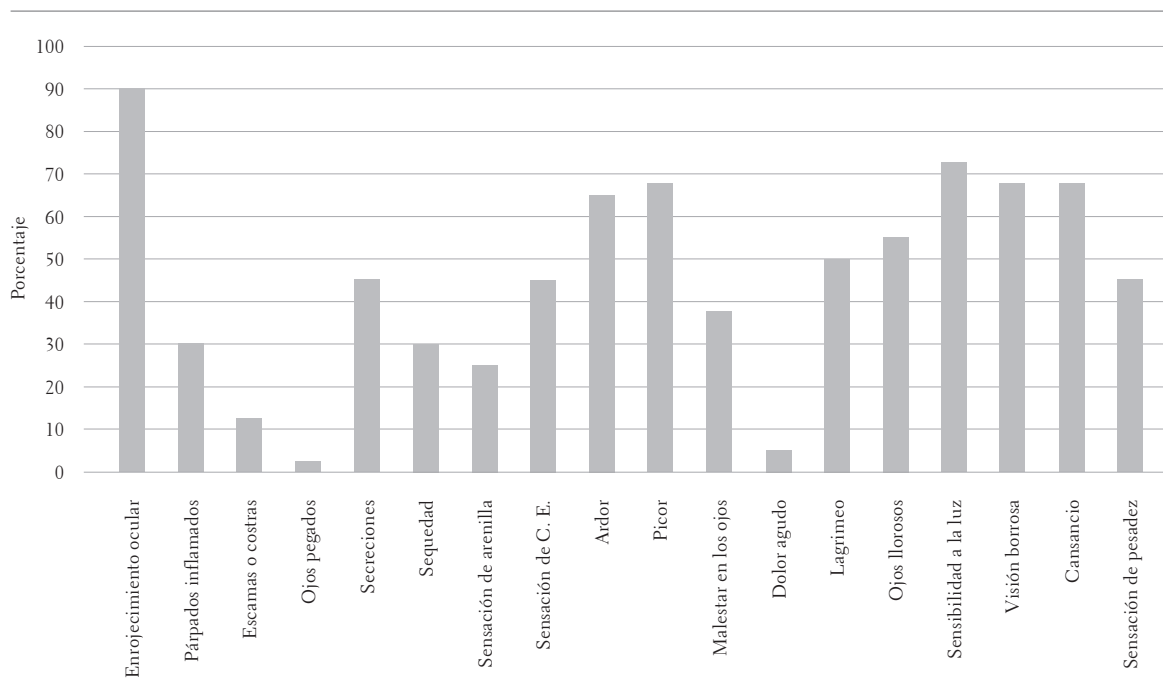


FIGURA 1. Síntomas oculares reportados en el cuestionario de Donate

Fuente: elaboración propia con base en los datos de la investigación.

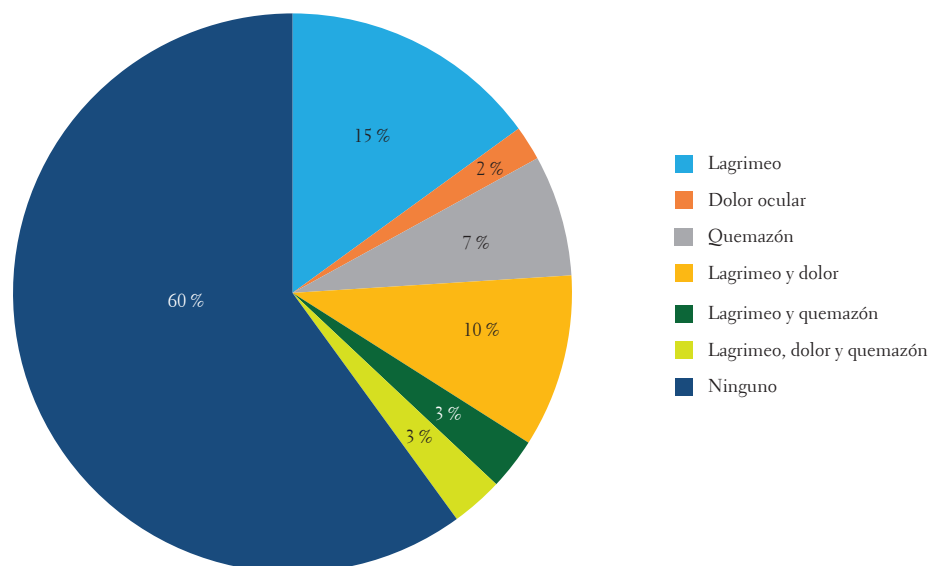


FIGURA 2. Síntomas oculares autorreportados por los trabajadores expuestos a agroquímicos

Fuente: elaboración propia con base en los datos de la investigación.

Es importante aclarar que todos los trabajadores presentaron simultáneamente varios síntomas oculares. Entre estos, el enrojecimiento ocular, las escamas, el ardor, el picor, la visión borrosa transitoria y el cansancio ocular fueron los síntomas que se presentaron simultáneamente con mayor frecuencia. Solo el 2,5 % de los participantes no reportó ningún síntoma en este cuestionario.

En cuanto a los datos obtenidos en el cuestionario de síntomas autorreportados, el síntoma mayormente reportado fue lagrimeo, con el 15%; seguido del “lagrimeo y dolor” y quemazón, con una prevalencia del 10 y el 7 %, respectivamente (figura 2).

DISCUSIÓN

Gran cantidad de trabajadores reportó sintomatología relacionada con ojo seco en el cuestionario de Donate, en especial los operarios de cultivo, que permanecen mayor tiempo expuestos a condiciones ambientales como el viento, el sol y el polvo. Se observó que los fumigadores tuvieron menos síntomas de irritación ocular. Esto puede

deberse a que ellos utilizan caretas y tapabocas, además de todos los elementos de protección personal para realizar su labor; mientras que los operarios de cultivo no usan ningún tipo de protección ocular.

La presencia de síntomas de ojo seco en los operarios de cultivo es coherente con lo hallado por Choudhary et al. (15), que estudiaron la prevalencia, la incidencia y los factores de riesgo asociados con el síndrome de ojo seco en la región de Madhya, en 1178 personas con edades entre los 21 y más de 51 años. Encontraron la estrecha relación del ojo seco con la ocupación, entre los cuales los trabajadores del agro o los granjeros son los más afectados. Los factores de riesgo relacionados con esta alteración en ese estudio fueron la polución del aire, la luz solar y las altas temperaturas. Estos autores también registraron un incremento en la prevalencia de ojo seco en los pacientes mayores de 51 años. En el presente estudio, la media fue de $33,05 \pm 8,04$ años, por lo que la presencia de sintomatología relacionada con ojo seco relacionada con la edad se descarta.

En cuanto a los resultados del cuestionario de síntomas autorreportados, los resultados obtenidos hasta el momento han sido los esperados, según los estudios relacionados con la sintomatología ocular derivada del uso de agroquímicos (4,8,9,10,15,16).

Los pesticidas pueden afectar muchos componentes del globo ocular, entre ellos la conjuntiva, la cual puede ser uno de los causantes que lleven a la molestia ocular, como los síntomas anteriormente reportados: enrojecimiento, lagrimeo, dolor ocular y quemazón (4,15,16).

Vale la pena destacar que hubo diferencia en los síntomas reportados con cada cuestionario. Esta diferencia puede atribuirse a que cada instrumento tiene objetivos y enfoques diferentes que se reflejan directamente en la estructura de las preguntas y, por ende, en las respuestas obtenidas. En el cuestionario de Donate se le pide al paciente indicar la sintomatología en la última semana antes del examen; mientras que en el cuestionario de síntomas autorreportados se pide al paciente registrar los síntomas sistémicos y oculares relacionados con el uso de agroquímicos.

Una de las limitaciones de este estudio es el tamaño de la muestra y el tipo de muestreo. Así como otros estudios que se han realizado, se buscaba describir los síntomas que el paciente presentaba en relación con el uso de agroquímicos y la presencia de síntomas de irritación ocular. A pesar de las limitaciones del estudio, los resultados obtenidos se asemejan a los encontrados por otras investigaciones, como se indicó antes.

CONCLUSIONES

La mayoría de los trabajadores presentó sintomatología ocular relacionada con la exposición a agroquímicos: lagrimeo, sensación de quemazón y dolor ocular.

Adicionalmente, muchos trabajadores presentaron sintomatología relacionada con ojo seco, en especial los operarios de cultivo, que laboran en

invernadero y se exponen a otros factores ambientales como el sol, el viento y el polvo.

Se observó que a pesar de tener mayor exposición a los agroquímicos, los fumigadores presentaron menor sintomatología ocular por el uso de elementos de protección ocular.

Es necesario realizar una segunda fase del estudio en la que se haga a los pacientes una valoración completa del segmento anterior, así como pruebas encaminadas a confirmar el diagnóstico de ojo seco en dichos sujetos y la intoxicación sistémica por agroquímicos.

REFERENCIAS

1. International Labour Office. Safety and health in the use of agrochemicals: A guide [internet]. Ginebra [citado 2018 may. 5]; 1991. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/instructionalmaterial/wcms_110196.pdf
2. Damalas C, Eleftherohorinos IG. Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *Int J Environ Res Public Health*. 2011;8(5):1402-19.
3. Del Puerto R, Suárez T, Palacio E. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Rev Cubana Hig Epidemiol*. 2014;52(3):372-387.
4. Kushik J, Chandrabhan D. Ocular toxicity from pesticide exposure: a recent review. *Environ Health Prev Med*. 2006;11(3):102-7.
5. Riccioppo R. Agroquímicos: sus efectos en la población: medidas de prevención. Colegio de Médicos de la Provincia de Buenos Aires [internet]. 2015 [citado 2018 may. 7]. Disponible en: <http://www.colmed7.org.ar/files/Trabajos/AGROQUIMICOS.pdf>
6. Begoña M, Aurrekoetxea JJ, Ibarluzea JM, Goñi F, López R, Etxeandia A, et al. Plaguicidas organoclorados en población general adulta de Bizkaia. *Gac Sanit*. 2010;24(4):274-281.
7. Muñoz MT. Aspectos bioéticos en el control y aplicación de plaguicidas en Chile. *Acta Bioeth*. 2011;17(1):95-104.
8. Mancheño MC, Izquierdo MA. Exposición laboral a productos químicos en la comunidad de Madrid. Madrid: Unión Sindical de Madrid Región de CCOO [internet]; 2006 [citado 2018 may. 4]. Disponible en: [http://www.istas.net/descargas/Exposición%20laboral%20a%20productos%20qu%C3%ADMICOS%20en%20la%20comunidad%20de%20Madrid%20'07%20\(DA\).pdf](http://www.istas.net/descargas/Exposición%20laboral%20a%20productos%20qu%C3%ADMICOS%20en%20la%20comunidad%20de%20Madrid%20'07%20(DA).pdf)

9. Evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo [internet]. 2003 [citado 2018 may. 5]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_INSHT/2003/28/fp_rev_28.pdf
10. Saracco S. Recomendaciones para la atención de las intoxicaciones por agentes anticolinesterásicos organofosforados y carbámicos. Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico Mendoza [internet]; s. f. [citado 2018 may. 5]. Disponible en: http://www.hazmatargentina.com/descargas/toxicologia/atencion_organofosforados.pdf
11. Kaur S, Izzah A, Nie K, Narayanasamy S. Effect of pesticides on color vision and anterior ocular structure of farmers. *El Medicine Journal*. 2014;2(3):219-22.
12. Yassin M, Mourad A, Safi M. Knowledge, attitude, practice, and toxicity symptoms associated with pesticide use among farm workers in the Gaza Strip. *Ocup Environ Med*. 2002;59(6):387-93. doi: 10.1136/oem.59.6.387
13. Shaheen A, Abed Y. Knowledge, attitude, and practice among farmworkers applying pesticides in cultivated area of the Jericho district: a cross-sectional study. *Lancet*. 2018;391(supl. 1):S3.
14. Rodríguez M, Rojas A. Utilidad del cuestionario de Donate en el diagnóstico de ojo seco. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul*. 2008;(10):47-6.
15. Choudhary P, Chalisgaonkar C, Lakhtakia S, Dwivedi A, Kain S. Dry eye prevalence and attributable risk factors in the eastern Madhya Pradesh. *Int J Med Sci Public Health*. 2015;4(11):1556-60. doi: 10.5455/ijmsph.2015.20062015319
16. Wilaiwan, W, Siriwong, W. Assessment of health effects related to organophosphate pesticides exposure using blood cholinesterase activity as a biomarker in agricultural area at Nakhon Nayok Province Thailand. *J Health Res*. 2014;28(1):23-30.

