



**LA ACTIVIDAD COLINESTERÁSICA EN OPERARIOS  
INTEGRALES DE VIGILANCIA Y LUCHA ANTIVECTORIAL. 10 DE  
OCTUBRE. ENERO A MARZO DE 2017**

**THE CHOLINESTERASE ACTIVITY IN THE INTEGRAL OF  
SURVEILLANCE AND VECTORS WORKERS. OCTOBER 10TH,  
2017**

*Autores:* Humberto Mendoza Rodríguez\*, Jorge Alberto Martínez Isaac\*\*, Ángela Antonia Ibáñez Moret\*\*\*

\* Licenciado en Higiene y Epidemiología, Máster en Epidemiología, Doctor en Ciencias de la Educación Médica, Profesor Titular. Jefe del Departamento Docente de Salud. Facultad de Ciencias Médicas "10 de octubre". Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Email: [humbe@infomed.sld.cu](mailto:humbe@infomed.sld.cu)

\*\*Licenciado en Enfermería. Máster en Salud Pública. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Facultad de Ciencias Médicas "10 de Octubre". Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Email: [jmartinezi@infomed.sld.cu](mailto:jmartinezi@infomed.sld.cu)

\*\*\*Doctora en Medicina. Máster en Enfermedades Infecciosas y Atención Primaria de Salud. Especialista de 2do Grado en Higiene y Epidemiología. Profesor Auxiliar del Departamento de Salud de la Facultad de Ciencias Médicas "10 de Octubre". Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Email: [angela.moret@infomed.sld.cu](mailto:angela.moret@infomed.sld.cu)

## **RESUMEN**

La determinación de inhibidores de la actividad colinesterásica, constituye en la actualidad uno de los métodos de mayor efectividad para medir el nivel de la exposición ocupacional a plaguicidas en los fumigadores a nivel internacional. La presente investigación persigue como objetivo determinar el nivel de exposición de los operarios integrales en vigilancia y lucha antivectorial a los plaguicidas inhibidores de la acetilcolinesterasa en eritrocitos que emplean durante la fumigación. Los resultados de las determinaciones practicadas reflejan que el 15.8 % de los operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial presentaron una disminución significativa de acetilcolinesterasa en eritrocitos, independientemente de haber sido previamente capacitados en la actividad a desempeñar y dotados con los medios adecuados de protección individual. Adicionalmente, la alta dispersión relativa de los valores de la acetilcolinesterasa en eritrocitos en los trabajadores de algunas de las áreas de salud del municipio, es un indicativo de diferencias significativas en cuanto a la calidad y profundidad de la capacitación que se les impartió. Independientemente de que el método de análisis empleado en el estudio posibilitó el conocimiento aceptable y el control de la exposición de los operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial a los plaguicidas inhibidores de la colinesterasa, se reconoce que la determinación de la actividad de la acetilcolinesterasa en eritrocitos constituye un procedimiento factible, y reconocido internacionalmente, mediante la simple búsqueda de niveles de exposición ocupacional en expuestos a plaguicidas.



## ARTÍCULO ORIGINAL

**Palabras clave:** exposición, actividad colinesterasa, inhibidores de la colinesterasa, operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial.

### ABSTRACT

The determination of inhibitors of cholinesterase activity is currently one of the most effective methods to measure the level of occupational exposure to pesticides in fumigants at the international level. The objective of the present investigation is to determine the level of exposure of the integral operators in surveillance and vector control to the pesticide inhibitors of the ECA that they use during the fumigation. The results of the determinations carried out show that 15.8% of the whole surveillance and vector control workers showed a significant decrease in ECA, regardless of having previously been trained in the activity to be performed and provided with adequate means of individual protection. In addition, the high relative dispersion of ECA values among workers in some of the municipal health areas is indicative of significant differences in the quality and depth of training provided to them. Irrespective of the fact that the method of analysis used in the study made it possible to obtain acceptable knowledge and control of the exposure of the whole vector control and control workers to cholinesterase inhibitor pesticides, it is recognized that the determination of acetyl cholinesterase activity in Erythrocytes is a feasible, internationally recognized procedure by simply searching for levels of occupational exposure in pesticides.

**Key words:** exposure, cholinesterase activity, cholinesterase inhibitors, comprehensive surveillance and vector control workers.

### INTRODUCCIÓN

Las Arbovirosis son transmitidas por el mosquito *Aedes Aegypti*, especie endémica en países tropicales y especialmente en el área de Centroamérica y el Caribe. Particularmente en Cuba, en el mes de mayo del año 1981 se produjo una gran epidemia de dengue que cercenó la vida de un número significativo de pobladores, principalmente niños y ancianos. A partir de esta fecha, y tras una extensa e intensiva campaña anti vectorial en todo el territorio nacional, la población del mosquito *Aedes Aegypti* disminuyó sensiblemente hasta grados de infestación imperceptibles a los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud como de no riesgo.

No obstante, en los albores del siglo XXI el dengue ya vuelve a comenzar a constituir un problema de salud para la población cubana, y ahora con el agravante de que gran parte de ella, al haber sido afectada con anterioridad y proliferado de nuevo el mosquito transmisor, se ha sensibilizado y existe un mayor riesgo a que el dengue, al ser contraído reiteradamente, se manifieste con preferencia en su forma hemorrágica, con un grado mayor de letalidad entre los enfermos.<sup>1</sup> La reaparición y la gravedad del dengue están asociadas con los llamados macro factores (ambientales, socioeconómicos, políticos y sociales) y micro factores (dependientes de las características biológicas del virus, el vector y la persona afectada).

Entre los macro factores más importantes se encuentran los cambios climáticos como el calentamiento global, los fenómenos del niño/oscilación del sur (ENOS) y de la niña (AENOS), que influyen en la intensidad y duración de las temporadas de lluvias y huracanes o provocan intensas sequías y daños a la biodiversidad. Estos cambios causan alteraciones en los ecosistemas y se crean las condiciones ideales que facilitan la expansión y diseminación de organismos patógenos y sus vectores. Otros macro factores son el crecimiento poblacional, las migraciones y la urbanización no controlada, que provocan el crecimiento de las ciudades, con cinturones de pobreza y falta de servicios básicos, especialmente los relacionados con el suministro de agua y la eliminación de residuales líquidos y sólidos.

Estos trastornos traen consigo el aumento en el número de criaderos de vectores, entre ellos del mosquito *Aedes Aegypti*, principal vector del virus dengue en sus cinco serotipos. Por otra parte, los micro factores dependen de las características del virus, del vector (mosquito) y su creciente resistencia a los plaguicidas y del huésped (la persona susceptible). Los micro factores influyen



## ARTÍCULO ORIGINAL

estrechamente en el comportamiento de la enfermedad y la presentación de formas graves del dengue.<sup>2</sup>

A finales del año 2011, en La Habana la situación del dengue y el mosquito *Aedes Aegypti* se agudiza a simple vista. El número de casos en que se detecta la enfermedad aumenta significativamente y las condiciones higiénicas sanitarias en la capital del país en este momento son propicias para que la población de mosquitos perviva y se incremente notoriamente.

Por estas razones, y a tenor del principio inviolable de nuestra sociedad de que **la salud es un derecho del pueblo**, el Consejo de Estado de la República de Cuba toma las riendas de la situación y establece una gran campaña provincial para controlar la epidemia, cortar la transmisión y erradicar al mosquito *Aedes Aegypti*.<sup>3</sup> En esta campaña participan prácticamente todos los organismos e instituciones y la población en general, y entre sus múltiples tareas a desarrollar se encuentra la de fumigación o tratamiento adulticida, lo que conlleva a un despliegue sensible de recursos materiales, humanos y financieros.

En la fumigación contra el mosquito *Aedes Aegypti* se utilizan masivamente en la campaña los productos químicos indicados para el tratamiento, entre los que se encuentran varios compuestos organofosforados y carbamatos (principalmente clorpirifos, baytex) y algunos piretroides (icon y cipermetrina). Para el desarrollo de la lucha integrada contra el mosquito *Aedes Aegypti* es necesario preparar aceleradamente a un número importante de operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial, muchos de los cuales no han realizado antes la actividad.<sup>3</sup>

No obstante e independientemente de que se les da a todos la preparación imprescindible aun en un corto período y, en muchos casos, se les suministra los medios de protección adecuados, el riesgo de intoxicación por plaguicidas está presente en este grupo de trabajadores de la campaña más que en otros (por ejemplo, en los controladores de la calidad). La incidencia de las enfermedades ocupacionales por exposición a contaminantes ha aumentado en los últimos 35 años. Se estima que 2 500 millones de personas se encuentran expuestas a plaguicidas producto de su desempeño. La intoxicación por plaguicidas es una de las enfermedades profesionales más importante en la región.<sup>4</sup> En septiembre de 2012, se presentó a la consideración del 43<sup>a</sup> Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud, efectuado en la ciudad de Sao Paulo. Brasil un documento elaborado por expertos cubanos sobre prevención y control a plaguicidas, el documento señala críticamente que “casi todos los países se concentran en manejar situaciones de emergencia y hacen menos hincapié en adoptar medidas a largo plazo.”<sup>5</sup>

En Cuba aunque el dengue no es una de las enfermedades endémicas, se mantiene un riesgo permanente para su introducción, favorecido por dos factores: por un lado el incremento del arribo de viajeros procedentes de países endémicos, por el otro están los elevados índices de infestación por *Aedes Aegypti* que aún persisten; de esta forma confluyen así al unísono, los tres elementos para que ocurra la transmisión: la existencia del mosquito transmisor, el arbovirus y la población susceptible. Una forma práctica y sencilla de determinar, evaluar y controlar el riesgo de exposición a plaguicidas en estos trabajadores, lo constituye el sistema de normas de exposición ocupacional dictaminado por Ministerio de Salud Pública en el año 2014, mediante el procedimiento que se conoce como: *determinación de colinesterasa sérica total*.<sup>6</sup>

En el caso particular de los plaguicidas organofosforados y carbamatos, la prueba más sencilla, rápida y confiable a aplicar es la de determinación sanguínea de la actividad colinesterásica, ya que dichos productos químicos tienen reconocida acción inhibitoria sobre esta enzima, todo lo cual nos conduce al planteamiento del siguiente:

### Problema científico

¿Cómo determinar el nivel de exposición de los operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial a los plaguicidas inhibidores de la actividad colinesterásica en eritrocitos que utilizan en la fumigación en el municipio 10 de octubre?



## ARTÍCULO ORIGINAL

Dada la necesidad impostergable de realizar la campaña anti vectorial de forma masiva en La Habana, los autores se trazan como **objetivo de la investigación**: determinar el nivel de exposición de los operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial a los plaguicidas inhibidores de la actividad colinesterásica en eritrocitos que utilizan en la fumigación en el municipio 10 de octubre.

### MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en las 8 áreas de salud del municipio 10 de octubre, en el período comprendido desde enero hasta marzo de 2017.

En la investigación se estudia el universo total de 284 operarios integrales de la campaña de vigilancia y lucha antivectorial (fumigadores, hombres todos) que han desarrollado su actividad como fumigadores durante no menos de 15 días y un máximo de dos meses continuos en las 8 áreas de salud del municipio 10 de octubre. Dicho universo está compuesto de la forma siguiente:

Área de Salud	No de Operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial
Turcios Lima.	14
Pasteur.	37
Puente Uceda.	30
Raúl Gómez García.	45
Lawton.	58
30 de Noviembre.	37
Luyanó.	37
14 de Junio.	41
<b>Total</b>	<b>284</b>

La metodología se clasificó según los dos protocolos más reconocidos de monitoreo biológico y químico de exposición ocupacional a nivel internacional, el de la Organización Mundial de la Salud y el del Centro Internacional de Enfermedades de Atlanta, Estados Unidos.<sup>7</sup> Además de contar con la documentación en la que consta el listado de productos a utilizar en la lucha integrada con el *Aedes Aegypti* con su correspondiente memoria descriptiva, la cual indica el nombre comercial de cada uno de ellos, el principio activo, certificados de habilitación del Ministerio de Salud Pública, y la dosificación en que podrá ser utilizada.

Se deberá adjuntar también la hoja de seguridad de cada producto, los cuales serán provistos por el fabricante de los mismos. Los trabajadores estudiados realizan tareas indistintas de fumigación, tanto intra como extra domiciliario, con el uso de bazooka, moto mochilas y/o aspersores. Todos ellos disponen de los medios de protección individual adecuados para la actividad que ejecutan. Los diferentes productos químicos que emplean en la campaña se detallan a continuación:

Producto	Ingrediente activo	Tipo químico
Chlorpyrifos.	Clorpirifos.	Organofosforado.
Baytex.	Fetión.	Organofosforado.
Cypermethrin.	Cipermetrina.	Piretroide.
Icon.	Cihalotrina.	Piretroide.
Malatión.	Metil.	Organofosforado.

Se deberá tener presente los requerimientos o limitaciones tiene cada equipo en cuanto al uso de los diferentes principios activos en los distintos sectores, a fin de adaptarse a la hora de seleccionar los mismos, así como algunas medidas de seguridad a la hora de aplicarlos.

La exposición reciente de los operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial a los plaguicidas organofosforados se determina y evalúa indirectamente mediante la prueba de la actividad colinesterásica (ACE) en sangre total, cuya toma de muestras se le realiza a cada



## ARTÍCULO ORIGINAL

trabajador en horas tempranas de la mañana, inmediatamente antes de comenzar la jornada laboral del día.

La determinación de la ACE se efectúa empleando el método cinético trimétrico normado nacionalmente para el control de la exposición de los trabajadores a los compuestos químicos inhibidores de la actividad colinesterásica.<sup>8</sup> Las muestras de sangre se toman por punción endovenosa del brazo de cada trabajador, y la determinación analítica se ejecuta en el mismo día. Como valores normales o de referencia se utilizan los estimados en una investigación anterior para la población cubana sana sin exposición conocida a productos químicos inhibidores de la actividad colinesterásica.<sup>9</sup> Dichos valores de referencia (para hombres), expresados en ml consumidos de disolución de hidróxido de sodio 0,01 mol/L, son los siguientes:

Promedio	Desviación estándar	Intervalo de normalidad. $X \pm 2S$
0,3950	0,0275	0,340 – 0,450

Para los fines del estudio, los valores de la ACE en sangre total que se consideran bajos, es decir, aquellos que puedan indicar exposición excesiva a productos inhibidores de la colinesterasa, son los menores que el límite inferior del intervalo de normalidad tomado como referencia (<0,34 ml de Na OH 0,01 mol/L).

Para la determinación de los valores según concentraciones de los plaguicidas empleados por los operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial durante la actividad de fumigación en las áreas de salud, se clasificaron según la familia a la que pertenecían: organofosforados y piretroides, y el valor normal de la concentración en partes por millón (PPM) estimado en la NC. 809:2010.

Plaguicida	Ingrediente activo	Tipo químico	Valores CI (ppm)
Chlorpyrifos	Clorpirifos	Organofosforado	0.029
Baytex	Fetión	Organofosforado	0.0068
Cypermethrin	Cipermetrina	Piretroide	0.779
Icon	Cihalotrina	Piretroide	0.098
Malatión	Metil	Organofosforado	0.011

Para el procesamiento estadístico de la recogida de la información se diseñó una base de datos, mediante el empleo del paquete estadístico Epiinfo 2015, versión 17.0. Se empleó para estos fines una PC Pentium IV, con ambiente de Windows XP. Los textos se procesaron con Microsoft Word XP 2007, y las tablas y gráficos se realizaron con Excel XP y SPSS 2007, versión 11.5. Para el análisis exploratorio de los datos se utilizaron promedios, porcentajes, desviación estándar y distribución de frecuencias.

Los resultados fueron agrupados en tablas y gráficos como forma de presentación de toda la información generada a partir de las determinaciones de acetilcolinesterasa en eritrocitos realizadas a todos los operarios de las 8 áreas de salud del municipio 10 de octubre. La confección del informe final, las tablas y gráfico se realizaron mediante los programas de Microsoft Word y Microsoft Excel 2007.

Esta investigación forma parte del proyecto institucional del Centro Municipal de Higiene Epidemiología y Microbiología del municipio 10 de octubre, bajo los principios éticos de respeto que rigen la sociedad cubana, así como los principios de la salud pública, previa autorización del consejo científico de la institución, la comisión de ética y de la dirección del centro.

La información relacionada con los operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial, se obtuvo previa autorización y aprobación mediante el consentimiento informado. La información utilizada a partir de los datos obtenidos es confidencial y no utilizable con otros fines o investigaciones que difieran de los objetivos de esta investigación.





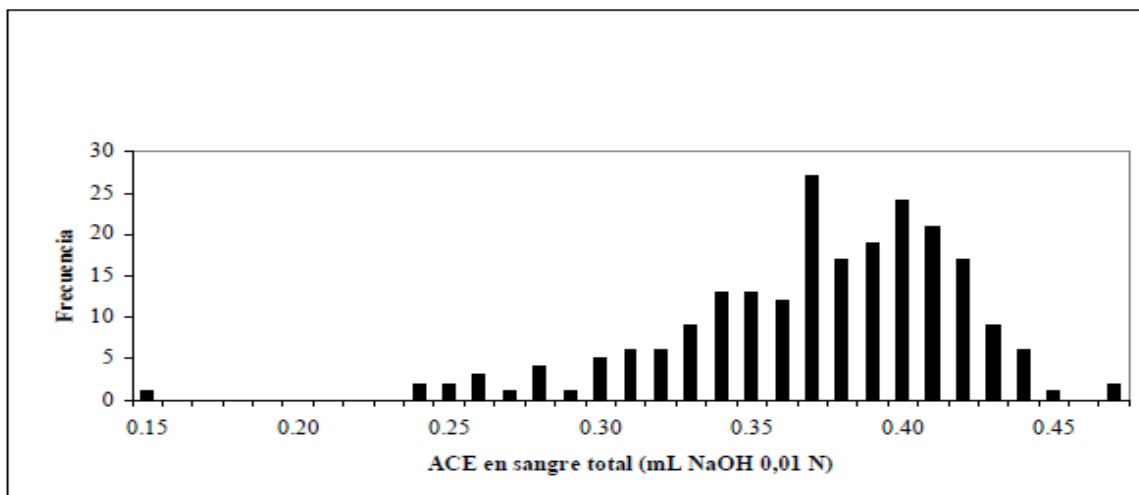
**RESULTADOS**

Los resultados principales se muestran en la tabla 1 y figura 1. Como se aprecia, sólo en el área de salud 'Raúl Gómez García', el nivel promedio de la ACE en sangre total en los operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial es similar a la media correspondiente en la población normal no expuesta a inhibidores de la colinesterasa. En las restantes áreas, los valores promedio son significativamente menores.

**Tabla 1.** Actividad colinesterásica (ACE) en sangre total en operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial de la campaña Anti Aedes aegypti. Municipio 10 de Octubre. Enero-marzo de 2017.

Área de Salud.	Promedio.	ACE en sangre total (ml de Na OH 0.01 N Desviación estándar)	Operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial con la ACE en sangre totalmente disminuida.		
			N	No.	%
Turcios Lima.	0.363	0.019	14	4	28.5
Louis Pasteur.	0.374	0.030	37	4	10.8
Luis Puente Uceda.	0,369	0,047	30	6	20.0
Raúl Gómez García.	0.397	0.033	45	1	2.2
Lawton.	0.354	0.057	58	10	17.2
30 de Noviembre.	0.374	0.054	37	9	24.3
Luyanó.	0.370	0.032	22	5	22.7
14 de Junio.	0.391	0.031	41	5	12.1
<b>Municipio.</b>	<b>0.371</b>	<b>0.046</b>	<b>284</b>	<b>45</b>	<b>15.8</b>

**Figura 1.** Distribución de frecuencias de la ACE en sangre total. Operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial del municipio 10 de Octubre. Enero-marzo de 2017.



La dispersión de los resultados, representada por la desviación estándar en cada distribución, difiere sensiblemente por áreas de salud, desde 0,019 (28.5% del promedio) en el área de salud 'Turcios Lima' hasta 0,057 (17.2%) en el área de salud "Lawton"

Es necesario destacar, que en 45 de los 284 operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial estudiados (el 15.8%), la acetilcolinesterasa en sangre total está disminuida más allá del límite de seguridad establecido y recomendado con fines preventivos.

Como se puede evidenciar en los resultados que se muestran en la tabla 2, sólo en los registros del área de salud 'Raúl Gómez García', los valores según concentraciones en partes por millón (ppm) de los plaguicidas empleados por los operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial



## ARTÍCULO ORIGINAL

durante la actividad de fumigación se encuentran por debajo de lo estimado en la NC. 809:2010. En las restantes áreas de salud, los valores promedio se encuentran por encima a lo estimado por la norma establecida, lo que no difiere con las normas de calidad del tratamiento adulticida. (Fumigación)

**Tabla 2.** Valores según concentraciones de los plaguicidas empleados por los operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial durante la actividad de fumigación en las áreas de salud. Municipio 10 de Octubre. Enero-marzo de 2017.

Plaguicida	Valores CI (ppm)	Valores CI (ppm)							
		T. Lima	L. Pasteur	P. Uceda	R. Gómez	Lawton	30 nov	Luyanó	14 de Junio
Chlorpyriphos	0.029	0.031	0.030	0.033	0.029	0.034	0.029	0.033	0.023
Baytex.	0.0068	0.0073	0.0076	0.0069	0.0068	0.0070	0.0068	0.0068	0.0074
Cypermtrin.	0.779	0.781	0.779	0.780	0.778	0.783	0.783	0.779	0.791
Icon.	0.098	0.099	0.098	0.099	0.096	0.098	0.098	0.099	0.098
Malatión.	0.011	0.013	0.013	0.0012	0.008	0.012	0.014	0.011	0.012

Los valores de las concentraciones por encima de lo estimado por la NC. 809:2010 incide de forma directa en el alto nivel de exposición del operario integral de vigilancia y lucha antivectorial a los plaguicidas empleados durante el tratamiento adulticida (fumigación) y por tanto la actividad colinesterásica en eritrocitos (ACE).

### DISCUSIÓN

Con el presente estudio se determina el nivel de exposición de los operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial a los plaguicidas inhibidores de la actividad colinesterásica en eritrocitos que utilizan en la fumigación en el municipio 10 de octubre. El elevado nivel de exposición se debe fundamentalmente a la dosificación inadecuada de los plaguicidas, la cual no se encuentra en correspondencia a los parámetros estimados por la NC. 809:2010 que regula el control de los plaguicidas en tratamientos adulticidas empleados por el sistema nacional de salud de la República de Cuba.<sup>10</sup>

Los hallazgos encontrados debemos considerarlos, más que como sobreexpuestos simplemente a plaguicidas organofosforados y piretroides, como en riesgo evidente de intoxicación; es necesario separarlos inmediatamente de la exposición, y de presentar síntomas clínicos manifiestos, prestarles la atención médica especializada que requieren. Resulta obvio, por consiguiente, que de ser empleados por los fumigadores los medios de protección adecuada y de forma correcta, estas cifras bajas de la actividad colinesterásica en eritrocitos no debieron haberse producido. Rodríguez MM y Bisset JA en su estudio niveles de resistencia a insecticidas en Cuba, demuestran hallazgos similares relacionados al nivel de exposición a plaguicidas en actividades de fumigación realizadas en el país.<sup>11</sup>

De otro lado, la alta dispersión relativa de los resultados de la ACE en los trabajadores de algunas de las áreas de salud, puede ser indicativa de diferencias importantes en cuando a la calidad y profundidad de la capacitación brindada a los fumigadores y, por tanto, en la percepción individual del riesgo a que están sometidos y al mayor o menor cuidado que ha tenido cada cual en la utilización adecuada de los medios de protección individual. Por estas razones es recomendable, siempre que se emprendan campañas de fumigación similares a ésta, tomar las medidas adecuadas tanto en la preparación, adiestramiento y educación sanitaria con los fumigadores, como en el control continuo y sistemático de su exposición.

Es conveniente señalar finalmente que algunos elementos importantes no utilizados en el presente estudio por razones prácticas, pudieran y debieran ser tomados en consideración en investigaciones posteriores y en programas de vigilancia en salud de los trabajadores que se establezcan al efecto. En primer lugar, la prueba que mejores resultados muestra internacionalmente para la evaluación biológica de la exposición ambiental a productos



## ARTÍCULO ORIGINAL

inhibidores de la colinesterasa (y que se recomienda con preferencia en la actualidad), es la determinación de la actividad acetilcolinesterásica en eritrocitos (y no precisamente de la colinesterasa en general la acetilcolinesterasa más las llamadas pseudo colinesterasa en sangre total), estos resultados coinciden con los hallazgos realizados por Guzmán MG y colaboradores. Incidencia de campañistas con pseudo colinesterasa sérica en Santiago de Cuba, 2014. <sup>12</sup>

Por otra parte, también por razones prácticas, en el estudio se utilizaron como referencia los valores de la ACE en sangre total de la población normal no expuesta. Sin embargo, lo que se recomienda a nivel internacional es que a cada trabajador se le realice previamente, antes de ser sometido por primera vez a la exposición, la prueba correspondiente, y que su cifra le sirva como valor de referencia individual, tal como lo expresan Martínez E y Montada D en su estudio: la historia epidemiológica: enfoque preventivo en la exposición a plaguicidas. <sup>13</sup> De esta forma, el trabajador se considerará sobreexpuesto si no se toman en consideración todos estos elementos en la historia epidemiológica de tipo ocupacional y, por consiguiente, en riesgo de intoxicación, cuando las cifras de su actividad enzimática sean menores que el equivalente al 70% de su valor de base.

Adicionalmente, es importante recordar que en la fumigación realizada en la campaña se han estado empleando otros productos químicos tóxicos que no son exclusivamente compuestos organofosforados, entre ellos algunos piretroides, cuyas exposiciones correspondientes no han sido determinadas específicamente en los fumigadores. La razón fundamental de que no se haya practicado prueba alguna para su evaluación en el estudio, obedece principalmente a la alta complejidad analítica que reviste su determinación.

### CONCLUSIONES

El método de análisis empleado en el estudio, permitió determinar que el alto nivel de exposición de los operarios integrales de vigilancia y lucha antivectorial a los plaguicidas inhibidores de la actividad colinesterásica en eritrocitos que utilizan en la fumigación en el municipio 10 de octubre resulto elevado.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kouri G. Situación del dengue en las Américas. Rev. Cubana Med Trop v.60 n.1 La Habana ene.- abr. 2008.
2. OPS. Guía de Prevención y Control del Dengue. Washington. EE.UU; 2001
3. Lemus Laga ER. Campaña por la esperanza. La lucha contra el Dengue. 2011.
4. Velásquez Acosta, JC. Dengue guía de atención para enfermos en la región de las América. La Habana. 2010.
5. 43ª Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud. Documento elaborado por expertos sobre Prevención y Control a plaguicidas. Sao Paulo; 2012.
6. Ministerio de Salud Pública. Sistema de Normas de Salud Ocupacional. Determinación de colinesterasa sérica total. La Habana; 2014.
7. OMS-CDC. Protocolo de monitoreo biológico y químico de exposición ocupacional. Ginebra; 2015.
8. Peláez O, et al. Caracterización de la actividad colinesterásica en eritrocitos mediante el método cinético ti trimétrico final en Cuba, 2014-2015. Rev. PAM Salud Pública Washington abril 2015; 18(11).
9. Pérez ME, Díaz O, Rojas D. Determinación de la actividad colinesterásica en sangre total en La Habana. Instituto de Salud Ocupacional; 2012.
10. CITMA. NC. 809:2010 que regula el control de los plaguicidas en tratamientos adulticidas empleados por el sistema nacional de salud de la República de Cuba, 2010.
11. Rodríguez MM y Bisset JA. Niveles de resistencia a insecticidas en Cuba. Boletín epidemiológico IPK. 2015; 153; 07-09.
12. Guzmán MG, Valdés L, Bravo J, Álvarez M, Vázquez. Incidencia de campañistas con pseudo colinesterasa sérica en Santiago de Cuba, 2014. Boletín epidemiológico IPK.





<http://www.revtecnología.sld.cu>

## ARTÍCULO ORIGINAL

2015; 152; 13-15.

13. Martínez E, Montada D. La historia epidemiológica: enfoque preventivo en la exposición a plaguicidas. En: Heymann DL, editor. El control de las enfermedades transmisibles. 19<sup>1</sup> ed. Washington, DC: OPS; 2015. P105-112.