

**GP-25**

**JORNALEROS MIGRANTES EXPUESTOS A PLAGUICIDAS EN SINALOA, MÉXICO**

**Anthon Álvarez Arredondo**

Facultad de Medicina UAS México [chiaaa\\_199@yahoo.com](mailto:chiaaa_199@yahoo.com),

**Alba Delia Campaña Salcido**

Facultad de Medicina UAS México [albadeliac@yahoo.com](mailto:albadeliac@yahoo.com)

**RESUMEN**

Objetivo general. Analizar los efectos tempranos sobre la coagulación sanguínea de los jornaleros agrícolas migrantes expuestos a agroquímicos. Analizando la participación de plaquetas y factores de la coagulación sanguínea en el proceso de la hemostasia.

Procedimientos básicos. Se analizaron la actividad de los tiempos de la coagulación relacionados con las pruebas TPT y TP.

Metodología Técnicas e instrumentos. Trabajadores agrícolas migrantes en la población de Villa Juárez, municipio de Navolato Sinaloa de entre 12- 50 años de edad ambos sexos. Los trabajadores fueron informados acerca del estudio y seleccionados al azar; entraron voluntariamente.

Para la obtención de las muestras de sangre, los trabajadores fueron citados en el módulo de servicio social Universitario de la Comunidad obteniendo la muestra de 5 ml de sangre mediante punción venosa.

Se aplicó un cuestionario como instrumento de obtención de datos acerca de la historia laboral y clínica de los trabajadores del campo que se incluyeron en el estudio.

Resultados. Parámetros hematológicos: Cambios significativos ( $P < 0.01$ ) en la hemoglobina del grupo expuesto. Parámetros de la coagulación: Tiempos de coagulación alterados (Tiempo de Protrombina y Tiempo parcial de tromboplastina) comparado con el grupo control, ( $P < 0.0001$ ).

Conclusiones Los parámetros de la coagulación podrían usarse como indicadores tempranos de exposición a agroquímicos.

Palabras claves: jornalero migrante, plaguicidas, coagulación, exposición.

## INTRODUCCIÓN

México es uno de los principales importadores de plaguicidas en el conjunto de América Latina. Los trabajadores agrícolas constituyen uno de los sectores más pobres de la población en México. Cada temporada de cosecha, se estima que 300.000 niños entre las edades de 6 y 14 años emigran hacia el noroeste parte de este país junto con sus padres, que han sido contratados para trabajar en los campos.

A los 10 años de edad, la mitad de los niños comienzan a trabajar, y el número aumenta considerablemente a medida que con la edad. La inclusión de los trabajadores en el proceso de trabajo agrícola depende de la siguientes etapas: las semillas, estacas, deshierbe, corte, cosecha y empaque, además de la aplicación de plaguicidas, (organofosforados y los carbamatos, se utilizan más con frecuencia) (Palacios et al., 2000). De acuerdo con algunos estudios (Palacios-Nava et al., 2004) sobre las características sociodemográficas, la población migrante por lo general consiste en cerca de 75% a 25% de los hombres a las mujeres. La mayoría de la población inmigrante es joven. Sin embargo, esta característica se acentúa en el caso de las mujeres, ya que se encontraron diferencias significativas en las distribuciones de edad según el sexo ( $P= 0,000$ ). De todas las mujeres, el 23% tenían entre 8 y 14 años de edad, mientras que sólo el 8,2% de los hombres fueron encontrados en esa edad. Se observó que la participación femenina disminuyó a medida que aumenta la edad, por lo que el 76% de las mujeres tenían entre 8 y 34, y 82% de los hombres entre 15 y 44. Uno de los las migraciones más importantes es pasar de la mano de obra para grupo de polos de la producción agrícola de desarrollo, las mujeres del 91% viajó con sus familias, mientras que la cifra para los hombres fue del 65% ( $P = 0,000$ ). No hubo diferencias en el estado civil, un gran porcentaje (58%) fueron casados, el 37,7% solteros y el resto del porcentaje de viudas o divorciadas fue ligeramente mayor en las mujeres que las cifras para los hombres (4,1 vs 1,3%). Según un estudio de 8 117 cabezas de familia de los trabajadores en la región agrícola principal, el 29,3% nacieron en el Estado de Guerrero (Grammont y Lara, 2004). Las redes sociales de los migrantes juegan un papel fundamental en la disponibilidad de mano de obra ocasional. Flexibilidad en la producción, rentabilidad y baja, a pesar de su limitaciones, se juega con el tiempo, y de acuerdo a la (Secretaría de Desarrollo Social [SEDESOL], 2004), superior a 10 000 por temporada.

Se observaron diferencias significativas en su lugar de origen ( $p = 0,000$ ), la mayoría de las mujeres eran de los estados de Guerrero (47%), Oaxaca (25%) y Veracruz (16%), mientras que los hombres llegaron en su mayoría de Guerrero, el

37%), Sinaloa (24%) y Veracruz (22%). La mayoría de las mujeres que viajan solas eran del estado de Oaxaca. La mayoría son inmigrantes, la mayoría de los estados de Guerrero, Oaxaca y otras entidades del país. Esta migración tiene un carácter familiar. Zona Sur: incluye las ciudades de Mazatlán, Rosario y Escuinapa, principalmente a la producción de chile y mango. La fuerza de trabajo utilizada es en su mayoría de carácter local, que asciende a 33 mil personas (Ramírez-Romero et al. 2006). (Tabla 1).

TABLA 1

**Orígenes de los Jornaleros Agrícolas del País a Sinaloa**

Población Jornalera Migrante por Mercado de Trabajo				
ESTADO	MERCADO DE TRABAJO	TOTAL	LOCALES	MIGRANTES
BAJA CALIFORNIA	MEXICALI	12,000	9,600	2,400
	SAN QUINTÍN	25,000	10,000	15,000
	MANEADERO	1,500	450	1,050
	OJOS NEGROS	1,800	180	1,620
	GUADALUPE	300	60	240
	ERÉNDIRA	800	80	720
	<b>SUBTOTAL ESTATAL</b>		<b>41,400</b>	<b>20,370</b>
BAJA CALIFORNIA SUR	VIZCAÍNO	7,750	260	7,490
	COMONDÚ	540		540
	ZONA SUR	3,704		3,704
	<b>SUBTOTAL ESTATAL</b>	<b>11,994</b>	<b>260</b>	<b>11,734</b>
CHIHUAHUA	ZONA MANZANERA CUAUHTÉMOC	5,500		5,500
	ZONA HORTÍCOLA FRUTÍCOLA DE DELICIAS	3,679	1,661	2,018
	<b>SUBTOTAL ESTATAL</b>	<b>9,179</b>	<b>1,661</b>	<b>7,518</b>
DURANGO	CANATLAN Y NUEVO IDEAL	6,379	5,240	1,139
	ZONA LAGUNERA	5,484		5,484
	ZONA LAGUNERA DE COAHUILA	3,246		3,246
<b>SUBTOTAL ESTATAL</b>	<b>15,109</b>	<b>5,240</b>	<b>9,869</b>	
HIDALGO	MEZQUITAL	6,920	5,925	995
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>6,920</b>	<b>5,925</b>	<b>995</b>

Población Jornalera Migrante por Mercado de Trabajo				
ESTADO	MERCADO DE TRABAJO	TOTAL	LOCALES	MIGRANTES
JALISCO	REGIÓN DE SAYULA	3,000		3,000
	REGIÓN DE TAMAZULA	3,000	3,000	
	REGIÓN DE CIHUATLÁN	1,000		1,000
	REGIÓN CAÑERA	600		600
	REGIÓN DE AMECA	300		300
	<b>SUBTOTAL ESTATAL</b>	<b>7,900</b>	<b>3,000</b>	<b>4,900</b>
MICHOACÁN	ZONA PRODUCTORA DE AGUACATE	17,983	17,983	
	VALLE DE APATZINGAN	8,319	8,319	
	REGIÓN CAÑERA DE LOS REYES	1,265	126	1,139
	VALLE DE ZAMORA	10,000	10,000	
	TIERRA CALIENTE	2,440	122	2,318
	VALLE DE YURECUARO	1,045	313	732
	VALLE DE MARAVATIO	1,000	1,000	
	<b>SUBTOTAL ESTATAL</b>	<b>42,052</b>	<b>37,863</b>	<b>4,189</b>
MORELOS	ZONA CAÑERA	3,500	2,000	1,500
	ZONA HORTÍCOLA	10,500	8,000	2,500
	<b>SUBTOTAL ESTATAL</b>	<b>14,000</b>	<b>10,000</b>	<b>4,000</b>
NAYARIT	ZONA CENTRO DE TEPIC Y XALISCO	1,094		1,094
	ZONA NORTE	4,908		4,908
	COSTA SUR	1,079		1,079
	<b>SUBTOTAL ESTATAL</b>	<b>11,081</b>	<b>4,000</b>	<b>7,081</b>
PUEBLA	SIERRA NORTE	6,000		6,000
	MIXTECA	3,000	3,000	
	VALLE DE ATLIXCO Y TECAMACHALCO	3,500	3,500	
	REGIÓN SAN MARTÍN TEXMELUCAN	500	500	
	<b>SUBTOTAL ESTATAL</b>	<b>13,000</b>	<b>7,000</b>	<b>6,000</b>
SAN LUIS POTOSÍ	REGIÓN ALTIPLANO	4,699	2,098	2,601
	ZONA MEDIA	3,746	2,096	1,650
	ZONA HUASTECA	6,536	3,236	3,300
	<b>SUBTOTAL ESTATAL</b>	<b>14,981</b>	<b>7,430</b>	<b>7,551</b>
SINALOA	REGIÓN CENTRO	69,685	5,085	64,600
	REGIÓN NORTE	14,067	4,187	9,880
	REGIÓN SUR	33,685	32,165	1,520
	<b>SUBTOTAL ESTATAL</b>	<b>117,437</b>	<b>41,437</b>	<b>76,000</b>
SONORA	REGIÓN DE CAJEME	7,000	7,000	
	REGIÓN DE NAVOJOA- HUATABAMPO	4,000	4,000	

Sólo 1 de cada 10 de los niños trabajadores asiste a la escuela, y menos aún terminan la educación primaria. Los trabajadores agrícolas migrantes en Sinaloa suelen llegar en Septiembre u Octubre y durará hasta principios de mayo. La mayoría de los niños que trabajan en los campos no sólo se privan de una educación sino que también se enfrentan a peligros considerables por la exposición a los plaguicidas.

"El hecho de que sean migrantes significa que se trasladan de un lugar a otro, y por eso nadie se siente completamente responsable del cumplimiento de sus necesidades básicas y proteger sus derechos ", dice la (UNICEF, 2007) oficial de protección infantil: Teresa Kilbane. Los principales efectos tóxicos de los plaguicidas se derivan de la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa, y que podrían estar implicados en las alteraciones cardiovasculares que se observan en los organismos expuestos. La determinación del nivel de la colinesterasa eritrocitaria o plasmática, el indicador biológico utilizados en el diagnóstico de intoxicaciones, como en el seguimiento con los extremos de la prevención,

Population	Average Cholinesterase U/mL	Average Hemoglobin g/dL	Average cholinesterase-adjusted Hemoglobin U/g
Men	4.29	13.29	32.59
Women	3.98	11.66	34.63
Children	3.87	11.99	32.65
Average total	4.22	12.89	33.1

estudio, o de control (Tabla 2).

Table 2. Basal cholinesterase levels and cholinesterase adjusted to hemoglobin in agricultural laborers, Sinaloa, *Mexico*.

Dentro de los parámetros a considerar el grado de exposición a plaguicidas es el mínimo nivel de riesgo para la exposición oral a estos compuestos en los seres humanos es de 0,003 mg / kg / día y de no observables efectos adversos en nivel de 0,03 mg / kg / d (Deacon et al., 1980). Sin embargo, ellos se han encontrado en muchos alimentos en cantidades de entre 0,09 y 0,2 mg / kg / d (Bullman et al., 2002). Por otro lado, la producción de alimentos orgánicos es insuficiente: Para alimentar 9000 millones de personas en 2050, es urgente adoptar las técnicas agrícolas más eficientes disponibles.

Hoy en día la evidencia científica demuestra que los métodos agroecológicos son superados por el uso de fertilizantes químicos en el impulso de la producción de alimentos donde los hambrientos viven, especialmente en ambientes desfavorables.

Los plaguicidas del grupo de los organofosforados producen importantes alteraciones en diversos órganos y sistemas de las personas que tienen contacto con estos tipos de sustancias. Los efectos reportados con mayor frecuencia son aquellos que están relacionados con cambios en el sistema nervioso central. Los ratones inyectados con malatión mostraron un decremento en dendrítica, la morfología de las neuronas del hipocampo y la corteza prefrontal en comparación con el grupo control (Campaña et al., 2008). Sin embargo, un porcentaje de pacientes presentan complicaciones importantes a nivel del sistema cardiovascular que aumentan la morbilidad y la mortalidad asociadas con este sistema fisiológico. Sabemos que la exposición aguda a organofosforados produce bradicardia al principio y luego taquicardia, (efecto dependiente de la dosis) (Aiuto et al., 1993). Los mecanismos de generación de los efectos de los organofosforados se han asociado principalmente con la inhibición irreversible de la acetilcolinesterasa en las sinapsis centrales y periféricas, cuya función principal es la degradación de la acetilcolina. El sistema cardiovascular utiliza procesos colinérgicos en los mecanismos sensoriales, integrador y los proveedores de salud por lo tanto, deben cambiar debido a la

exposición a compuestos organofosforados (Ballantyne y Marrs, 1992; Gordon, 1994).

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Similitudes con otros países

La intoxicación por plaguicidas es una causa importante de morbilidad y mortalidad en los países en desarrollo, aunque se ha informado de que la cuarta parte de los plaguicidas que son consumidos en el mundo entero es consumida por estos países. Sin embargo, cada año 3 millones de casos graves de intoxicación y 22 000 muertes se registran; (99% en el *3er mundo*) los efectos colaterales resultantes del uso indiscriminado de los plaguicidas se difunden en los seres humanos donde estos compuestos alteran las funciones bioquímicas y fisiológicas (Banerjee, 1996, 1999; Selgrade, 1999).

La toxicidad de los plaguicidas ocurre principalmente en los países subdesarrollados, como México, y concretamente en el Estado de Sinaloa, que es uno de los Estados de mayor actividad agrícola y ha demostrado que produce el mejor maíz orgánico (no transgénico) en todo el mundo. Subsecuentemente, el uso de agroquímicos nos obliga a evaluar los factores de riesgo para la salud de los residentes en función de la exposición múltiple. Los efectos peligrosos que existen para pequeñas cantidades se pueden repetir durante un largo período de tiempo, generalmente años, y es difícil determinar los efectos crónicos de los compuestos (Hock, 1999;. Henderson et al, 2002). La toxicidad crónica de un plaguicida es más difícil de determinar, mediante análisis de laboratorio que la toxicidad aguda (Marrs, 2000;. Varagic *et al*, 2001). Aunque en ocasiones es evidente, sobre la piel o los órganos y / o sistemas sensibles de toxinas, tales como: el sistema cardiovascular la sangre, el tracto gastrointestinal y el hígado. *El Sistema de Enfermedades del Medio Ambiente* define la toxicidad cardiovascular o sanguíneo, como los efectos adversos en el sistema cardiovascular y hematopoyético que son causados por la exposición a sustancias químicas. Específicas enfermedades causadas son la hipertensión arterial, endurecimiento de las arterias, arritmias cardíacas, alteración de los factores de la coagulación y disminución del flujo sanguíneo hacia el corazón. Hay informes de datos en la literatura (Jeffrey, 1994; Zeimer, 1984;. Y Holmes, 1956) que se refieren a los pacientes envenenados con insecticidas organofosforados haber tenido trastornos de la función plaquetaria y coagulación de la sangre, y han sugerido la importancia de las pruebas de coagulación en estos pacientes.



2.2 Se afirma (Agencia de Protección Ambiental [EPA], 2007), que los niños son más susceptibles a los daños orgánicos.

Las razones: en primer lugar, los órganos internos se encuentran todavía en un proceso de desarrollo, para lo cual este tipo de sustancias pueden bloquear la sangre necesaria de componentes y nutrientes vitales para el crecimiento celular. En segundo lugar, los niños consumen más alimentos, en proporción con su peso corporal que los adultos. Esto también refuerza el efecto de los plaguicidas, ya que la exposición más probable es por vía oral. Por último, la EPA, (2007), afirma que no son ambientes comunes a los niños que aumentan su exposición a los compuestos de uso doméstico, jugando en el suelo o en la hierba, con los animales domésticos, chupar objetos contaminados, etc.

2.3 La pregunta es: ¿por qué están los plaguicidas en los alimentos de los niños?

Ellos no han tomado las precauciones adecuadas porque los niños no se lo reclaman. Son tal vez el grupo minoritario por lo menos valorado en el momento en todo el mundo, lo que constituye una sub-clase; de acuerdo a aseveraciones, cuando nos referimos a la estratificación, que ubica a los niños en el inferior en términos de potencia. Esto es especialmente cierto de los niños más pequeños en los que las células están en desarrollo más que en los adultos. En términos de poder de los niños son uno de los pequeños grupos sin poder en nuestra sociedad en general. Por lo tanto, la contaminación por plaguicidas es no una prioridad, ya que el costo de solucionar el problema es más grande que el costo de la salud de los niños, desde el punto de vista de la industria.

2.4 Modificación de los iones en el sistema de la coagulación y la hemostasia

Los plaguicidas afectan a la coagulación sanguínea en una forma de dos fases. De esta manera, ha sido que la reducción de la coagulación es un fenómeno que se presenta en los trabajadores que manipulan o que están expuestos a estos compuestos, debido a la aparición de los tiempos de protrombina y la deficiencia de los factores V y VII (Holmes, 1956). Zeimen, (1984) estudió la función de las plaquetas y los parámetros de la coagulación sanguínea en nueve pacientes intoxicados con plaguicidas organofosforados. En cinco de los nueve pacientes se mostró una marcada tendencia a la aparición de hemorragias. Además, el proceso trombolítico fue irregular en todos los pacientes y las alteraciones de la

coagulación fueron más marcados en los casos de intoxicación grave. Por otro lado, la prolongación del tiempo de protrombina (ha sido reportado) debido a la disminución transitoria de la actividad del factor VII, en bebés de 1 año.

Muestras de sangre por punción venosa se obtuvieron; además, un cuestionario de mano de obra y se aplicó historia clínica.

Tabla 3. Características de la coagulación

Characteristic	GROUPS		
	I <sup>a</sup>	II <sup>b</sup>	III <sup>c</sup>
Molecular weight	High	Low	¿
Plasma	Present	Present	Present
Serum	Absent	Present, except II	Present
Absortion (BaSO <sub>4</sub> )	Not	Yes	nothing or partially
Destruction	Thrombin, plasmin		
Stability	Factors V and VIII unstables	Stable to the heat	Stable
Increase	inflammation, stress and fear, oral contraceptives	Pregnancy contraceptives orales	
Decrement		Oral anticoagulant	

Table 3. Characteristics of clotting

aGroup I: Fibrinogen group (Factors I, V,VIII,XIII).

bGroup II: Protrombin group (Factors II, VII, IX,X).

cGroup III: Contact group (Factors XI,XII, Fletcher, factors Fitzgerald).

( Turgeon, 1988)

Los resultados indican que los organofosforados prolongan el tiempo de protrombina y disminuyen el porcentaje de retracción del coágulo después de la exposición a estos pesticidas en los trabajadores migrantes del

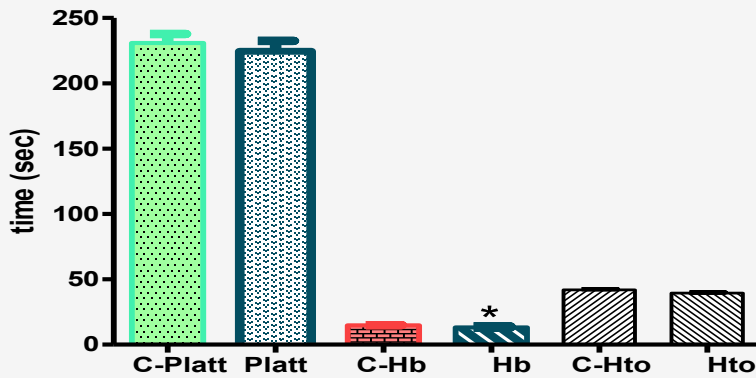
campo. El efecto con una  $P \leq 0,01$  apareció, en comparación con sus controles. De los factores estudiados individualmente de la coagulación, el factor II fue de los más sensibles a estos compuestos, los cambios estadísticamente muy significativas ocurriendo ( $P \leq 0,01$ ). Hombres y mujeres de 8 a 50 años de edad y en forma voluntaria se estudiaron al azar. Las muestras de sangre por punción venosa se obtuvieron; (Tabla 4); además, un cuestionario de

PARAMETER	METHOD
- Time of bleeding	- Ivy
-Retraction of the clot	- Platt
-Time of coagulation	- Lie-White
- Count of platelets	- Brecher
- Time of partial thromboplastin	- Langdell
- Time of prothrombin	- Quick
- Individual Activity of factors of coagulation	- Kits de Sigma Chemical
- Activity of seric pseudocholinesterase	- Merck
- Activity of Erythrocyte Acetilcholinesterase	- Magnotti

Table 4. Procedures to obtain the samples

mano de obra y la historia clínica se aplicó. Se usó de un análisis de varianza (ANOVA), además de prueba de comparación múltiple de Dunnet, que obtuvo los siguientes resultados: en el primer caso: (Figura 1.),

### Hematological Parameters (migrants [Sin-Mex] 2011)



C-Platt (control platelets group) C-Hb (control hemoglobin group) C-Hto (control hematocrit group)

Fig. 1. Hematological parameters obtained. The graph does not show statistically significant changes in the values of platelets and hematocrit, but it shows a significant change ( $P < 0.01$ ) in hemoglobin value of the exposed group

La columna C (grupo control) muestra 14,71 de la media de este parámetro, con una desviación estándar de 1,318 y estándar error de 0,208 frente a la columna D, con una media de 13,23, la desviación estándar de 1,384, el error estándar de 0,218 resultando en un cambio significativo en el parámetro de hemoglobina. En el segundo caso (Figura 2),

### Coagulation Parameters (migrants [Sin-Mex] 2011)

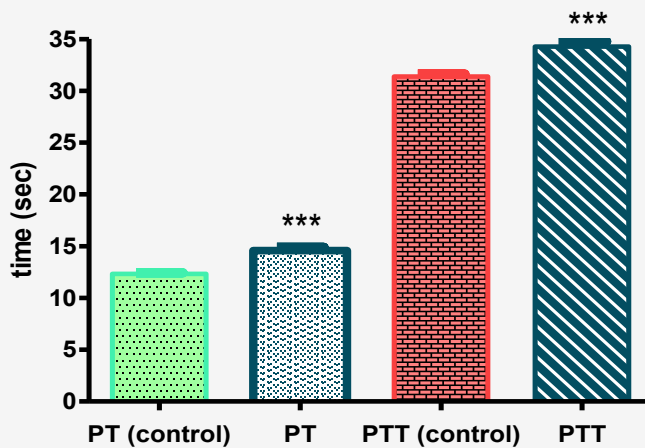


Fig. 2. Coagulation parameters obtained. The graphic shows altered coagulation times compared with the control groups; being highly significant statistically ( $P < 0.0001$ ).

nuestros resultados muestran contrastes como sigue: la columna A del grupo control, muestra de plaquetas 12,33 vs 14,57 de los segundos columna B. La columna C, el grupo control para el tiempo parcial de tromboplastina 31,375 vs columna D, 34,27 segundos (tabla 5).

PARAMETERS	TP	TPT	Plat	Hto	Hb	Red cel.	White cel.
<b>Mean</b>							
Control	12.51	31.80	215,800	41.95	14.72	4,959,000	6,556
Exposure	12.85	31.75	224,500	39.45	13.23	4,620,000	7,844
<b>Std Deviation</b>							
Control	0.5203	1.713	40,820	3.644	1.318	92,756	1,771
exposure	0.5796	2.121	49,970	3.967	1.384	40,522	1,775
<b>Std Error</b>							
Control	0.08227	0.2708	6,455	0.5762	0.2085	14,666	280.1
Exposure	0.09164	0.3354	7,900	0.6273	0.2188	6,407	0.2807
<b>P Value</b> $P < 0.0001$							

Table 5. Parameters measured in migrant laborers (Sin. Mex.)

### 3. CONCLUSION

Sinaloa, México. Este estudio se centró en la función de las plaquetas y en los parámetros de la coagulación sanguínea de los trabajadores agrícolas migrantes expuestos a los plaguicidas. El objetivo de este estudio fue analizar los primeros efectos sobre la coagulación sanguínea por los organofosforados, siendo la Protrombina (factor II) el parámetro más sensible afectado por estos compuestos de modo que se puede deducir que existe una correlación con los resultados del

estudio en relación con factores de coagulación; y el factor II presenta una disminución en la actividad de más de 50%, indicando un daño selectivo por estos plaguicidas estudiados en el sistema de la coagulación y la hemostasia.

Estos hallazgos son consistentes con lo reportado por Sweeney y Lyon, 1999, que encontraron un selectivo daño como efecto del malatión sobre la actividad de coagulación de la sangre contra el aparato locomotor. Algunas alteraciones de los parámetros de coagulación podrían ser utilizados como marcadores tempranos de la exposición a plaguicidas tipo organofosforados. Algunos de los parámetros de coagulación alterados podrían ser utilizados como marcadores tempranos de la exposición a los plaguicidas organofosforados. Aunque hay algunos ejemplos escasos) de cooperación exitosa entre el gobierno, los propietarios de fincas y comunidades locales para proveer un ambiente seguro para los niños migrantes, aún queda mucho por hacer. Sin embargo, muchas empresas no quieren cooperar con estas instituciones para mejorar las condiciones de vida de los trabajadores migrantes. Todavía hay un largo camino por recorrer.

#### 4. REFERENCIAS

Aiuto, LA, Pavlakis SG, & Boxer RA. (1993). Life-threatening organophosphate-induced delayed polyneuropathy in a child after accidental chlorpyrifos ingestion. *J Pediatr* 122(4):658-660

Alvarez, A.A. (2008). Chlorpyrifos induces oxidative stress in rats. *Toxicological and Environmental Chemistry*. Faculty of Medicine, University of Sinaloa, Mexico; 90:5,1019 — 1025

Ballantyne & Marrs, (1992). Overview of the biological and clinical aspects of organophosphates and carbamates. In: Ballantyne & Marrs TC (Eds.) *Clinical and Experimental Toxicology of organophosphates and carbamates*, Butterworth-Heinemann, Oxford, pp.3-14

Banerjee, BD. (1999). The influence of various factors on immune toxicity assessment of pesticide chemicals. *Toxicol Lett*; 107: 21-31.

Bullman, S.; Belal E.A. & Wasiuddin A. K. (2002). Locomotor and sensory motor performance deficit in rats following exposure to pyridostigmine bromide, DEET, and permethrin, alone and in combination. *University Medical Center; and VA Medical Center, Durham, North Carolina* 34: 27- 71

Campaña, A.D. (2008). Dendritic Morphology on Neurons From Prefrontal Cortex, Hippocampus, and Nucleus Acumbens Is Altered in Adult Male Mice Exposed to Repeated Low Dose of Malathion. *Wiley InterScience. SYNAPSE* 62: 283-290

Cortés-Genchi P.; Villegas-Arrizón, A.; Aguilar-Madrid, G.; Paz Román,MP.; Maruris-Reducindo, M.; Juárez-Pérez, CA.(2008) *Síntomas ocasionados por plaguicidas en trabajadores agrícolas* *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* ; 46(2): 145-152

Clapés, S.; Torres, O.; Companioni, M.; Villariño, U.; Broche, F. & Céspedes E M. (2001). Peroxidación lipídica y otros indicadores de estrés oxidativo en pacientes diabéticos. *Rev. Cubana Invest Biomed*; 20(2):93-98

De Schutter, O. (2011). *UN Special Reporter on the right to food and author of the report "Agroecology and the right to food," published March 8, No. 267*