

DISCUSION

De acuerdo a los datos obtenidos con la dosis diagnostico para el insecticida permetrina en este estudio para las poblaciones de los estados de Baja California Norte y Sur, (0.0172%) Coahuila (0.0086%), Sonora (0.0086%) y Tamaulipas (0.0110%), estos niveles están por debajo de las DD establecidas por la OMS, que es de 0.25% de a.i., en comparación con los resultados encontradas para las poblaciones del sur de México como son Chiapas (0.0032%), Tabasco (0.0043%) y Campeche (0.0065%).

Los resultados para la población de Ciudad Constitución, Baja California Sur muestran que las hembras sobrevivientes después de la exposición a la DD de permetrina tuvo altos niveles de actividad enzimática que sobrepasaron el nivel establecido por la cepa de referencia y los niveles obtenidos para los individuos muertos para α y β esterasas, y también para GST. Para la población de Loreto, los individuos sobrevivientes a la selección con permetrina mostraron mayores valores de absorbancia que el umbral y para los niveles obtenidos para los individuos muertos, para α esterasas, oxidasa y GST. Los mosquitos sobrevivientes de Tijuana mostraron que los niveles de α esterasas y GST, fueron mayores que los obtenidos por la cepa de referencia y de la mayoría de los individuos muertos. Solo los niveles de α esterasas fueron mayores para la población de Tecate comparada con el umbral establecido por la cepa susceptible. Sin embargo, las enzimas β esterasas en los individuos sobrevivientes también mostró mayor actividad sobre pasando el umbral establecido, sin embargo los resultados no fueron diferentes significativamente de lo obtenido para los individuos muertos, indicando con ello que este mecanismo no esta involucrado en la resistencia a permetrina.

Con respecto al mecanismo AChE involucrado en los resultados obtenidos en los individuos sobrevivientes después de selección con permetrina, todas las poblaciones mostraron niveles por enzima del umbral establecido, excepto la población de Loreto. Esta ultima tiene actividad enzimática ligeramente mayor que la cepa susceptible pero no significativamente.

Las medias de absorbancia obtenidas de iAChE que fueron obtenidas para Loreto son significativamente diferentes de las obtenidas para las demás poblaciones. La población de Tecate mostró significativamente bajos niveles de actividad de iAChE en relación con las otras poblaciones.

La población de Ciudad Constitución tiene altos niveles de α esterasas, seguida por las poblaciones de Tecate, Tijuana y Loreto, observándose una diferencia significativa entre ellas. Estos resultados indican que los individuos sobrevivientes sobrepasaron el umbral establecido por la cepa susceptible para la actividad de α esterasas. Por lo tanto se sugiere que la actividad enzimática juega un papel importante en la detoxificación del insecticida permetrina.

Esterasas no específicas están involucradas en el metabolismo de piretroides en varios insectos y juegan un papel importante para el insecticida permetrina en *Ae. aegypti* (Soderlund *et al.* 1983; Ruigt, 1985).

Aunque β esterasas muestran altos niveles de actividad en el grupo de individuos sobrevivientes a la selección con permetrina de Ciudad Constitución y Tecate, no muestran un patrón claro.

En el caso de las oxidases, la población sobreviviente con mayor actividad fue Loreto, mientras que no hubo diferencia significativa de las otras poblaciones con respecto a la cepa susceptible.

Para GST, las medias observadas fueron similares en las poblaciones de Ciudad Constitución y Loreto, pero no significativamente mayores comparadas con las otras poblaciones. La actividad enzimática de la población de Coahuila estudiada (tabla 12), fue estadísticamente diferente que la obtenida para la cepa de referencia y la cepa de Monterrey, Nuevo León (población comparativa de referencia). Estos resultados demostraron que la presión ejercido por los insecticidas (dependiendo de la cantidad y de la frecuencia del uso), así como también las características inherentes de la especie seleccionada, dé lugar a una resistencia focal a los insecticidas (Brogdon 2003; Hemingway and Ranson, 2000).

Para la población de Torreón (sobrevivientes y muertos), solamente dos enzimas mostraron actividad (tabla 10): α -esterasas y acetilcolinesterasa insensible, las cuales mostraron altos valores de absorbancia en comparación con los resultados obtenidos para

la población de referencia (New Orleans), sugiriendo que la resistencia a insecticidas en esta población está asociada con mecanismos bioquímicos (Kadous *et al.* 1983, Hemingway and Georghiou, 1983). En los ensayos para β -esterasas, Oxidasas, GST y AChE, las medias de absorbancia en esta población (sobrevivientes y muertos) fueron menores que los obtenidos para la cepa de New Orleans, caracterizando de esta manera a esta población como susceptible a insecticidas ya que estas enzimas están inactivas (Hemingway and Georghiou, 1983; Hemingway and Ranson, 2000). La población para hacer la comparación de referencia (Monterrey, Nuevo León) mostró medias de absorbancia mayores que las encontradas en la población de Torreón (sobrevivientes y muertos) en los tres ensayos enzimáticos: β esterasas, Oxidasas y GST, mientras que fueron más bajas que en AChE y iAChE. Por otro lado, las medias de absorbancia entre los individuos sobrevivientes obtenidas para α esterasas, fueron más altas que las obtenidas para la población de Torreón, mientras que la actividad más alta entre los individuos muertos fue para la población de Monterrey. En general, la población de Monterrey fue más resistente que la población de Torreón.

Los resultados obtenidos para la población de Coahuila son de gran importancia desde que estudios conducidos por Vaughan *et al.* (1998) en cepas de mosquitos *Culex* provenientes de las islas caribeñas de Trinidad sugieren que la resistencia a los organofosforados, el grupo de insecticidas que incluye a temefos utilizado en el control de los estados larvales por los programas de salud mexicanos, son usualmente mediante dos diferentes mecanismos: a) esterasas, como resultado de una amplificación genética y 2) acetilcolinesterasa insensible. Otros estudios han demostrado que población de mosquitos *Ae. aegypti* de las islas británicas de Tórtola, así como las poblaciones de este mosquito de Venezuela y de Trinidad, además están asociadas con resistencia a malatión, al igual que la población de Puerto Rico (Wirth and Georghiou, 1999), de tal manera que esto podría limitar el uso de piretroides tales como deltametrina debido a la resistencia cruzada (Rodríguez *et al.* 2002), lo cual implicaría un serio problema para todos los programas de control, puesto que temefos se utiliza exhaustivamente como el insecticida para el control larval en todo el mundo. Señalamos que aunque el mecanismo de acetilcolinesterasa insensible no está relacionado con resistencia a piretroides, podría

sugerir una tardía aparición de resistencia a temefos, lo cual ahondaría aun más la problemática del control vectorial.

Las medias de absorbancia de las seis enzimas en las poblaciones de New Orleans (población susceptible) y las poblaciones de Sonoita y Hermosillo (tabla 13), denotan que estas ultimas poblaciones muestran medias mas altas que las obtenidas para la cepa susceptible, en comparación entre los resultados para α esterasas de los individuos que sobrevivieron, indican que la detección de una actividad enzimática significativamente mayor que la cepa susceptible puede ser tomada como una alarma de una posible resistencia focal. En relación al porcentaje de individuos de las poblaciones de Sonora que sobrepasaron el umbral de resistencia en cada ensayo (tabla 9), establece que las enzimas α esterasas son el mecanismo que se encuentra presente en ambas poblaciones estudiadas. Sucede lo mismo con las oxidasa, lo que representa en la población de Sonoita este es el mecanismo detoxificativo mas importante.

Los valores obtenidos para las oxidasa en las localidades de Nuevo Laredo y Matamoros superaron el umbral de tolerancia establecido por la cepa susceptible New Orleans pero no significativamente. Los resultados demuestran claramente que los mecanismos de α y β esterasas no son importantes para conferir resistencia a permetrina en las tres localidades estudiadas. Por otra parte, el mecanismo acetilcolinesterasa insensible se presentó en los individuos sobrevivientes a DD de permetrina y en una proporción significativa que en el resto de los mecanismos detoxificativos en las tres localidades estudiadas (organofosforados y carbamatos). Estas poblaciones también muestran la presencia del mecanismo acetilcolinesterasa insensible, sin embargo es de menor importancia si lo comparamos con los resultados obtenidos para la población de Coahuila, y basándonos en esta tendencia podemos encontrar en un futuro cercano resistencia a insecticidas pertenecientes a los grupos de organofosforados y carbamatos.

Sin embargo, no debe ser descontado que otros mecanismos no enzimáticos están trabajando para producir resistencia en aquellas poblaciones donde no encontramos una presencia significativa de la actividad enzimática asociada a resistencia. No obstante, la detección temprana de los mecanismos enzimáticos de la resistencia en poblaciones de *Ae. aegypti* podía incitar un cambio importante en programas de control y prolongar el uso eficaz de los pesticidas que utilizamos en la actualidad.

CONCLUSIONES

Los valores de DD para permetrina obtenidos para las poblaciones de Coahuila, Sonora y Tamaulipas fueron menores que las reportadas para las poblaciones de Tecate y Tijuana del estado de Baja California Norte y para las poblaciones de Ciudad Constitución y Loreto, localidades del estado de Baja California Sur.

En relación a las pruebas enzimáticas realizadas en las poblaciones de Baja California, α -esterasas están presentes en las poblaciones de Tijuana y Tecate, detoxificando al insecticida permetrina, como el principal mecanismo de resistencia enzimática. Sin embargo, en Ciudad Constitución y Loreto, al encontrarlas tanto en individuos sobrevivientes como en muertos, pensamos que ejerce un papel detoxificativo importante, sin embargo no es el principal mecanismo de resistencia metabólica en éstas poblaciones.

Los valores de oxidasa en las poblaciones de Loreto y Ciudad Constitución sometidas a DD de permetrina, indican una actividad elevada, sin embargo éstas no muestran un papel claro en la detoxificación a permetrina debido a su presencia en altas proporciones en los individuos que no sobrevivieron a esta presión.

GST, está presente en las poblaciones de mosquitos de Ciudad Constitución y Tijuana, con una actividad elevada, apareciendo como uno de los principales mecanismos de resistencia de los individuos sobrevivientes.

Para la población de Valle Verde de Torreón, Coahuila, los individuos sobrevivientes a la exposición a la DD de permetrina, muestran una actividad enzimática levemente mayor a la hallada en la cepa susceptible, no obstante no es significativa. Sin embargo, esta población tiene niveles de actividad enzimática significativamente mayor que otras poblaciones estudiadas.

Los resultados demostraron que los mecanismos enzimáticos involucrados son α -esterasas, que se encuentra presente en esta población, sin embargo no es principal medio de detoxificación, ya que se encontró en los individuos de ambos grupos

(sobrevivientes y muertos) tras la exposición a la DD de permetrina. En las pruebas bioquímicas para oxidasa, GST y acetilcolinesterasa, los individuos sobrepasaron en un porcentaje muy bajo ($p>0.05$) el umbral de resistencia establecido por la cepa de referencia. Acetilcolinesterasa insensible estuvo presente en este población de una manera significativa ya que se encontró en el 100% de los individuos sobrevivientes a la dosis diagnóstico; sin embargo, este mecanismo no se encuentra asociado con la resistencia a piretroides, sino con insecticidas organofosforados y carbamatos.

Con respecto a las poblaciones del estado de Sonora: Hermosillo y Sonoita, estos mostraron niveles de actividad de α -esterasas por arriba del umbral establecido, sin embargo no son significativamente diferente a los encontrados en los individuos que no sobrevivieron. Los mosquitos sobrevivientes de Sonoita mostraron niveles de actividad de β -esterasas mayores que el umbral establecido, pero tampoco fueron significativamente diferentes a los obtenidos del grupo de los individuos muertos. Estos resultados indican que ninguno de estos mecanismos está involucrado en la resistencia a permetrina en estas poblaciones. Sin embargo, las oxidasa de función múltiple estuvieron presentes en la población de Sonoita, mostrando elevados niveles de actividad, apareciendo como el principal medio detoxificativo para esta población.

Reynosa, Matamoros y Nuevo Laredo, poblaciones del estado de Tamaulipas, mostraron resultados donde claramente puede observarse que las enzimas α y β esterasas no son medios detoxificativos importantes para conferir resistencia al piretroide permetrina en estas tres poblaciones estudiadas. Los valores obtenidos para las oxidasa en las localidades de Nuevo Laredo y Matamoros sobrepasaron el umbral de tolerancia establecido por la cepa de referencia, pero no de manera significativa. Por otro lado, el mecanismo acetilcolinesterasa insensible aparece operando en los individuos sobrevivientes después de la exposición a la DD de permetrina en una significativa proporción, mayor que el resto de los mecanismos detoxificativos en las tres poblaciones estudiadas. Sin embargo, este mecanismo no se encuentra asociado con la resistencia a piretroides, sino con insecticidas organofosforados y carbamatos.

APENDICES

Tabla 15. Comparación de medias y análisis de varianza de α - esterasas en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Baja California Norte y Sur.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	33.209	4	8.302	1424.138	.000
Within Groups	2.94	445	.006		
Total	35.803	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.3884	.04933	.00520	.3781	.3988	.27	.49
2	500	1.1843	.10500	.01107	1.1623	1.2063	.77	1.51
3	500	.5547	.07290	.00768	.5394	.5699	.37	.72
4	500	.6841	.06591	.00687	.6705	.6978	.49	.86
5	500	.8443	.07827	.00825	.8279	.8607	.70	1.03
T	2000	.7312	.28238	.01331	.7050	.7573	.27	1.51

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
1.00	500	.3884				
3.00	500		.5547			
4.00	500			.6841		
5.00	500				.8443	
2.00	500					1.1843
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000

Tabla 16. Comparación de medias y análisis de varianza de α - esterasas en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Baja California Norte y Sur.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.398	4	.350	126.701	.000
Within Groups	1.228	445	.003		
Total	2.626	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.5528	.02172	.00229	.5482	.5573	.50	.62
2	500	.4331	.08172	.00861	.4160	.4160	.26	.57
3	500	.5003	.04531	.04531	.4908	.5098	.42	.62
4	500	.4871	.03205	.00338	.4804	.4938	.41	.57
5	500	.3916	.05970	.00629	.3791	.4041	.18	.52
T	2000	.4730	.07647	.00360	.4629	.4801	.18	.62

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
5.00	500	.3916			
2.00	500		.4331		
4.00	500			.4871	
3.00	500			.5003	
1.00	500				.5528
Sig.	2000	1.00	1.00	.442	1.00

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 17. Comparación de medias y análisis de varianza de β esterasas en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Baja California Norte y Sur.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	65.173	4	16.293	1857.696	.000
Within Groups	3.903	445	.009		
Total	69.076	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.9070	.05065	.00534	.8964	.9176	.71	.99
2	500	1.6380	.11965	.01261	1.6129	1.6631	1.13	1.87
3	500	.6397	.06008	.00633	.6271	.6523	.51	.83
4	500	.6380	.08937	.00942	.6193	.6567	.48	.90
5	500	1.2189	.12400	.01307	1.1929	1.2449	.90	1.52
T	2000	1.0083	.39223	.01849	.9720	1.0446	.48	1.87

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
4.00	500	.6380			
3.00	500	.6397			
1.00	500		.9070		
5.00	500			1.2189	
2.00	500				1.6380
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000

Tabla 18. Comparación de medias y análisis de varianza de β esterasas en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Baja California Norte y Sur.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.564	4	1.641	180.29	.000
Within Groups	4.051	445	.009		
Total	10.615	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.5108	.03548	.00374	.5033	.5182	.43	.63
2	500	.7806	.17316	.01825	.7443	.8168	.44	1.09
3	500	.8409	.09661	.01018	.8207	.8611	.66	.98
4	500	.6060	.03815	.00402	.5980	.6140	.52	.69
5	500	.7449	.05898	.00622	.7325	.7572	.56	.91
T	2000	.6966	.15376	.00725	.6824	.7109	.43	1.09

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
1.00	500	.5108			
4.00	500		.6060		
5.00	500			.7449	
2.00	500			.7806	
3.00	500				.8409
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 19. Comparación de medias y análisis de varianza de oxidasas en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Baja California Norte y Sur.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.535	4	.134	309.164	.000
Within Groups	.192	445	.000		
Total	.727	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.0848	.01825	.00192	.0810	.0886	.04	.14
2	500	.0827	.01865	.00197	.0788	.0866	.05	.13
3	500	.1152	.03478	.00367	.1479	.1625	.06	.30
4	500	.0882	.01481	.00156	.0851	.0913	.06	.13
5	500	.0497	.00726	.00077	.0481	.0512	.04	.07
T	2000	.0921	.04025	.00190	.0884	.0958	.04	.30

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
5.00	500	.0497		
2.00	500		.0827	
1.00	500		.0848	
4.00	500		.0882	.1552
3.00	500			
Sig.	2000	1.000	.379	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

* Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000.

Tabla 20. Comparación de medias y análisis de varianza de oxidasas en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Baja California Norte y Sur.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.250	4	.063	27.171	.000
Within Groups	1.026	445	.002		
Total	1.276	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.1258	.01836	.00194	.1296	.1296	.09	.18
2	500	.1701	.08218	.00866	.1529	.1873	.04	.36
3	500	.1794	.05277	.00556	.1684	.1905	.11	.35
4	500	.1331	.02411	.00254	.1281	.1382	.08	.21
5	500	.1234	.03264	.00344	.1166	.1303	.07	.22
T	2000	.1464	.05331	.00251	.1414	.1513	.04	.36

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
5.00	500	.1234	
1.00	500	.1258	
4.00	500	.131	
2.00	500		.1701
3.00	500		.1794
Sig.	2000	.659	.689

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

^a Uses Harmonic Mean Sample Size - 500.000

Tabla 21. Comparación de medias y análisis de varianza de glutatión s-transferasa en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Baja California Norte y Sur.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.398	4	.100	65.448	.000
Within Groups	.677	445	.002		
Total	1.076	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.0264	.01653	.00174	.0229	.0298	-.05	.05
2	500	.0731	.02063	.00217	.0687	.0774	.02	.14
3	500	.0645	.03753	.00396	.0566	.0723	.03	.17
4	500	.0347	.06245	.00658	.0216	.0478	-.12	.10
5	500	-.0105	.04001	.00422	-.0188	-.0021	-.12	.03
T	2000	.0376	.04894	.00231	.0331	.0422	-.12	.17

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
5.00	500	-.0105		
1.00	500		.0264	
4.00	500		.0347	
3.00	500			.0645
2.00	500			.0731
Sig.	2000	1.00	.608	.579

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000

Tabla 22. Comparación de medias y análisis de varianza de glutatión s- transferasa en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Baja California Norte y Sur.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.112	4	.028	35.801	.000
Within Groups	.347	445	.001		
Total	.459	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.0378	.00968	.00102	.0358	.0398	.01	.07
2	500	.0525	.02454	.00259	.0474	.0577	-.02	.11
3	500	.0163	.05092	.00537	.0056	.0269	-.17	.11
4	500	.0321	.00981	.00103	.0300	.0341	.01	.07
5	500	.0613	.02272	.00239	.0565	.0661	.03	.14
T	2000	.0400	.03197	.00151	.0370	.0430	-.17	.14

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
3.00	500	.0163		
4.00	500		.0321	
1.00	500		.0378	
2.00	500			.0525
5.00	500			.0613
Sig.	2000	1.000	.643	.218

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000

Tabla 23. Comparación de medias y análisis de varianza de acetilcolinesterasa en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Baja California Norte y Sur.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.562	4	.140	60.005	.000
Within Groups	1.041	445	.002		
Total	1.603	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.1949	.04577	.00482	.1853	.2045	.00	.29
2	500	.1488	.03190	.00336	.1421	.1555	.05	.26
3	500	.1792	.05113	.00539	.1685	.1899	-.01	.31
4	500	.0943	.04432	.00467	.0851	.1036	.01	.19
5	500	.1336	.06330	.00667	.1203	.1468	-.12	.23
T	2000	.1502	.05974	.00282	.1446	.1557	-.12	.31

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4.00	500	.0943		
5.00	500		.1336	
2.00	500		.1488	
3.00	500			.1792
1.00	500			.1949
Sig.	2000	1.000	.217	.192

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 24. Comparación de medias y análisis de varianza acetilcolinesterasa en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Baja California Norte y Sur.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.485	4	.621	263.004	.000
Within Groups	1.051	445	.002		
Total	3.536	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.1587	.0348	.00385	.1510	.1663	.05	.23
2	500	.1474	.06103	.00643	.1347	.1602	-.01	.26
3	500	.0217	.0375	.00366	.0144	.0289	-.01	.10
4	500	.1597	.04600	.00485	.1500	.1693	.06	.25
5	500	.2548	.05858	.00618	.2425	.2670	.07	.39
T	2000	.1484	.08874	.00418	.1402	.1567	-.01	.39

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
3.00	500	.0217		
2.00	500		.1474	
1.00	500		.1587	
4.00	500		.1597	
5.00	500			.2548
Sig.	2000	1.000	.443	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 25. Comparación de medias y análisis de varianza de acetilcolinesterasa insensible en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Baja California Norte y Sur.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.034	4	.008	23.470	.000
Within Groups	.160	445	.000		
Total	.193	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.0023	.00330	.00035	.0016	.0030	-.02	.01
2	500	.0047	.00358	.00038	.0040	.0055	-.01	.01
3	500	.0222	.03441	.00363	.0150	.0294	-.01	.10
4	500	.0050	.00311	.00033	.0044	.0057	.00	.02
5	500	-.0038	.02403	.00253	-.0089	.0012	-.14	.02
T	2000	.0061	.02076	.00098	.0042	.0080	-.14	.10

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
5.00	500	-.0038		
1.00	500	.0023	.0023	
2.00	500		.0047	
4.00	500		.0050	
3.00	500			.0222
Sig.	2000	.189	.873	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size - 500 000

Tabla 26. Comparación de medias y análisis de varianza de acetilcolinesterasa insensible en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Baja California Norte y Sur.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.086	4	.021	27.771	.000
Within Groups	.344	445	.001		
Total	.429	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.0052	.00417	.00044	.0043	.0061	.00	.03
2	500	.0399	.04822	.00508	.0298	.0500	.00	.16
3	500	.0281	.03104	.00327	.0216	.0346	.00	.11
4	500	.0039	.00516	.00054	.0028	.0050	-.02	.03
5	500	.0231	.02297	.00242	.0183	.0279	.00	.08
T	2000	.0201	.03902	.00146	.0172	.0229	-.02	.16

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4.00	500	.0039		
1.00	500	.0052		
5.00	500		.0231	
3.00	500		.0281	
2.00	500			.0399
Sig.	2000	.998	.754	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 27. Comparación de medias y análisis de varianza de α - esterasas en individuos que sobrevivieron y muertos de las poblaciones de Coahuila y Monterrey.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	33.209	4	8.302	1424.138	.000
Within Groups	2.94	445	.006		
Total	35.803	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.3884	.04933	.00520	.3781	.3988	.27	.49
2	500	1.1843	.10500	.01107	1.1623	1.2063	.77	1.51
3	500	.5547	.07290	.00768	.5394	.5699	.37	.72
4	500	.6841	.06591	.00687	.6705	.6978	.49	.86
5	500	.8443	.07827	.00825	.8279	.8607	.70	1.03
T	2000	.7312	.28238	.01331	.7050	.7573	.27	1.51

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
1.00	500	.592				
3.00	500		.624			
4.00	500			.603		
5.00	500				.734	
2.00	500					.704
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

* Uses Harmonic Mean Sample Size - 500 000.

Tabla 28. Comparación de medias y análisis de varianza de β esterasas en individuos que sobrevivieron y muertos de las poblaciones de Coahuila y Monterrey.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	65.173	4	16.293	1857.696	.000
Within Groups	3.903	445	.009		
Total	69.076	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.9070	.05065	.00534	.8964	.9176	.71	.99
2	500	1.6380	.11965	.01261	1.6129	1.6631	1.13	1.87
3	500	.6397	.06008	.00633	.6271	.6523	.51	.83
4	500	.6380	.08937	.00942	.6193	.6567	.48	.90
5	500	1.2189	.12400	.01307	1.1929	1.2449	.90	1.52
T	2000	1.0083	.39223	.01849	.9720	1.0446	.48	1.87

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
4.00	500	.6380			
3.00	500	.6397			
1.00	500		.9070		
5.00	500			1.2189	
2.00	500				1.6380
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000

Tabla 29. Comparación de medias y análisis de varianza de β esterasas en individuos que no sobrevivieron y muertos de las poblaciones de Coahuila y Monterrey.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.564	4	1.641	180.29	.000
Within Groups	4.051	445	.009		
Total	10.615	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.5108	.03548	.00374	.5033	.5182	.43	.63
2	500	.7806	.17316	.01825	.7443	.8168	.44	1.09
3	500	.8409	.09661	.01018	.8207	.8611	.66	.98
4	500	.6060	.03815	.00402	.5980	.6140	.52	.69
5	500	.7449	.05898	.00622	.7325	.7572	.56	.91
T	2000	.6966	.15376	.00725	.6824	.7109	.43	1.09

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
1.00	500	.5108			
4.00	500		.6060		
5.00	500			.7449	
2.00	500			.7806	
3.00	500				.8409
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000.

Tabla 30. Comparación de medias y análisis de varianza de oxidasas en individuos que sobrevivieron y muertos de las poblaciones de Coahuila y Monterrey.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.535	4	.134	309.164	.000
Within Groups	.192	445	.000		
Total	.727	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.0848	.01825	.00192	.0810	.0886	.04	.14
2	500	.0827	.01865	.00197	.0788	.0866	.05	.13
3	500	.1152	.03478	.00367	.1479	.1625	.06	.30
4	500	.0882	.01481	.00156	.0851	.0913	.06	.13
5	500	.0497	.00726	.00077	.0481	.0512	.04	.07
T	2000	.0921	.04025	.00190	.0884	.0958	.04	.30

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
5.00	500	.0497		
2.00	500		.0827	
1.00	500		.0848	
4.00	500		.0882	.1552
3.00	500			
Sig.	2000	1.000	.379	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000

Tabla 31. Comparación de medias y análisis de varianza de glutatión s-transferasa en individuos que sobrevivieron y muertos de las poblaciones de Coahuila y Monterrey.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.398	4	.100	65.448	.000
Within Groups	.677	445	.002		
Total	1.076	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.0264	.01653	.00174	.0229	.0298	-.05	.05
2	500	.0731	.02063	.00217	.0687	.0774	.02	.14
3	500	.0645	.03753	.00396	.0566	.0723	.03	.17
4	500	.0347	.06245	.00658	.0216	.0478	-.12	.10
5	500	-.0105	.04001	.00422	-.0188	-.0021	-.12	.03
T	2000	.0376	.04894	.00231	.0331	.0422	-.12	.17

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
5.00	500	-.0105		
1.00	500		.0264	
4.00	500		.0347	
3.00	500			.0645
2.00	500			.0731
Sig.	2000	1.00	.608	.579

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000.

Tabla 32. Comparación de medias y análisis de varianza de acetilcolinesterasa en individuos que sobrevivieron y muertos de las poblaciones de Coahuila y Monterrey.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.562	4	.140	60.005	.000
Within Groups	1.041	445	.002		
Total	1.603	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.1949	.04577	.00482	.1853	.2045	.00	.29
2	500	.1488	.03190	.00336	.1421	.1555	.05	.26
3	500	.1792	.05113	.00539	.1685	.1899	-.01	.31
4	500	.0943	.04432	.00467	.0851	.1036	.01	.19
5	500	.1336	.06330	.00667	.1203	.1468	-.12	.23
T	2000	.1502	.05974	.00282	.1446	.1557	-.12	.31

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4.00	500	.0943		
5.00	500		.1336	
2.00	500		.1488	
3.00	500			.1792
1.00	500			.1949
Sig.	2000	1.000	.217	.192

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 33. Comparación de medias y análisis de varianza de acetilcolinesterasa insensible en individuos que sobrevivieron y muertos de las poblaciones de Coahuila y Monterrey.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.034	4	.008	23.470	.000
Within Groups	.160	445	.000		
Total	.193	449			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.0023	.00330	.00035	.0016	.0030	-.02	.01
2	500	.0047	.00358	.00038	.0040	.0055	-.01	.01
3	500	.0222	.03441	.00363	.0150	.0294	-.01	.10
4	500	.0050	.00311	.00033	.0044	.0057	.00	.02
5	500	-.0038	.02403	.00253	-.0089	.0012	-.14	.02
T	2000	.0061	.02076	.00098	.0042	.0080	-.14	.10

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
5.00	500	-.0038		
1.00	500	.0023	.0023	
2.00	500		.0047	
4.00	500		.0050	
3.00	500			.0222
Sig.	2000	.189	.873	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000.

Tabla 34. Comparación de medias y análisis de varianza de α - esterasas en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Sonora.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.798	2	1.899	201.232	.000
Within Groups	3.369	357	9.438E-.03		
Total	7.167	359			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.5909	6.446E-02	5.884E-03	.5792	.6025	.41	.70
2	500	.8380	.1278	4.167E-02	.8149	.8611	.54	1.05
3	500	.7553	8.844E-02	3.073E-03	.7393	.7713	.57	.98
T	2000	.7281	.1413	7.447E-03	.7134	.7427	.41	1.05

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
1.00	500	.5909		
3.00	500		.7553	
2.00	500			.8380
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000.

Tabla 35. Comparación de medias y análisis de varianza de α - esterasas en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Sonora.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.109	2	.554	89.469	.000
Within Groups	2.212	357	6.197E-03		
Total	3.321	359			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.6204	7.332E-02	6.693E-03	.6071	.6336	.35	.72
2	500	.6941	6.618E-02	6.041E-03	.6821	.7060	.57	.85
3	500	.7561	9.400E-02	8.581E-03	.7391	.7731	.58	.96
T	2000	.6902	9.618E-02	5.069E-03	.6802	.7001	.35	.96

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
1.00	500	.6204		
2.00	500		.6941	
3.00	500			.7561
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000

Tabla 36. Comparación de medias y análisis de varianza de β esterasas en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Sonora.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.135	2	2.068	273.577	.000
Within Groups	2.683	357	7.558E-03		
Total	6.819	359			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.9924	4.277E-02	3.920E-03	.9847	1.002	.89	.106
2	500	.7299	6.727E-02	6.167E-03	.7177	.7421	.61	.093
3	500	.8817	.1275	1.164E-02	.8587	.9048	.59	1.15
T	2000	.8680	.1385	7.304E-03	.8537	.8824	.59	1.15

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
2.00	500	.7299		
3.00	500		.8817	
1.00	500			.9924
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000

Tabla 37. Comparación de medias y análisis de varianza de β esterasas en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Sonora.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.585	2	1.792	206.828	.000
Within Groups	3.094	357	8.666E-03		
Total	6.678	359			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.9912	5.935E-02	5.418E-03	.9805	1.0019	.91	1.23
2	500	.8467	.1054	9.623E-03	.8277	.8658	.66	1.12
3	500	1.0897	.1066	9.730E-03	1.0704	1.1090	.81	1.36
T	2000	.9759	.1364	7.188E-03	.9617	.9900	.66	1.36

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
2.00	500	.8467		
1.00	500		.9912	
3.00	500			1.0897
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000.

Tabla 38. Comparación de medias y análisis de varianza de oxidasas en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Sonora.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.326	2	.163	37.035	.000
Within Groups	1.572	357	4.404E-03		
Total	1.899	359			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.1230	2.484E-02	2.268E-03	.1185	.1275	.08	.18
2	500	.1415	4.399E-02	4.016E-03	.1335	.1494	.07	.32
3	500	.1941	.1032	9.425E-03	.1754	.2127	.07	.49
T	2000	.1529	7.272E-02	3.833E-03	.1453	.1604	.07	.49

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
1.00	500	.1230	
2.00	500	.1415	
3.00	500		.1941
Sig.	2000	.079	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000

Tabla 39. Comparación de medias y análisis de varianza de oxidadas en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Sonora.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.132	2	6.581E-02	83.821	.000
Within Groups	.280	357	7.852E-04		
Total	.412	359			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	9.519E-02	1.616E-02	1.475E-03	9.227E-02	9.811E-02	.06	.13
2	500	.1222	3.274E-02	2.998E-03	.1163	.1281	.05	.24
3	500	7.558E-02	3.197E-02	2.919E-03	6.980E-02	8.136E-02	.05	.26
T	2000	9.767E-02	3.387E-02	1.785E-03	9.416E-02	.1012	.05	.26

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
3.00	500	7.558E-02		
1.00	500		9.519E-02	
2.00	500			.1222
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 40. Comparación de medias y análisis de varianza de glutatión s-transferasa en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Sonora.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.021E-02	2	2.010E-02	21.997	.000
Within Groups	.326	357	9.140E-04		
Total	.366	359			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	5.806E-02	7.852E-03	7.168E-04	5.664E-02	5.948E-02	.05	.08
2	500	5.264E-02	3.296E-02	3.009E-03	4.668E-02	5.860E-02	-.08	.15
3	500	3.343E-02	3.992E-02	3.645E-03	2.621E-02	4.064E-02	.00	.15
T	2000	4.804E-02	3.195E-02	1.684E-03	4.473E-02	5.135E-02	-.08	.15

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
3.00	500	3.343E-02	
2.00	500		5.264E-02
1.00	500		5.806E-02
Sig.	2000	1.000	.347

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000.

Tabla 41. Comparación de medias y análisis de varianza de glutatión s- transferasa en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Sonora.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.181E-02	2	5.904E-03	10.779	.000
Within Groups	.196	357	5.477E-04		
Total	.207	359			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	6.191E-02	1.165E-02	1.063E-03	5.981E-02	6.401E-02	.04	.09
2	500	4.788E-02	3.521E-02	3.214E-03	4.152E-02	5.425E-02	-.06	.15
3	500	5.504E-02	1.637E-02	1.494E-03	5.208E-02	5.800E-02	.03	.12
T	2000	5.494E-02	2.403E-02	1.267E-03	5.245E-02	5.743E-02	-.06	.15

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
2.00	500	4.788E-02	
3.00	500		5.504E-02
1.00	500		6.191E-02
Sig.	2000	1.000	0.59

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 42. Comparación de medias y análisis de varianza de acetilcolinesterasa en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Sonora.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.664	2	.332	66.504	.000
Within Groups	1.782	357	4.991E-03		
Total	2.445	359			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.1906	3.322E-02	3.032E-03	.1846	.1966	.12	.28
2	500	.1329	5.554E-02	5.071E-03	.1229	.1429	-.04	.36
3	500	8.563E-02	.1038	9.480E-03	.6685E-02	.1044	-.14	.28
T	2000	.1364	8.253E-02	4.350E-03	.1278	.1449	-.14	.36

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
3.00	500	8.563E-02		
2.00	500		.1329	
1.00	500			.1906
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size ~ 500 000

Tabla 43. Comparación de medias y análisis de varianza acetilcolinesterasa en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Sonora.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.938	2	.469	176.300	.000
Within Groups	.949	357	2.660E-03		
Total	1.887	359			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.2133	3.935E-02	3.592E-03	.2062	.2204	.11	.28
2	500	.1468	7.059E-02	6.444E-03	.1341	.1596	-.02	.35
3	500	8.833E-02	3.805E-02	3.474E-03	8.146E-02	9.521E-02	.02	.26
T	2000	.1495	7.250E-02	3.821E-03	.1420	.1570	-.02	.35

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
3.00	500	8.833E-02		
2.00	500		.1468	
1.00	500			.2133
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 44. Comparación de medias y análisis de varianza de acetilcolinesterasa insensible en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Sonora.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.977E-02	2	2.489E-02	83.469	.000
Within Groups	.106	357	2.981E-02		
Total	.156	359			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	3.666E-03	6.520E-03	5.952E-04	2.487E-03	4.844E-03	-.05	.02
2	500	-2.14E-02	2.848E-02	2.600E-03	-2.65E-03	-1.62E-02	-.11	.03
3	500	3.501E-03	6.403E-03	5.845E-04	2.343E-03	4.658E-03	-.03	.03
T	2000	-4.73E-03	2.086E-02	1.099E-03	-6.89E-03	-2.56E-03	-.11	.03

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
2.00	500	-2.14E-02	
3.00	500		3.501E-03
1.00	500		3.66E-03
Sig.	2000	1.000	.997

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000

Tabla 45. Comparación de medias y análisis de varianza de acetilcolinesterasa insensible en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Sonora.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.017E-02	2	4.009E-02	52.082	.000
Within Groups	.275	357	7.697E-04		
Total	.355	359			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	9.533E-04	1.427E-02	1.303E-03	-1.62E-03	3.533E-03	-.05	.03
2	500	-2.96E-02	4.006E-02	3.657E-03	-3.68E-02	-2.23E-02	-.15	.03
3	500	2.993E-03	2.237E-02	2.042E-03	-1.05E-03	7.036E-03	-.23	.03
T	2000	-8.56E-03	3.144E-02	1.657E-03	-1.18E-02	-5.303E-03	-.23	.03

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
2.00	500	-2.96E-02	
1.00	500		9.533E-04
3.00	500		2.993E-03
Sig.	2000	1.000	.836

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000

Tabla 46. Comparación de medias y análisis de varianza de α - esterasas en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Tamaulipas.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.047	3	4.349	140.985	.000
Within Groups	49.234	1596	3.085E-02		
Total	62.281	1599			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.8833	.1313	1.313E-02	.8573	.9094	.67	1.16
2	500	.6504	.1904	1.515E-03	.6337	.6671	.10	1.44
3	500	.7629	.2119	1.477E-03	.7442	.7815	.33	1.31
4	500	.5795	.1187	1.307E-03	.5691	.5899	.30	.93
T	2000	.6780	.1974	1.943E-03	.6683	.6876	.10	1.44

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
4.00	500	.5795			
2.00	500		.6504		
3.00	500			.7629	
1.00	500				.8833
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^aUses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 47. Comparación de medias y análisis de varianza de α - esterasas en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Tamaulipas.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.742	3	5.247	148.412	.000
Within Groups	56.430	1596	3.536E-02		
Total	72.173	1599			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.7485	.1128	2.128E-02	.7261	.7709	.50	.98
2	500	.8282	.2702	2.208E-02	.8045	.8519	.39	.153
3	500	.7326	.1567	2.009E-02	.7188	.7463	.46	1.19
4	500	.5803	.1141	2.102E-03	.5703	.5903	.36	.81
T	2000	.7159	.2125	2.311E-03	.7054	.7263	.36	1.53

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4.00	500	.5803		
3.00	500		.7326	
2.00	500		.7485	
1.00	500			.8282
Sig.	2000	1.000	.780	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed
^a Uses Harmonic Mean Sample Size 500.000

Tabla 48. Comparación de medias y análisis de varianza de β esterasas en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Tamaulipas.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16.938	3	5.646	96.945	.000
Within Groups	92.951	1596	5.824E-02		
Total	109.889	1599			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	1.0489	.1372	2.372E-02	1.0217	1.0761	.76	1.49
2	500	.8780	.3620	2.619E-02	.8462	.9098	.43	2.62
3	500	.7334	.2068	2.248E-03	.7152	.7516	.04	1.30
4	500	.6920	9.345E-02	2.183E-03	.6838	.7003	.49	.96
T	2000	.7854	.2622	2.554E-03	.7725	.7982	.04	2.62

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4.00	500	.6920		
3.00	500	.7334		
2.00	500		.8780	
1.00	500			1.0489
Sig.	2000	.222	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000.

Tabla 49. Comparación de medias y análisis de varianza de β esterasas en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Tamaulipas.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.753	3	1.918	49.365	.000
Within Groups	61.996	1596	3.884E-02		
Total	67.748	1599			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.9327	.1025	2.025E-02	.9124	.9531	.73	1.19
2	500	.8133	.2498	2.117E-02	.7913	.8352	.32	1.63
3	500	.7853	.1686	2.541E-03	.7705	.8001	.15	1.21
4	500	.7044	.1770	2.915E-03	.6888	.7199	.41	2.15
T	2000	.7780	.2058	2.146E-03	.7679	.7881	.15	2.15

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4.00	500	.7044		
3.00	500		.7853	
2.00	500		.8133	
1.00	500			.9327
Sig.	2000	1.000	.387	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 50. Comparación de medias y análisis de varianza de oxidadas en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Tamaulipas.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.930E-02	3	1.977E-02	14.137	.000
Within Groups	2.232	1596	1.398E-02		
Total	2.291	1599			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.11397	2.3676E-02	2.37E-03	.10928	.11867	.063	.180
2	500	.12469	3.6195E-02	1.62E-03	.12151	.12787	.054	.287
3	500	.11380	4.7166E-02	2.11E-03	.10965	.11794	.060	.394
4	500	.10989	2.8745E-02	1.29E-03	.10736	.11241	.051	.231
T	2000	.11599	3.7851E-02	9.46E-03	.11414	.11785	.051	.394

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
4.00	500	.10989	
3.00	500	.11380	
1.00	500	.11397	
2.00	500		.12469
Sig.	2000	.613	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 51. Comparación de medias y análisis de varianza de oxidasas en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Tamaulipas.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.219	3	7.287E-02	12.045	.000
Within Groups	9.656	1596	6.050E-03		
Total	9.874	1599			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.13196	8.8915E-02	3.89E-03	.12424	.13968	.071	.285
2	500	.12110	5.2357E-02	2.34E-03	.11649	.12570	.043	.409
3	500	9.58E-02	3.5992E-02	2.61E-03	9.26E-02	9.89E-02	.043	.386
4	500	.11543	.12253	5.48E-03	.10466	.12619	.056	2.742
T	2000	.11209	7.8584E-02	4.96E-03	.10824	.11595	.043	2.742

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
3.00	500	9.58E-02	
4.00	500		.11543
2.00	500		.12110
1.00	500		.13196
Sig.	2000	1.000	.082

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 52. Comparación de medias y análisis de varianza de glutatión s-transferasa en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Tamaulipas.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.412	3	.137	78.753	.000
Within Groups	2.785	1596	1.745E-03		
Total	3.197	1599			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	7.95E-02	2.6980E-02	2.70E-03	7.4157E-02	8.4863E-02	-.015	.139
2	500	5.58E-02	5.2612E-02	2.35E-03	5.1175E-02	6.0420E-02	~.047	.264
3	500	8.30E-02	4.4260E-02	1.98E-03	7.9136E-02	8.6914E-02	-.251	.240
4	500	4.52E-02	2.6635E-02	1.19E-03	4.2828E-02	4.7508E-02	-.083	.142
T	2000	6.25E-02	4.4715E-02	1.12E-03	6.0274E-02	6.4559E-02	-.251	.264

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4.00	500	4.52E-02		
2.00	500		5.58E-02	
1.00	500			7.95E-02
3.00	500			8.30E-02
Sig.	2000	1.000	1.000	.783

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

* Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 53. Comparación de medias y análisis de varianza de glutatión s- transferasa en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Tamaulipas.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.586E-02	3	1.195E-02	1.029	.379
Within Groups	18.546	1596	1.162E-02		
Total	18.582	1599			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	6.92E-02	5.3737E-02	5.37E-03	5.8564E-02	7.9889E-02	-.091	.156
2	500	5.83E-02	6.2790E-02	2.81E-03	5.2737E-02	6.3771E-02	-.066	1.229
3	500	5.89E-02	5.8274E-02	2.61E-03	5.3810E-02	6.4051E-02	-.145	.280
4	500	5.10E-02	.17104	7.65E-03	3.5924E-02	6.5981E-02	-2.634	.180
T	2000	5.69E-02	.10780	2.70E-03	5.1583E-02	6.2156E-02	-2.634	1.229

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	
4.00	500		5.10E-02
2.00	500		5.83E-02
3.00	500		5.89E-02
1.00	500		6.92E-02
Sig.	2000		.230

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

* Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 54. Comparación de medias y análisis de varianza de acetilcolinesterasa en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Tamaulipas.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.914	3	1.638	373.205	.000
Within Groups	7.005	1596	4.389E-03		
Total	11.919	1599			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.15245	4.8159E-02	4.82E-03	.14286	.16200	.044	.255
2	500	.12935	7.4317E-02	3.32E-03	.12282	.13588	-.080	.442
3	500	.12249	6.3386E-02	2.83E-03	.11692	.12806	-.206	.515
4	500	9.69E-03	6.3533E-02	2.84E-03	4.1110E-03	4.5276E-02	-.147	.283
T	2000	9.13E-02	3.6335E-02	2.16E-03	3.7022E-02	9.5489E-02	-.206	.515

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4.00	500	9.69E-03		
3.00	500		.12249	
2.00	500		.12935	
1.00	500			.15245
Sig.	2000	1.000	.654	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000

Tabla 55. Comparación de medias y análisis de varianza acetilcolinesterasa en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Tamaulipas.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.505	3	1.502	371.286	.000
Within Groups	6.6455	1596	4.044E-03		
Total	10.960	1599			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.14622	4.9639E-02	4.96E-03	.13637	.15607	-.002	.255
2	500	.10869	7.2258E-02	3.23E-03	.10234	.11503	-.224	.331
3	500	.12373	7.4340E-02	3.32E-03	.11720	.13026	-.116	.389
4	500	6.23E-03	4.1220E-02	1.84E-03	2.6096E-03	9.8531E-03	-.122	.366
T	2000	8.37E-03	8.2790E-02	2.07E-03	7.9656E-02	7.9656E-02	-.224	.389

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
4.00	500	6.23E-03			
2.00	500		.10869		
3.00	500			.12373	
1.00	500				.14622
Sig.	2000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500 000

Tabla 56. Comparación de medias y análisis de varianza de acetilcolinesterasa insensible en individuos que sobrevivieron de las poblaciones de Tamaulipas.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.914	3	1.638	373.205	.000
Within Groups	7.005	1596	4.389E-03		
Total	.11919	1599			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	.15245	4.8159E-02	4.82E-03	.14289	.16200	.044	.255
2	500	.12935	7.4317E-02	3.32E-03	.12282	.13588	-.080	.442
3	500	.12249	6.3386E-02	2.83E-03	.11692	.12806	-.206	.515
4	500	9.69E-03	6.3533E-02	2.84E-03	4.1110E-03	4.5276E-02	-.147	.283
T	2000	9.13E-02	8.6335E-02	2.16E-03	3.7022E-02	9.5489E-02	-.206	.515

Homogeneous Subsets
Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4.00	500	9.69E-03		
3.00	500		.12249	
2.00	500		.12935	
1.00	500			.15245
Sig.	2000	1.000	.654	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 500.000

Tabla 57. Comparación de medias y análisis de varianza de acetilcolinesterasa insensible en individuos que no sobrevivieron de las poblaciones de Tamaulipas.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.863	3	.288	9.296	.000
Within Groups	49.369	1596	3.093E-02		
Total	50.231	1599			

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	500	-6.3E-03	2.6690E-02	2.67E-03	1.16159E-02	0.2411E-03	-0.060	125
2	500	-4.9E-02	23222	1.04E-02	6.95233E-02	2.8714E-02	-1.137	130
3	500	7.61E-03	1.7960E-02	8.03E-04	6.0337E-03	9.1899E-03	-1.151	052
4	500	-8.8E-03	.21105	9.44E-03	2.73224E-02	9.7664E-03	-3.460	368
T	2000	-1.6E-02	17724	4.43E-03	2.48003E-02	7.41795E-03	-3.460	368

Homogeneous Subsets

Tukey HSD^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
2.00	500	-4.9E-02	
4.00	500	-8.8E-03	-8.8E-03
1.00	500		-6.3E-03
3.00	500		7.61E-03
Sig.	2000	.051	.725

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

^a Uses Harmonic Mean Sample Size - 500 000.

LITERATURA CITADA

- Agosin M. 1985. Role of microsomal oxidations in insecticide degradation. Comp. Insect Physiol. Biochem. Physiol. 12:647-712.
- Anónimo 1992. Guidelines for the prevention and control of dengue and dengue hemorrhagic fever in the Ameritas. Report of the dengue guidelines meeting. Washington, D.C.
- Anónimo. 1957. World Health Expert Committee on Insecticides 7th Report. WHO Technical Report Series No. 125.
- Barud A. 2006. Reporte Final: Inventario de Plaguicidas Agrícolas usados en la Frontera México-Estados Unidos. Organización Panamericana de la Salud. Oficina de Campo. México-Estados Unidos.
- Bentley WJ, Zalom FG, Barnett WW, and Sanderson JP. 1987. Population densities of *Tetranychus* spp. (Acari: Tetranychidae) after treatment with insecticides for *Amyelois transitella* (Lepidoptera: Pyralidae). J. Econ. Entomol. 80:193-200.
- Bisset JA. 1990. The mechanisms of organophosphate and carbamate resistance in *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) from Cuba. Bulletin of entomological research. 80:245-250.
- Bisset JA. 2002. Uso correcto de insecticidas: control de la resistencia. Rev. Cub. Med. Trop. 54(3):202-219.
- Brogdon WG and AM Barber. 1996. Microplate assay of glutathione s-transferase activity for resistance detection in single mosquito triturates. Comparative biochemistry and physiology 339-342.
- Brogdon WG and CM Dickinson. 1983. A microassay system for measuring esterase activity and protein concentration in small samples and in high-pressure liquid chromatography eluate fractions. Analytical biochemistry. 131:499-503.
- Brogdon WG. 1989. Biochemical resistance detection: an alternative to bioassay. Parasitology Today. 5:56-60.
- Brogdon WG. 2003. Managing the emergence of pesticide resistance in vectors. In: The Resistance phenomenon in microbes and infectious disease vectors. Stacey, L., M.L. Stanley, N. Marjan, and T. Burroughs, Editors. National Academy of Sciences.

- Brogdon, WG and JC McAllister. 1998. Simplification of adult mosquito bioassays through use of time-mortality determinations in bottles. *J. Am. Mosq. Cont. Assoc.* 14(2):159-164.
- Brogdon, WG and JC McAllister. 1998. Simplification of adult mosquito bioassays through use of time-mortality determinations in bottles. *J. Am. Mosq. Cont. Assoc.* 14(2):159-164.
- Center Diseases Control (CDC). 1980. *Aedes albopictus* infestation: United Status, Brazil, Center for Disease Control and Prevention, United Status Public Health Service: Morbidity and Mortality Weekly Report 35, 493-95.
- Center Diseases Control (CDC). 1998. Evaluating mosquitoes for Insecticide Resistance. Web-Based Instructions. Disponible en línea: <http://www.cdc.gov/ncidod/wbt/resistance/>
- Center Diseases Control (CDC). 2005. Dengue Fever. Disponible en línea: <http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/dengue/>
- Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica (CENA VE). 2005. Dengue. Disponible en línea: <http://www.cenave.gob.mx/dengue/default.asp?id=13>
- Curtis CF. 1985. Theoretical models of the use of insecticide mixtures for the management of resistance. *Bulletin Entomology Research* 75:259-265.
- Devonshire AL. 1990. Biochemical and Molecular Genetic Analysis of Insect Populations Resistant to Insecticides. Proceedings. Brighton Crop Protection Conference. Pest and Diseases. 889-896 p.p.
- Dye C. 1984. Models for the population-dynamics of the yellow fever mosquito *Aedes aegypti*. *J. Animal Ecology* 53(1):247-268.
- Dyro FM. 2006. Organophosphates. Disponible en línea: http://www.emedicine.com/neuro/topic286.htm#section~author_information
- Effler PV, Pang L, Kitsutani P, Vordam V, Nakata M, Ayers T and Hawaii Dengue Outbreak Investigation Team. Dengue Fever, Hawaii, 2001–2002. *Emerg Infect Dis.* 2005;11:5:742-749.
- Environmental Protection Agency (EPA). 1997. Disponible en línea: <http://entweb.clemson.edu/pestcid/Document/EPAdef.htm>
- Feyereisen R, Koerner JF, Cariño FA and Daggett AS. 1990. Biochemistry and molecular biology of insect cytochrome P450 *In:* Molecular Insect Science. Hagedorn HH, JG Hildebrand, MG Kidwell and JH Law (eds.) Plenum, New York.
- Feyereisen R, Koerner JF, Farnsworth DE and Nebert DW. 1999. Isolation and sequence of cDNA encoding a cytochrome P450 from an insecticide-resistance strain of the house fly, *Musca domestica*. *Proc Natn. Acad. Sci. USA* 89,11998-12002.

- Focks DA, Haile HG, Daniels E and Mount GA. 1993a. Dynamic life table model for *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). Simulation results and validation. *J Med Entomol* 30:1018-1028.
- Focks DA, Haile HG, Daniels E and Mount GA. 1993b. Dynamic life table model for *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). Analysis of the literature and model development. *J Med Entomol* 30:1003-1017.
- Focks DA, Seawright JA and Hall DW. 1978. Laboratory rearing of *Toxorhynchites rutilus rutilus* (Coquillett) on a non-living diet. *Mosquito News* 38(3):325-328.
- Focks DA. 2003; A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors. WHO. Disponible en linea: http://www.who.int/tdr/publications/publications/Pdf/dengue_review.pdf
- García-Silva I, HH García-Da Silva and C García-Lima. 2003. Ovipositional behavior of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae) in different strata and biological cycle. *Acta Biol. Par.*, Curitiba. 32 (1,2,3,4):1-8.
- Georghiou GP and Lagunes S. 1991. The occurrence of resistance to pesticides in arthropods. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Georghiou GP, M Whirt, H Tran, F Saume and Knudsen AB. 1981. The occurrence of resistance to pesticides in arthropods: An index of cases reported through 1980. FAO Plant Production and Protection Series. FAO.
- Georghiou GP. 1990. Implications of agricultural pesticide use in relation to the development of resistance in disease vector. Geneva. World Health Organization (unpublished document WHO/CTD/CA2/90.18).
- Gilpin M.E. and G.A.H. McClelland (1979) Systems analysis of the yellow fever mosquito *Aedes aegypti*. *Fortschr Zool* 25:355-388.
- Githeko AK, Lindsay SW, Confalonieri UE and Patz JA. 2000. Bulletin of the World Health Organization. 78(9):1136-1147.
- Gómez-Dantés H.; Tapia-Conyer R.; Velásquez-Monroy O. and Zarate-Aquino, ML. 1993. Monografía sobre la epidemiología del dengue. Dirección General de Epidemiología. Secretaría de Salud. Pp. 60.
- Gould F. 1984. Mixed function oxidases and herbivore polyphagy: the devil's advocate position. *Ecol. Entomol.* 9:29-34.
- Gubler DJ. 1997 Chapter 2: Dengue and dengue hemorrhagic fever: its history and resurgence as a global public health problem. In: Gubler D.J. Kuno G., eds. *Dengue and dengue hemorrhagic fever* London. CAB International; Pp. 1-22.

Gubler DJ. and Rosen L. 1976. Variation among geographic strains of *Aedes albopictus* in susceptibility to infection with dengue viruses. American Journal of Tropical Medicine Hygiene. 25, 318-325.

Hemingway J. and Ranson H. 2000. Insecticide resistance in insect vectors of human disease. Annual. Rev. Entomol. 45:371-391.

Hemingway J. Boddington RG, Harris J. 1989. Mechanisms of insecticide resistance in *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) from Puerto Rico. Bull Ent Res 79:123-130.

Hemingway J. and Georghiou GP. 1983. Studies on malathion on the acetylcholinesterase of *Anopheles albimanus* resistant and susceptible to organophosphate and carbamate insecticides, Pestic. Biochem. Physiol. 19: 167-171.

Hewingway J. KG Jayawardena and Herathe PRJ. 1986. Field and laboratory detection of the altered acetylcholinesterase resistance genes which confer organophosphate and carbamato resistance in mosquitoes (Diptera: Culicidae). Bulletin of entomological research. 76(559-565).

Hewingway J. RP Penilla, AD Rodríguez, BM James and Edge W. 1997. Resistance management strategies in malaria vector mosquito control. A large scale trial in Southern Mexico. Pest. Sci. 51:375-382.

Hewingway J. 1983. Biochemical studies on malathion resistance in *Anopheles arabiensis* from Sudan. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 77:477-480.

Hewingway, J, KG Jayawardena, I Weerashinge and Herath PRJ. 1987. The use of biochemical test to identify multiple resistance mechanisms in field selected populations of *Anopheles subpictus* (Grassi). Bulletin Entomology Research 77:57-66.

Hodgson E. 1985. Microsomal mono-oxygenases. Comp. Insect Physiol. Biochem. Physiol. 11,225-321.

<http://www.jornada.unam.mx/2007/08/13/index.php?section=opinion&article=016a2pol>

Ibáñez-Bernal S. and H. Gómez-Dantés. 1995. Los Vectores del Dengue en México: Una revisión crítica. Secretaría de Salud Pública 37:53-63.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática. 1992. Disponible en línea: <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx>

Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). 2005. Boletín Epidemiológico. Disponible en línea:

http://www.imss.gob.mx/IMSS/IMSS_SITIOS/DPM/Publicaciones/BoletinEpidem/2005/Nov_2005.htm

Integrated Taxonomic Information System. 2005. Disponible en línea:
<http://www.itis.usda.gov/index.html>

International Programme On Chemical Safety. Environmental Health Criteria 64. 1986. Carbamate Pesticides: A General Introduction. Disponible en línea:
<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc64.htm>

Jeong TC, Jeong HG and Yang KH. 1992. Induction of cytochrome P450 by dimethyl sulfoxide in primary cultures of adult rat hepatocytes. *Toxicol. Letters* 61:275-281.

Knudsen A. Bruce. (1983). *Aedes aegypti* and dengue in the Caribbean. *Mosquito News*. Vol. 43, No. 3, pp. 269-275.

Koehn RK and Bayne BL. 1989. Towards a physiological and genetical understanding of the energetics of the stress response. *Biological Journal of the Linnean Society* 37:157-171.

Lacayo M, Taylor R. and Duran H, Abell A. Outbreak investigation of dengue in Texas. (Late-breaker). 2005. Presented at 54th Annual Meeting: American Society of Tropical Medicine and Hygiene. Washington, DC.

Loaiza Becerra MH, Reyes Solís GC, Flores Suarez AE, Ponce García G and Fernández Salas I. 2005. Resistencia bioquímica al insecticida permetrina en tres poblaciones de *Aedes aegypti* (L.) del norte de México, Memorias XL Congreso Nacional de Entomología. Tapachula Chiapas, México.44-49.

Macdonald G. 1957. The epidemiology and control of malaria. Oxford: Oxford University Press.

McDonald PT. 1977. Population characteristics of domestic *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in villages on the Kenya coast I. Adult survivorship and population size. *J. Med Entomol.* 14:42-48.

Miller TA. 1988. Mechanisms of Resistance to Pyrethroid Insecticides. *Parasitology Today* 4(7) S8-S12.

Miyazaki M, Ohyama H, Dunlap DY and Matsumura F. 1996. Cloning and sequencing of the *para*-type sodium channel gene from susceptible and *kdr*-resistant German cockroaches (*Blatella germanica*) and house fly (*Musca domestica*). *Mol Gen Genet* 252:61-68.

Monath TP and FX Heinz. 1996. Flavivirus. In: *Fields Virology*. Fields B.N., Kinipe D.M., Howley.

Monath TP. 1986. *Aedes albopictus*, an exotic mosquito vector in the United States. *Annals of Internal Medicine*. 105, 449-451.

- Morrison AC, A Astete, K Gray, A Getis, DA Focks, D Watts, M Sihuinchá and TW Scott. 2004. Spatial and temporal abundance patterns *Aedes aegypti* producing containers in Iquitos, Peru. J Med Entomol 41(6):1123-1142.
- Mortimer R. 1995. *Aedes aegypti* and Dengue fever. Microscopy-UK. Disponible en línea: www.microscopy-uk.org.uk/mag/indexmag.html?http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/art98/aedrol.html
- msnbc. 2007a. Paraguay in midst of dengue fever outbreak. State of emergency declared: 14,000 infected with mosquito-borne illness. Disponible en línea: (<http://www.msnbc.msn.com/id/17408802/>)
- msnbc. 2007b. Deadly dengue fever surging in Mexico. Mosquito-control teams dispatched to springtime tourist areas. 2007. Disponible en línea: <http://www.msnbc.msn.com/id/17876087/>
- National Center for Biotechnology Information. 2006. Disponible en línea: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Oppenoorth FJ. 1984. Biochemistry of insecticide resistance. Pesticide Biochemistry and Physiology. 2(22):187-193.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 1999. Informe sobre las enfermedades infecciosas: Eliminar obstáculos al desarrollo sustentable. WHO/CDS/99.1. Disponible en línea: <http://www.who.int/infectious-disease-report/idr99-spanish/pages/about.html>
- Patrick W. 1983. Biological Notes on Mosquitoes. Alameda County Mosquito Abatement District. Disponible en línea: <http://www.mosquitoes.org/index.htm>
- Peiris JSM, Dittus WPJ and Ratnayake CB. 1993. Seroepidemiology of dengue and other arboviruses in a natural population of toque macaques (Macaca sinica) at Polonnaruwa, Sri Lanka. J. Med. Primatol. 22, 240-245.
- Pesticide Action Network North America. 2004. Disponible en línea: http://www.chemicalbodyburden.org/cs_organochl.htm
- Reeves WK. 2004. Oviposition by *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in relation to conspecific larvae infected with internal symbionts. Journal of Vector Ecology 29(1): 159-163.
- Restrepo I. 2007. Privatización de litorales y uso de plaguicida. La Jornada. Disponible en línea: <http://www.jornada.unam.mx/ultimas>
- Reyes-Villanueva F. 2004. Egg development may require multiple bloodmeals among small *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) field collected in Northeastern Mexico. Florida Entomologist 87(4).

- Rice CM. 1996. Flaviviridae: The viruses and their replication. In: fields Virology. Fields B.N., Knipe D.M., Howley P.M., Chanock R.M., Melnick J.L. Editors. 3era. Ed. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia; pp. 931-960.
- Rodhain F and L Rosen. 1997. Mosquito vectors and dengue virus-vector relationships. In: DJ Gubler and G. Kuno (eds.), Dengue and Dengue hemorrhagic fever. CAB International, New York, New York. Pp. 61-88.
- Rodhain F. 1991. The role of monkeys in the biology of dengue and yellow fever. Comp. Immunol. Micro. Infect. Dis. 14, 9-19.
- Rose RL, Gould F, Levi PE and Hodgson E. 1991. Differences in cytochrome P450 activities in tobacco budworm larvae as influenced by resistance to host plant allelochemicals and induction. Comp. Biochem. Physiol. 99B:535-540.
- Rosen L, Shroyer D, Tesh R, Frejer J and Lien JC. 1983. Transovarial transmission of dengue viruses by mosquitoes: *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 32, 1108-1109.
- Rudnick A. 1984. Ecology of Dengue virus. Asian J. Infect. Dis. 2, 156-160.
- Rudnick A. and Chan YC. 1965. Dengue-2 virus in naturally infected *Aedes albopictus* mosquitoes in Singapore. Science 149, 638-639.
- Ruitg DF. 1985. Pyrethroids, in: G.A. Kerkut, L.I. Gilbert (Eds.), Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology, vol. 12, Pergamon Press, Oxford. Pp. 183-262.
- Russell BM, PN Foley and BH Kay. 1997. The importance of surface versus subterranean mosquitoes breeding during winter in north Queensland. Arbovirus Research Australia, 7:240-242.
- Russell RC. 1996. A colour photo atlas of mosquitoes of Southeastern Australia. Medical Entomology, Westmead Hospital.
- Schiliessman DJ and Calheiros LB. 1974. A review of the status of yellow fever and *Aedes aegypti* eradication programs in the Americas. Mosquito News. 34:1-9.
- Scott JA. 1995. The molecular genetics of resistance: Resistance as a response to stress. Florida Entomologist 78(3) 399-414.
- Scott JG. 1988. Pyrethroid Insecticides. Atlas of Science: Pharmacology. 125-128.
- Siler J, Hall M and Hitchens A. 1926. Dengue: its history, epidemiology, mechanism of transmission, etiology, clinical manifestations, immunity and prevention. Philippine Journal of Science. 29, 1-302.

- Smith TM and Stratton GW. 1986. Effects of synthetic pyrethroid insecticides on nontarget organisms. *Residue Rev* 97:93-120.
- Snyder M, Hsu EL and Feyerisen R. 1993. Induction of cytochrome P450 activities by nicotine in the tobacco hornworm *Manduca sexta*. *J. Chem. Ecol.* 19:2903-2916.
- Soderlund DM, Sanborn JR, Lee PW. 1983. Metabolism of pyrethrins and pyrethroids in insects, in: D. Hutson, T.R. Roberts (Eds.), *Progress in Pesticide Biochemistry and Toxicology*, vol. 3, Wiley, New York. Pp. 401-435.
- Southwood T.R.E., G. Murdie; M. Yasuno; R.J. Tonn and P.M. Reader (1972) Studies on the life budget of *Aedes aegypti* in Wat Samphaya Bangkok Thailand. *Bull WHO* 46:211-226.
- Stacey, L, ML. Stanley, N Marjan and T Burroughs. Editors. National Academy of Sciences. Disponible en línea: <http://www.nap.edu>.
- Tabachnick W.J. 1991. Evolutionary genetics and the Yellow Fever Mosquito. *American Entomologist* 37:14-24.
- Tabashnik BE. 1989. Managing resistance with multiple pesticide tactics: Theory, Evidence and Recommendation. *J. Econ. Entomol.* 82:1263-1269.
- Twiddy SS, Holmes HC and Rambaut A. 2003. Inferring the rate and time-scale of dengue virus evolution . *Mol. Biol. Evol.* 20, 122-129.
- U.S. Army Environmental Hygiene Agency. 1992. Procedures for the Diagnostic Dose Resistance Test Kits for Mosquitoes, Body Lice and Beetle Pest of Stored Products. Aberdeen Proving Ground, Maryland, EUA.
- Wang E, Ni H, Xu R, Barett ADT, Watowich SJ, Gubler DJ and Weaver SC. 2000. Evolutionary relationships of endemic/epidemic and sylvatic dengue viruses. *J. Virol.* 74, 3227-3234.
- Ware GW and DM Whitacre. 2004. An Introduction to Insecticides. University of Minnesota. Disponible en línea: <http://ipmworld.umn.edu/chapters/ware.htm>
- Waxman DJ and Azaroff L. 1992. Phenobarbital induction of cytochrome P-450 gene expression. *Biochem. J.* 281:577-592.
- Weekly Epidemiological Report Epidemiology Unit Department of Health Services Sri Lanka. 2002. Dengue Haemorrhagic Fever: Vector Ecology and Bionomics. 30(9). Disponible en línea: [http://www.medinet.lk/epidemiology-unit/WER%2030%20\(9\).htm](http://www.medinet.lk/epidemiology-unit/WER%2030%20(9).htm)
- WHO Technical Report Series No. 443. 1970. Insecticide resistance and vector control: seventeenth report of the WHO Expert Committee on insecticides.

- Wilkinson CF and Brattsten LB. 1972. Microsomal drug-metabolizing enzymes in insects. Drug Metab. Rev. 1,153-227.
- Williamson MS, Martinez-Torres D, Hick CA, and Devonshire AL. 1996. Identification of mutations in the housefly *para*-type sodium channel gene associated with knockdown resistance (*kdr*) to pyrethroid insecticides. Mol Gen Genet 252:51-60.
- Wilson TG and C Turner. 1992. Molecular analysis of *Methoprene-tolerant* a gene in *Drosophila* involved in resistance to juvenile hormone analog insect growth regulators, In C. Mullin and J.G. Scott (eds.). Molecular mechanisms of insecticide resistance. American Chemical Society Symp. Series 505:99-112.
- Womack M. (1993). The yellow fever mosquito, *Aedes aegypti*. Wing Beats, Vol. 5(4):4.
- World Health Organization (WHO). 1981a. Instructions for determining the susceptibility or resistance of mosquito larvae to insect development inhibitors. Geneva. (unpublished document WHO/VBC/81.212).
- World Health Organization (WHO). 1981b. Instructions for determining the susceptibility or resistance of adult mosquitoes to organochlorine, organophosphate and carbamato insecticides, establishment of the base-line. Geneva, (unpublished document WHO/VBC/81.806).
- World Health Organization (WHO). 1981c. Instructions for determining the susceptibility or resistance of mosquitoes larvae to insecticides. Geneva. (unpublished document WHO/VBC/81.807).
- World Health Organization. 1981d. Instructions for determining the susceptibility or resistance of adult mosquitoes to organochlorine, organophosphate and carbamato insecticides – diagnostic test. Geneva, (unpublished document WHO/VBC/81.806).
- World Health Organization (WHO). 1986. Technical Report Series No. 737. Resistance of vectors and reservoirs of disease to pesticides: tenth report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control.
- World Health Organization (WHO). 2002. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. Disponible en linea: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>
- Zalom FG, Toscano NC and Byrne FJ. 2005. Managing resistance is critical to future use of pyrethroids and neonicotinoids. Disponible en linea: <http://CaliforniaAgriculture.ucop.edu>

RESUMEN BIOGRÁFICO

Guadalupe del Carmen Reyes Solís

Candidato para el grado de

Doctor en Ciencias Biológicas

Tesis: DOSIS DIAGNOSTICO Y ENSAYOS BIOQUIMICOS PARA MONITOREO DE RESISTENCIA EN POBLACIONES DEL MOSQUITO *Aedes aegypti* (L.) DE CINCO ESTADOS DEL NORTE DE MEXICO.

Campo de Estudio: Biología de la resistencia a insecticidas en mosquitos vectores de enfermedades

Datos Personales: Nacida en Mérida, Yucatán, México, el 28 de septiembre de 1975. Hija de José Antonio Reyes Cua y Teresita del Niño Jesús Solís Bojórquez..

Educación: Licenciada en Biología, egresada del Instituto Tecnológico No. 2 “Ing. José Alberto Navarrete Ruiz” situado en Conkal, Yucatán, México desde 2001.

Experiencia Profesional:

2006-2009 Estancia postdoctoral en Colorado State University, Fort Collins, CO, EUA. Bajo la dirección de William Black IV PhD., en el proyecto de resistencia a insecticidas en *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) en América. Con financiamiento de UTMB, CONACYT y CSU.

2002-2006 Colaborador en el proyecto denominado: “Assessing the significance of insecticide resistance in *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) in México. Con financiamiento de CONACyT. Bajo la dirección de la Dra. Adriana Elizabeth Flores Suárez. Laboratorio de Entomología Médica. Universidad Autónoma de Nuevo León. Nuevo León, México.

2002-2004 Colaborador como técnico de campo en el proyecto denominado “Trafficking potencial of West Nile Virus into Central America” con financiamiento de National Institutes of Health, bajo la dirección del Dr. Ildefonso Fernández Salas. Laboratorio de Entomología Médica. Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

2001-2002 Colaborador como técnico de campo en el proyecto denominado “Trafficking potencial of West Nile Virus into Central America” con financiamiento de National Institutes of Health, bajo la dirección del Dr. José Farfán Ale, Dra. María Alba Loroño y M. en C. Julián García Rejón en el Laboratorio de Arbovirología del Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi” de Mérida, Yucatán, México.

