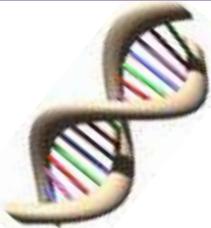


AFLATOXINAS: Cuello de botella para superar el Retardo en Talla de niños Guatemaltecos

Olga R. Torres, QB, MSc.

CIENSA y Diagnóstico Molecular, S. A.



Temas a cubrir

- Retardo de talla para edad en Guatemala
- Aflatoxinas
 - *Qué son*
 - *Dónde se encuentran*
 - *Efectos sobre la salud*
 - *Cómo se previenen*
- Resultados del estudio sobre cuellos de botella: exposición en menores de 24 meses
- Prevalencia de aflatoxinas en maíz de los mercados de 22 departamentos de Guatemala en el 2012



(Retardo en talla) Falta de Crecimiento

- El 49.8 de los niños guatemaltecos tienen retardo del crecimiento
- Dieta deficiente e infecciones son factores críticos que contribuyen a la carga de retardo del crecimiento
- En partes de Guatemala más del 40% de la falta de crecimiento se vincula con daño a la mucosa intestinal?
- **La falta de crecimiento no se explica completamente por insuficiencia dietética e infección**

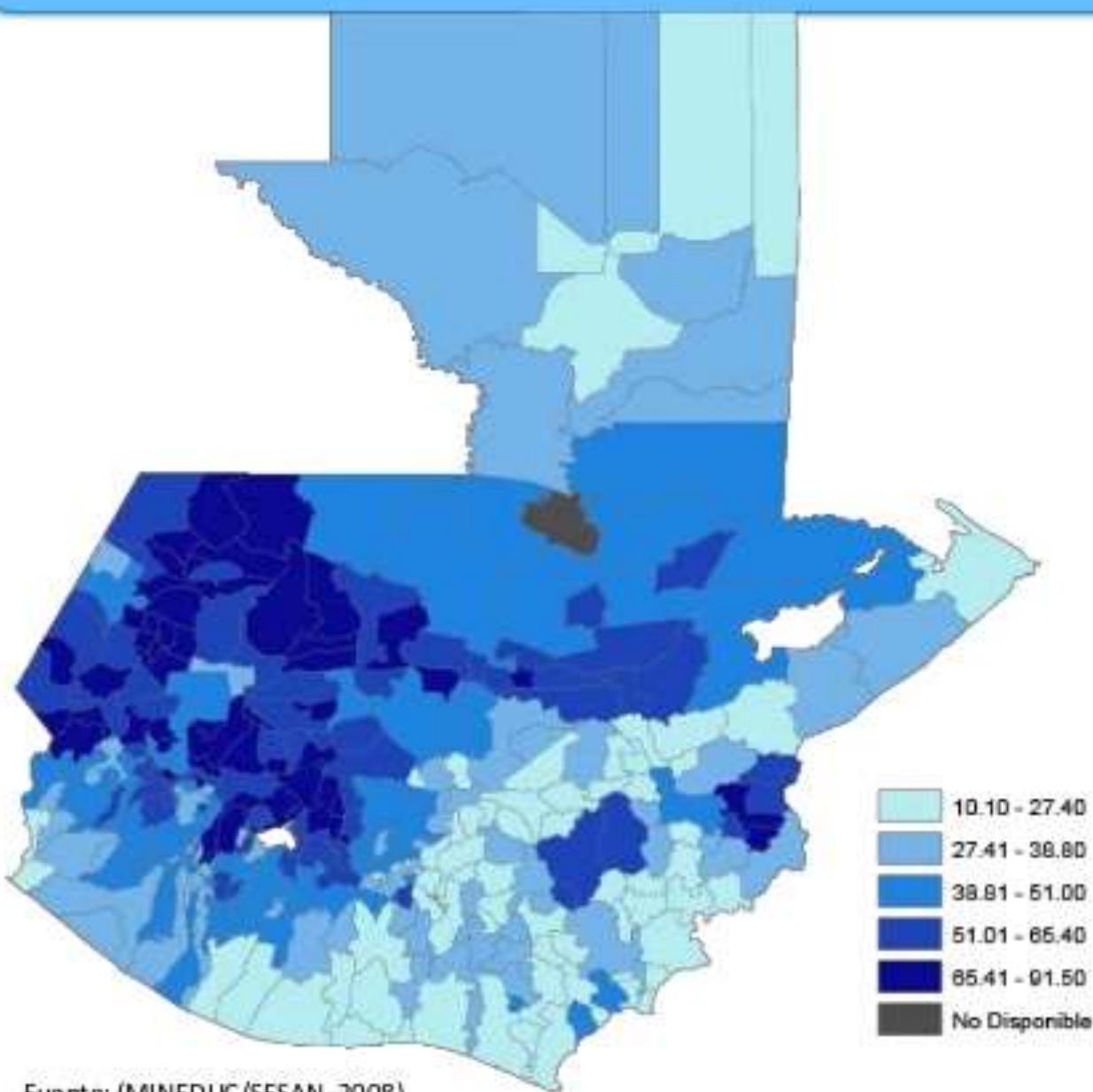


<http://abcnews.go.com/Health/malnutrition-severe-stunting-guatemalan-children/story?id=12381731&page=2>



Fuente: (MSPAS, 2010) y (UNICEF, 2012)

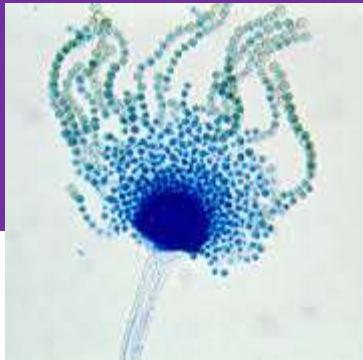
Desnutrición crónica a nivel municipal



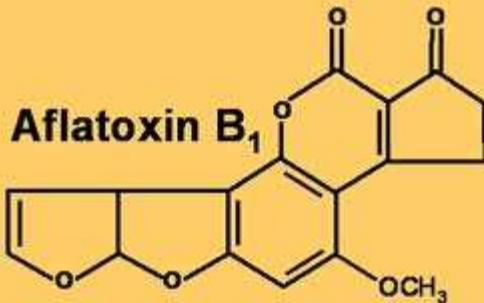
Pérdidas económicas derivadas de la desnutrición crónica en Guatemala

66

Millones de quetzales diarios



Aflatoxinas



- Producidas por hongos *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus*: problema de post-cosecha
- **Maíz y Manías/otras nueces**
- **La producción de toxinas ocurre entre 24 y 35°C y con humedad residual de 7% ó más**
- Condiciones climáticas que las promueven:
 - sequías
 - Inundaciones
 - Infestación por insectos
- *La toxina se minimiza por buenas prácticas de secado de la mazorca y minimizando la humedad durante el almacenado.*

De Williams et al., 2005 4.5 mil millones de personas a riesgo de aflatoxicosis humana en países en desarrollo

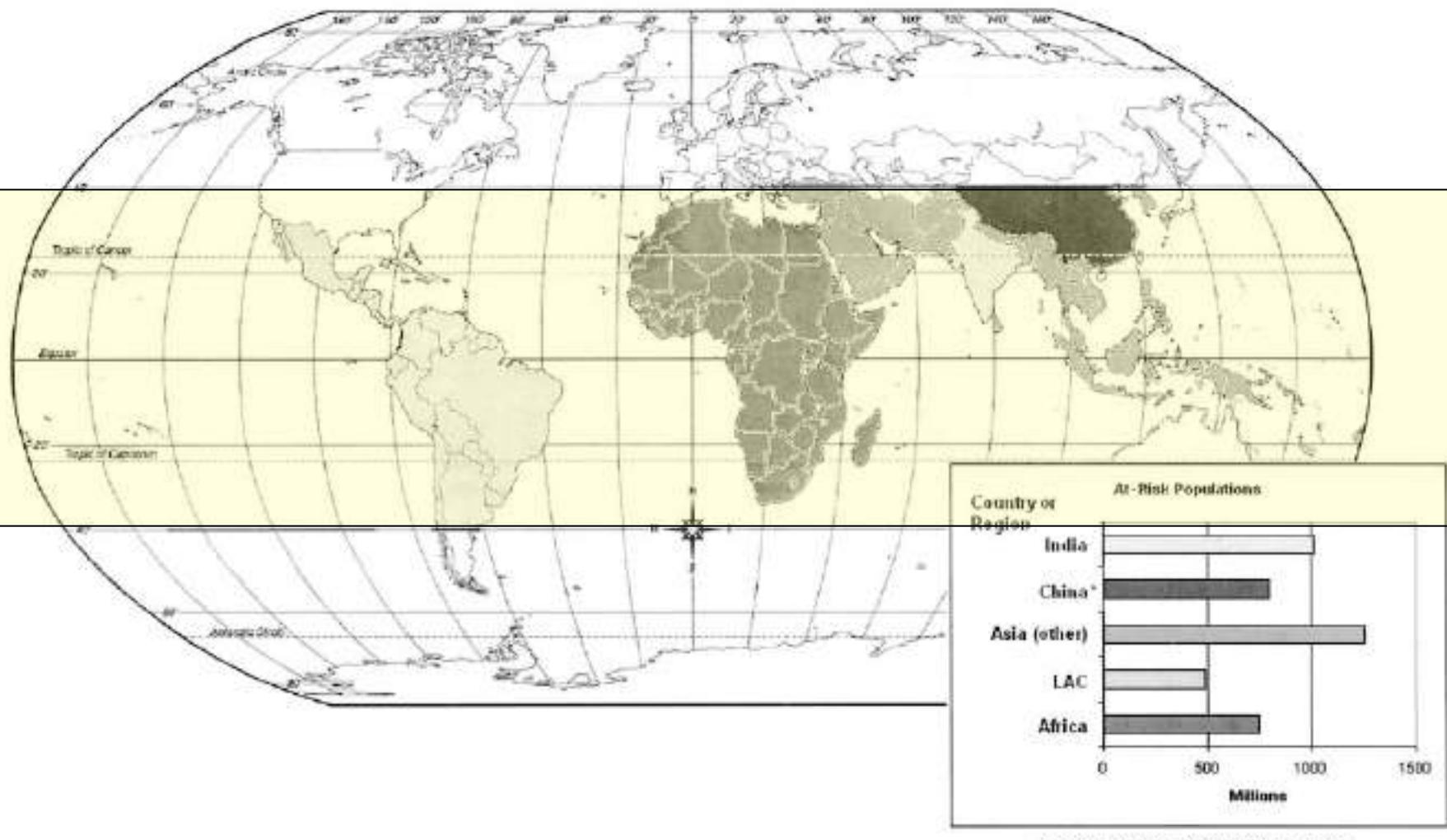
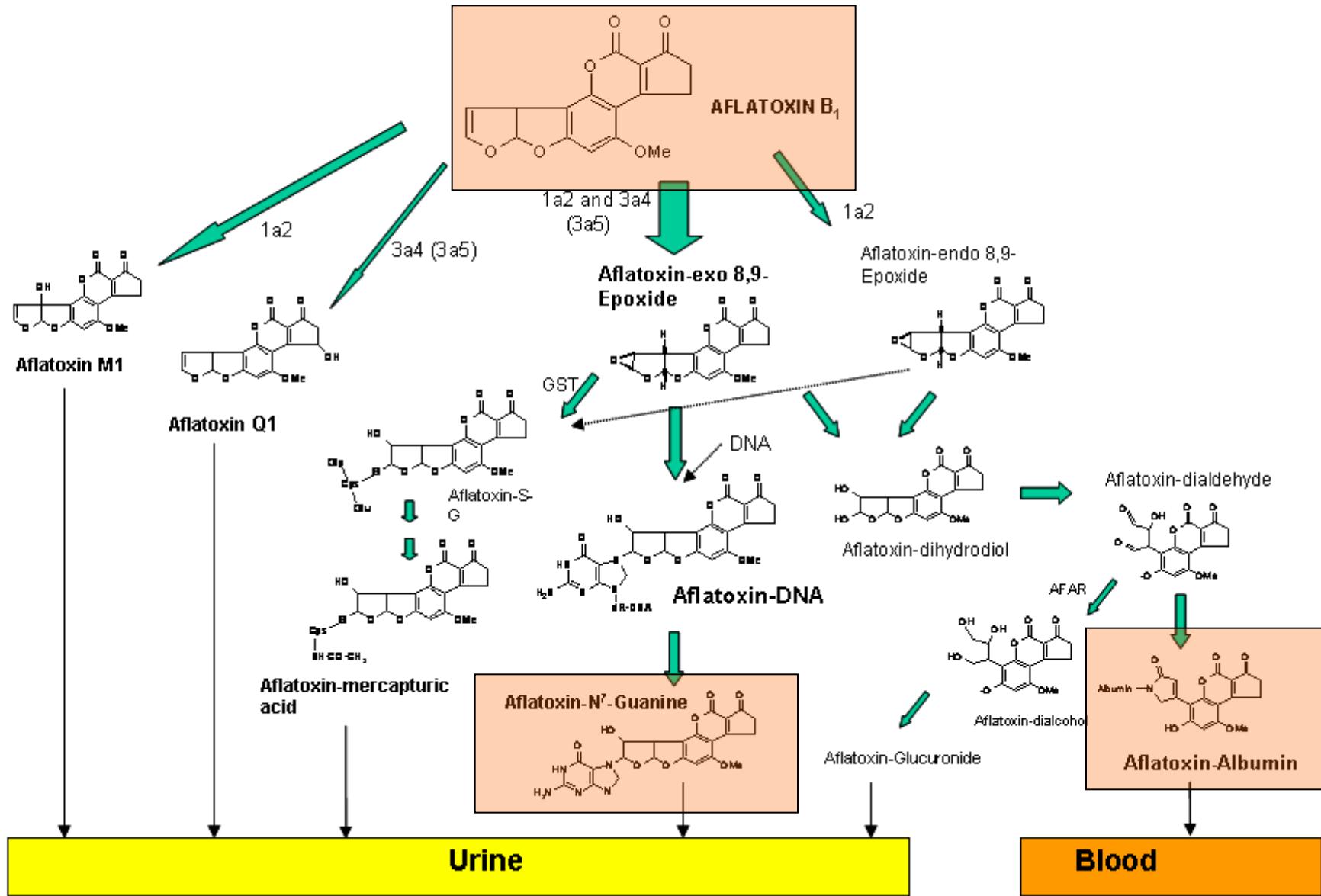
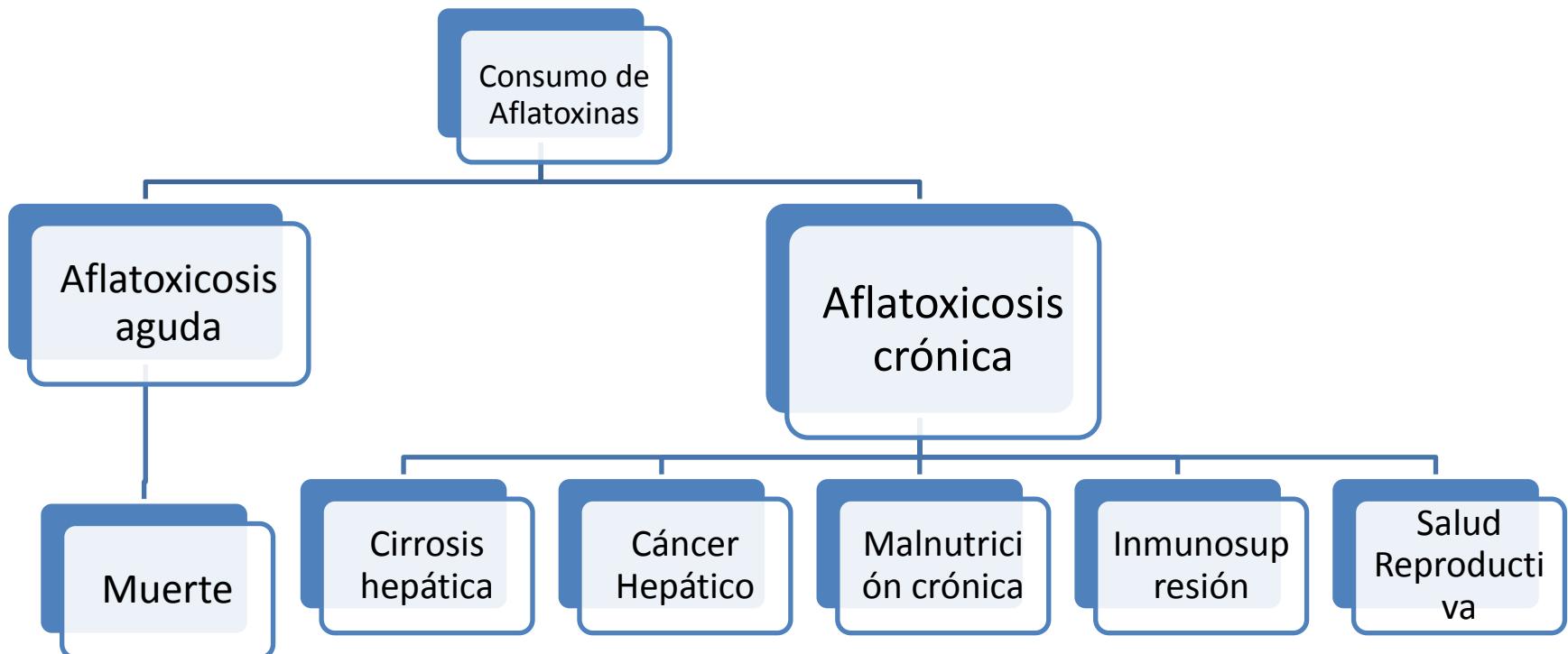


FIGURE 3. Areas and populations at risk of chronic exposure to uncontrolled aflatoxin. LAC, Latin America and the Caribbean.

Principales Metabolitos de Aflatoxina B₁ y Biomarcadores potenciales para confirmar exposición



Impacto de la exposición de las aflatoxinas en la salud humana



Factores de riesgo para cáncer de hígado

Factor	Países de Bajo Riesgo				Países de Alto Riesgo		
	Japón y Europa		Estados Unidos		Asia	Africa	
	Estimado	Rango	Estimado	Rango	Estimado	Rango	
Hepatitis B	< 15%	4-50%	20%	18-44%	60%	40-90	
Hepatitis C	60%				10%		
Aflatoxinas	Exposición limitada		Exposición limitada		Exposición Importante		
Alcohol	< 15%		20%	11-30%	No existe información	No existe información	
Tabaco	< 12%		40%	38-51	No existe información	No existe información	
Contraceptivos orales	10-50%		NE		NE	NE	
Otros	<5%				<5%		

Aflatoxinas: Niveles máximos permitidos por país

País	Nivel Máximo
Guatemala	20 ppb ó ug/Kg
Estados Unidos	20 ppb ó ug/Kg
Europa	2-12 µg/kg para B ₁ y de 4-15 µg/kg para aflatoxinas totales. AFM ₁ T de 0.050 µg/kg para leche y lácteos. Muestreo y métodos analíticos también se especifican
Canadá	15 ppb
Australia	15 ppb
Honduras	4 ppb

Intervenciones del Plan Pacto Hambre Cero

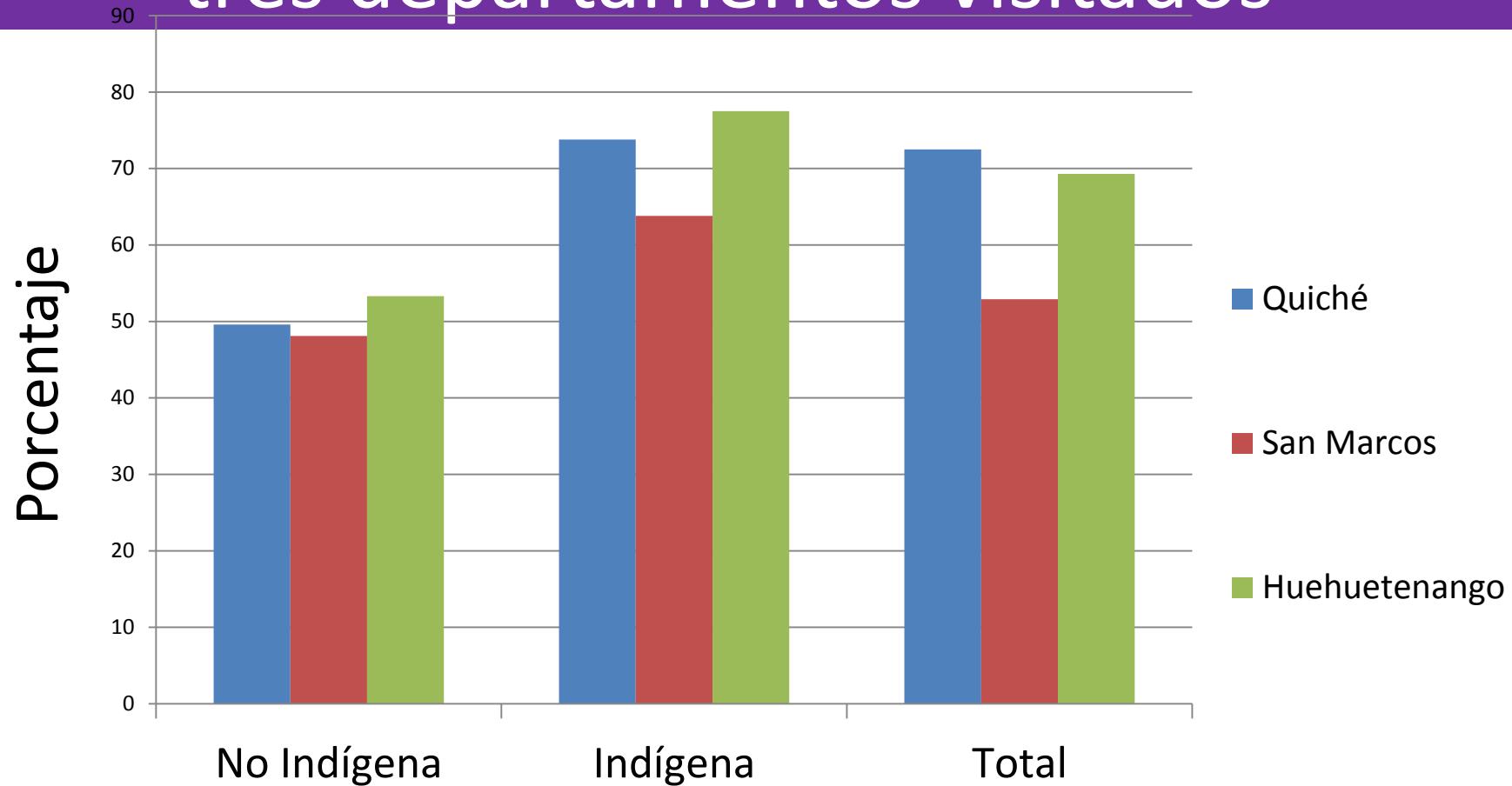


Fuente: El Plan del Pacto Hambre Cero, Gobierno de Guatemala

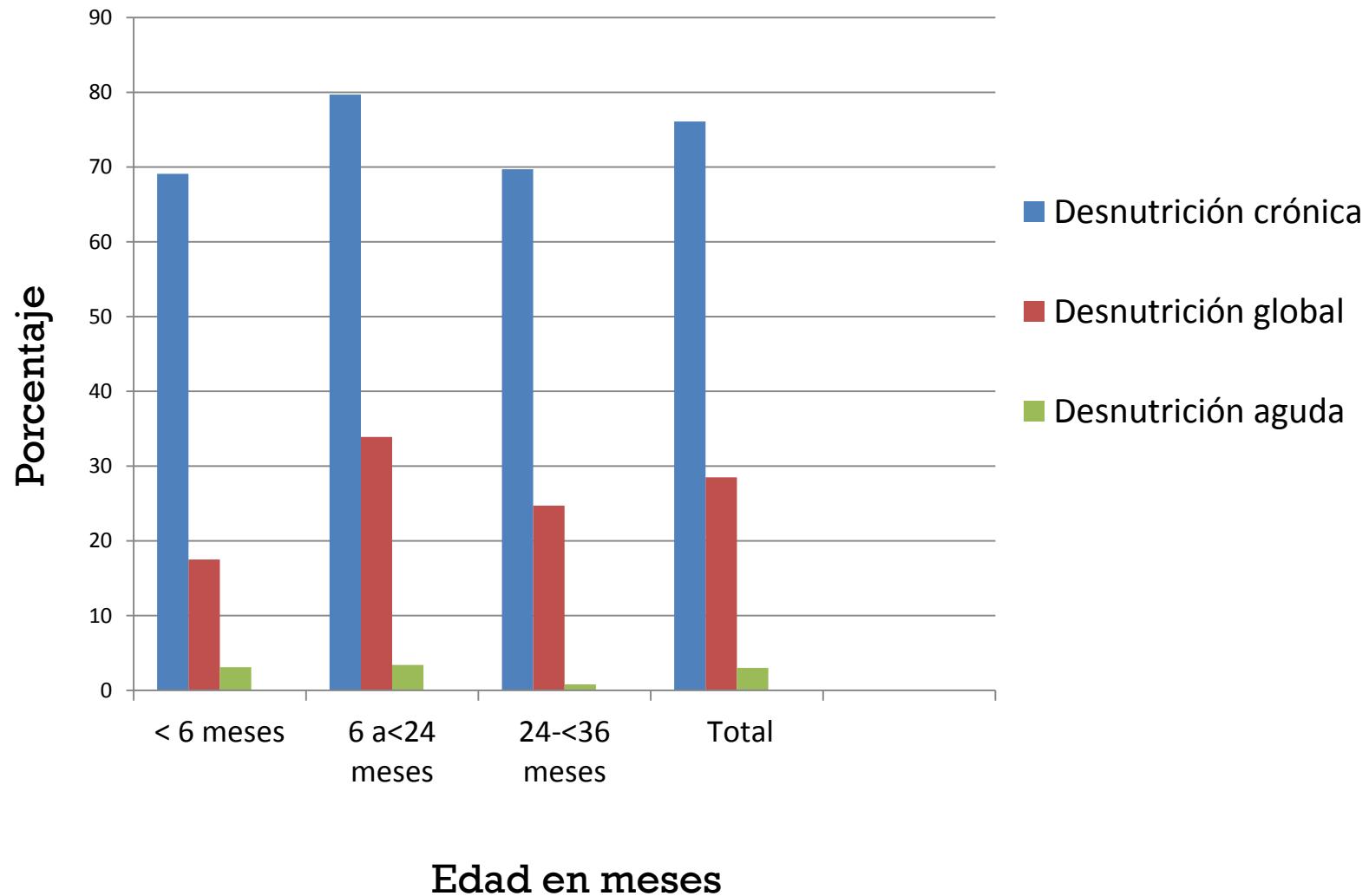
Resultados en ocho municipios priorizados en I Fase del Plan Hambre Cero

- 1. San Juan Atitán, Huehuetenango**
- 2. Santiago Chimaltenango, Huehuetenango**
- 3. Concepción Tutuapa, San Marcos**
- 4. San Miguel Acatán, Huehuetenango**
- 5. San Mateo Ixtatán, Huehuetenango**
- 6. San Rafael Independencia, Huehuetenango**
- 7. Nebaj, Quiché**
- 8. Comitancillo, San Marcos**

Malnutricion Crónica en preescolares (Baja Talla para Edad) según ENSMI 2008 en los tres departamentos visitados



Situación de Desnutrición en los 8 municipios: Talla para Edad. Junio-Julio 2012



¿Quiénes participaron?

A nivel comunitario

- Líderes comunitarios (n=162)
- Comadronas (n=125)
- Mujeres embarazadas (n=274)
- Adolescentes (n=289)
 - Adolescentes embarazadas (n=7)
- Mujeres con menores de 24 meses (n=562)
 - Con menores de 6 meses (n=278)
 - Mujeres con niños entre 6 y menos de 24 meses (n=284)

Metodología de trabajo

- 155 hogares seleccionados al azar en los 8 municipios (LQAS)
- Frecuencias de consumo durante la última semana
- Solicitud de dos libras de maíz (tomadas de distintas partes de su acopio ó entregadas por la madre a cambio de cinco libras de frijol). Analizados por ELISA para aflatoxinas totales
- Antropometría de los niños

Consumo de maíz

Indicador (n=155)	Estimación poblacional
% Hogares con maíz para consumo humano con presencia de aflatoxinas	70.1% (59.6, 80.6)
% Hogares donde la presencia de aflatoxinas fue alta (>= 20ppb)	14.0% (4.5, 23.4)
Media de la cantidad de gramos de maíz (o productos derivados del mismo) que consumieron las mujeres en la última semana	5,869 grs (5,345, 6,393)
% de mujeres que tuvieron un alto nivel de consumo de maíz en la semana (4,750 gramos o más)	70.3% (58.2, 82.3)
Media de la cantidad de gramos de maíz (o productos derivados del mismo) que consumieron niños/as 6 a 24 meses en la última semana	593 grs (473, 713)

Exposición a aflatoxinas por medio del maíz

Indicador	EXPOSICIÓN (n=155)
Media de la concentración de consumo diario de aflatoxinas en maíz por Kg de peso del niño/a	220.3 ppb/Kg PC/día (28.1, 116.7) (min= 0, max=6,641)
Media de la concentración de consumo diario de aflatoxinas en maíz por Kg de peso del niño/a <i>EXCLUYENDO A 23 CASOS EXTREMOS (outliers)</i>	6.3 ppb/Kg PC/día (4.2, 8.5) (min= 0, max=41.7) (n=132)
Media de la concentración de consumo diario de aflatoxinas en maíz por Kg de peso del niño/a <i>CASOS EXTREMOS (outliers)</i>	1,002 ppb/Kg PC/día (404, 1600) (min= 47, max=6,641) (n=23)

Exposición a aflatoxinas en niños menores de 24 meses de los 8 municipios prioritarios

Media de la concentración de consumo diario de aflatoxinas en maíz por Kg de peso del niño/a

**EXCLUYENDO A 23 CASOS EXTREMOS
(outliers)**

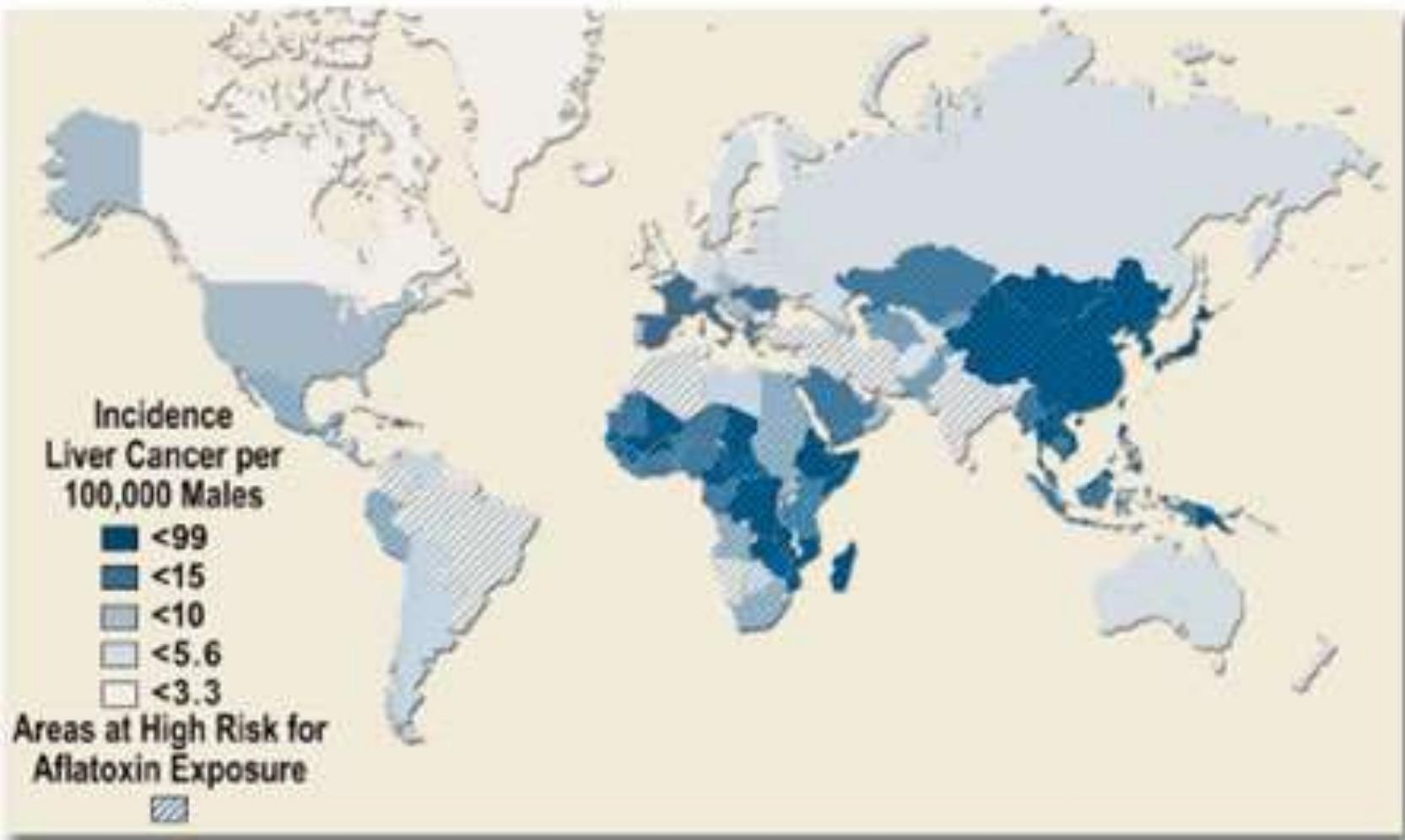
- 1 San Mateo Ixtatán, Huehuetenango
- 2 San Rafael Independencia, Huehuetenango
- 3 San Miguel Acatán, Huehuetenango
- 4 San Juan Atitán, Huehuetenango
- 5 Santiago Chimaltenango, Huehuetenango
- 6 Concepción Tutuapa, San Marcos
- 7 Comitancillo, San Marcos
- 8 Nebaj, Quiché

1	2	3	4	5	6	7	8
8.0	8.0	5.8	17.1	5.5	1.4	8.7	6.5
ppb/Kg							
PC/día							
(n=13)	(n=20)	(n=18)	(n=16)	(n=19)	(n=15)	(n=13)	(n=18)
30.3	7.9	9.5	34.4	5.5	225.1	910.9	43.5

Primer estimado de la Exposición a Aflatoxinas en niños con retardo en talla

Municipio	% retardo talla	Exposición a Aflatoxinas ppb/Kg de peso corporal/día	Frecuencia de consumo de maíz (g) en niños de 6 a 24 meses durante la última semana
San Juan Atitán, H.	91.4	34.4	675.4
Santiago Chimaltenango, H.	82.1	5.5	295.3
Concepción Tutuapa, S.M.	80.9	225.1	535.5
San Miguel Acatán, H.	80.6	9.5	453
San Mateo Ixtatán, H.	79.7	30.3	587.8
San Rafael La Independencia, H.	79.2	7.9	408.8
Nebaj, Q.	78.3	43.5	513.7
Comitancillo, S. M.	77.7	910.9	912.4

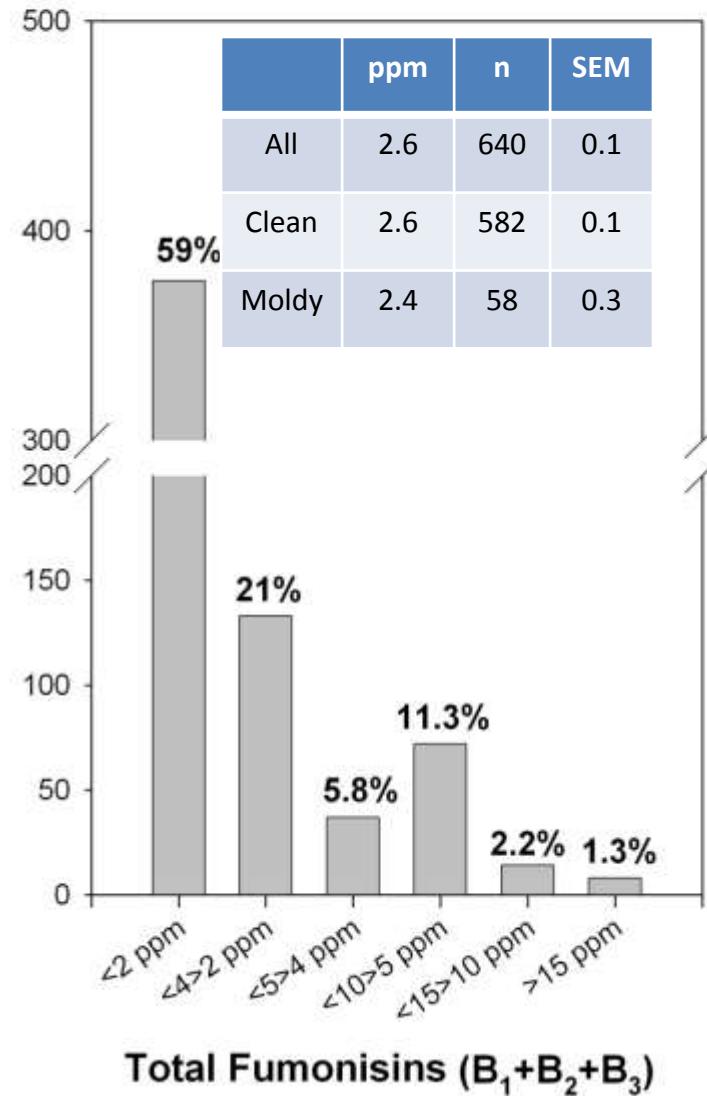
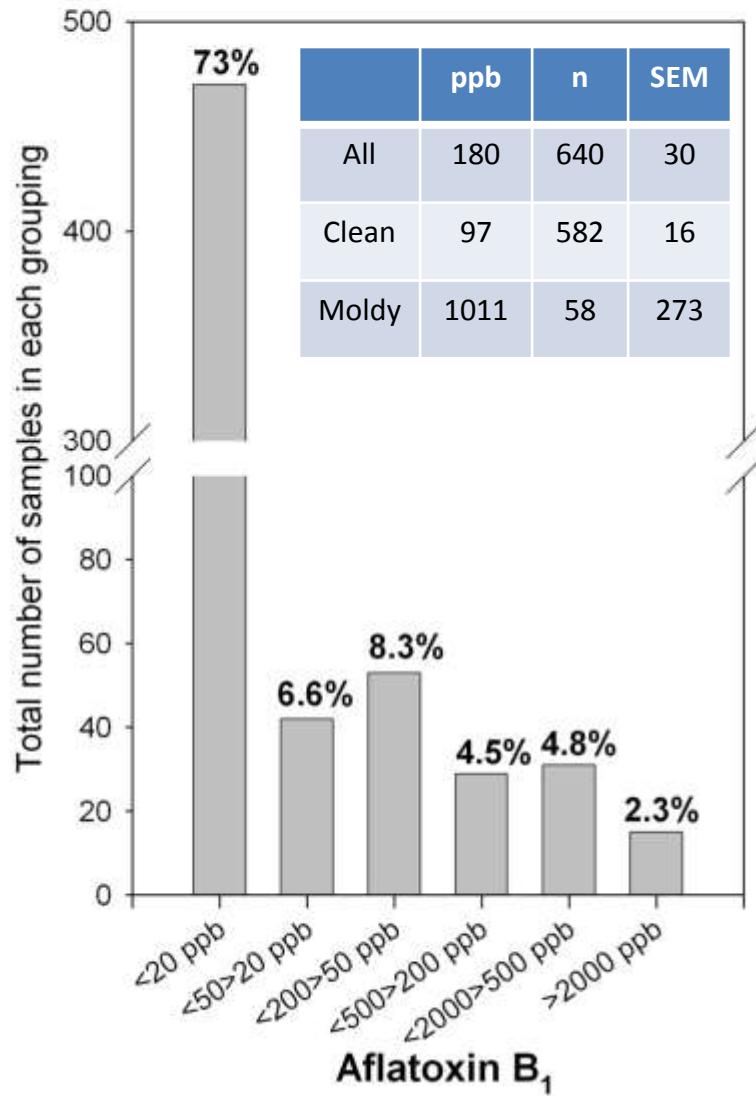
Correlation Between Populations with High Liver Cancer Rates and High Risk of Chronic Exposure to Aflatoxin Contamination



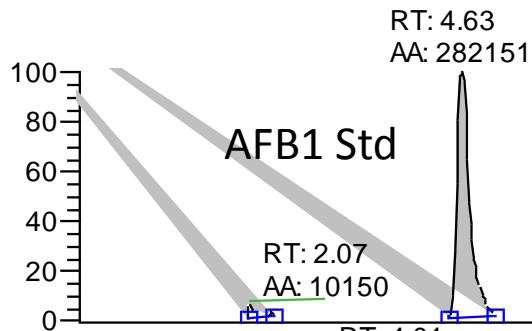
Liver cancer data from the GLOBOCAN 2002 database
(http://www-dep.iarc.fr/GLOBOCAN_frame.htm)

Aflatoxin data from Williams et al., Human Aflatoxicosis in Developing Countries, Am J Clin Nutr 80:1106–22, 2004.

Distribución de Aflatoxina B₁ y Fumonisinas totales en maíz (n=640) recolectado en mercados/tiendas de 22 departamentos de Guatemala



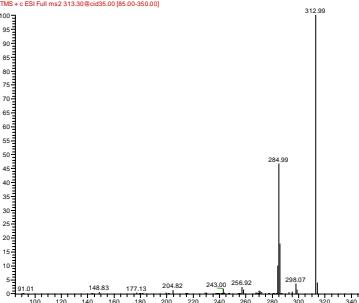
RT: 0.00 - 15.01



AFBs puras

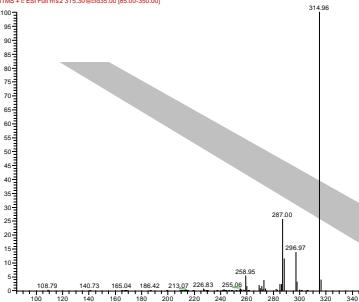
NL: 2.65E4
TIC F: ITMS + c ESI Full
ms2 313.30@cid35.00
[85.00-350.00] MS
ICIS
AFB1121126test303

AFB1121126test303 #711 RT: 4.63 Av: 1 NL: 1.34E4
F: ITMS + c ESI Full ms2 313.30@cid35.00 [85.00-350.00]



NL: 2.46E4
TIC F: ITMS + c ESI Full
ms2 315.30@cid35.00
[85.00-350.00] MS
ICIS
AFB1121126test303

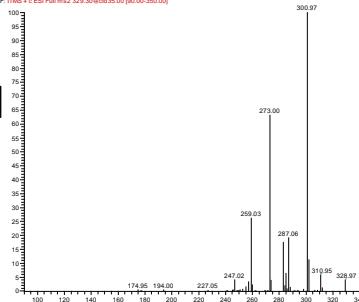
AFB1121126test303 #544 RT: 4.01 Av: 1 NL: 1.34E4
F: ITMS + c ESI Full ms2 315.30@cid35.00 [85.00-350.00]



RT: 12.34
AA: 44300

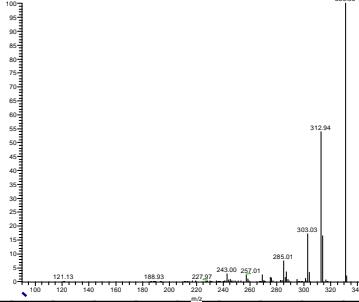
NL: 2.31E4
TIC F: ITMS + c ESI Full
ms2 329.30@cid35.00
[90.00-350.00] MS
ICIS
AFB1121126test303

AFB1121126test303 #261 RT: 4.10 Av: 1 NL: 1.34E4
F: ITMS + c ESI Full ms2 329.30@cid35.00 [90.00-350.00]



NL: 2.08E4
TIC F: ITMS + c ESI Full
ms2 331.30@cid35.00
[90.00-350.00] MS
ICIS
AFB1121126test303

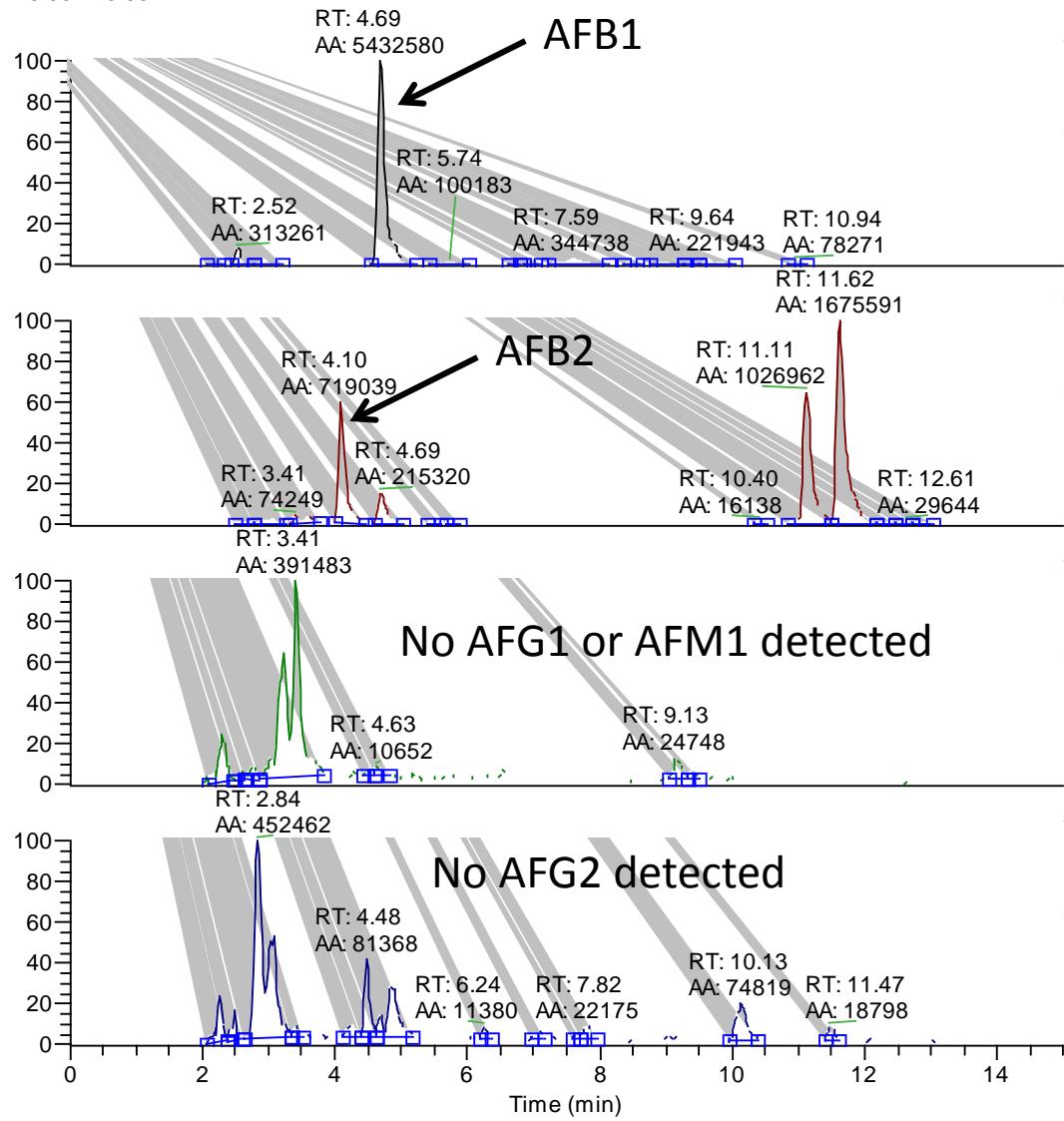
AFB1121126test303 #571 RT: 3.57 Av: 1 NL: 1.34E4
F: ITMS + c ESI Full ms2 331.30@cid35.00 [90.00-350.00]



Time (min)

Muestra de maíz 118r de Escuintla (Solo se detectaron AFB1 y AFB2)

RT: 0.00 - 15.00

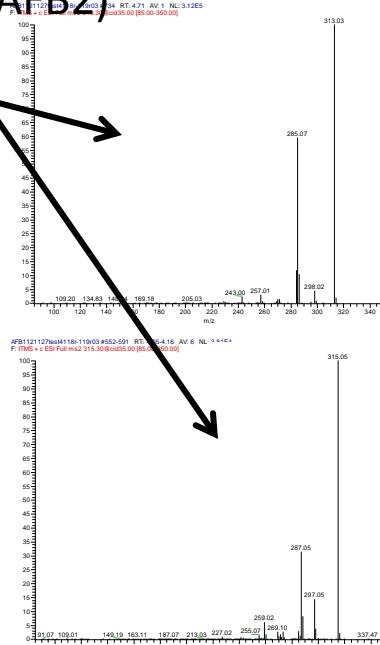


NL: 6.62E5
TIC F: ITMS + c ESI Full
ms2 313.30@cid35.00
[85.00-350.00] MS ICIS
AFB1121127test4118r-119r03

NL: 1.65E5
TIC F: ITMS + c ESI Full
ms2 315.30@cid35.00
[85.00-350.00] MS ICIS
AFB1121127test4118r-119r03

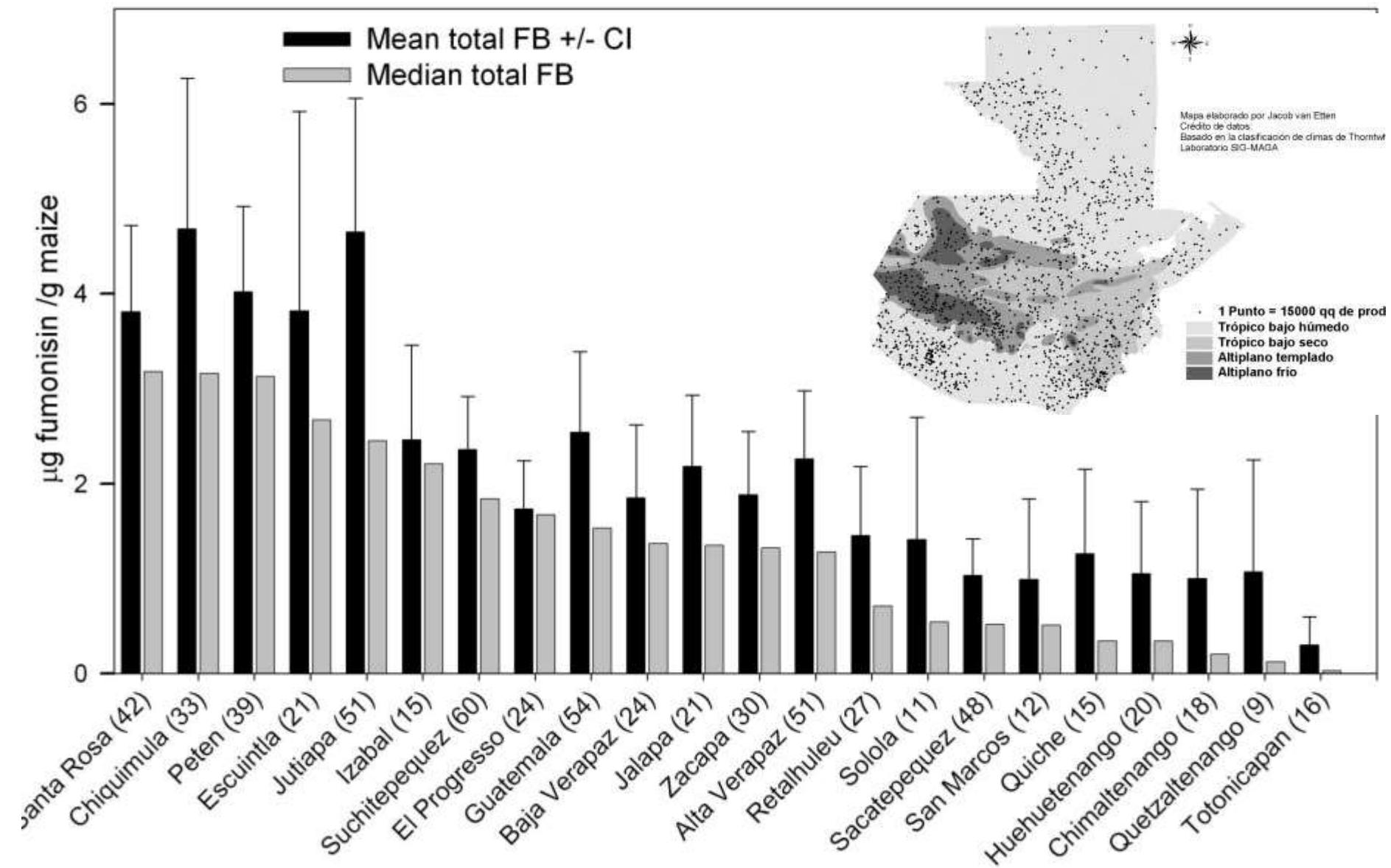
NL: 2.83E4
TIC F: ITMS + c ESI Full
ms2 329.30@cid35.00
[90.00-350.00] MS ICIS
AFB1121127test4118r-119r03

NL: 3.65E4
TIC F: ITMS + c ESI Full
ms2 331.30@cid35.00
[90.00-350.00] MS ICIS
AFB1121127test4118r-119r03

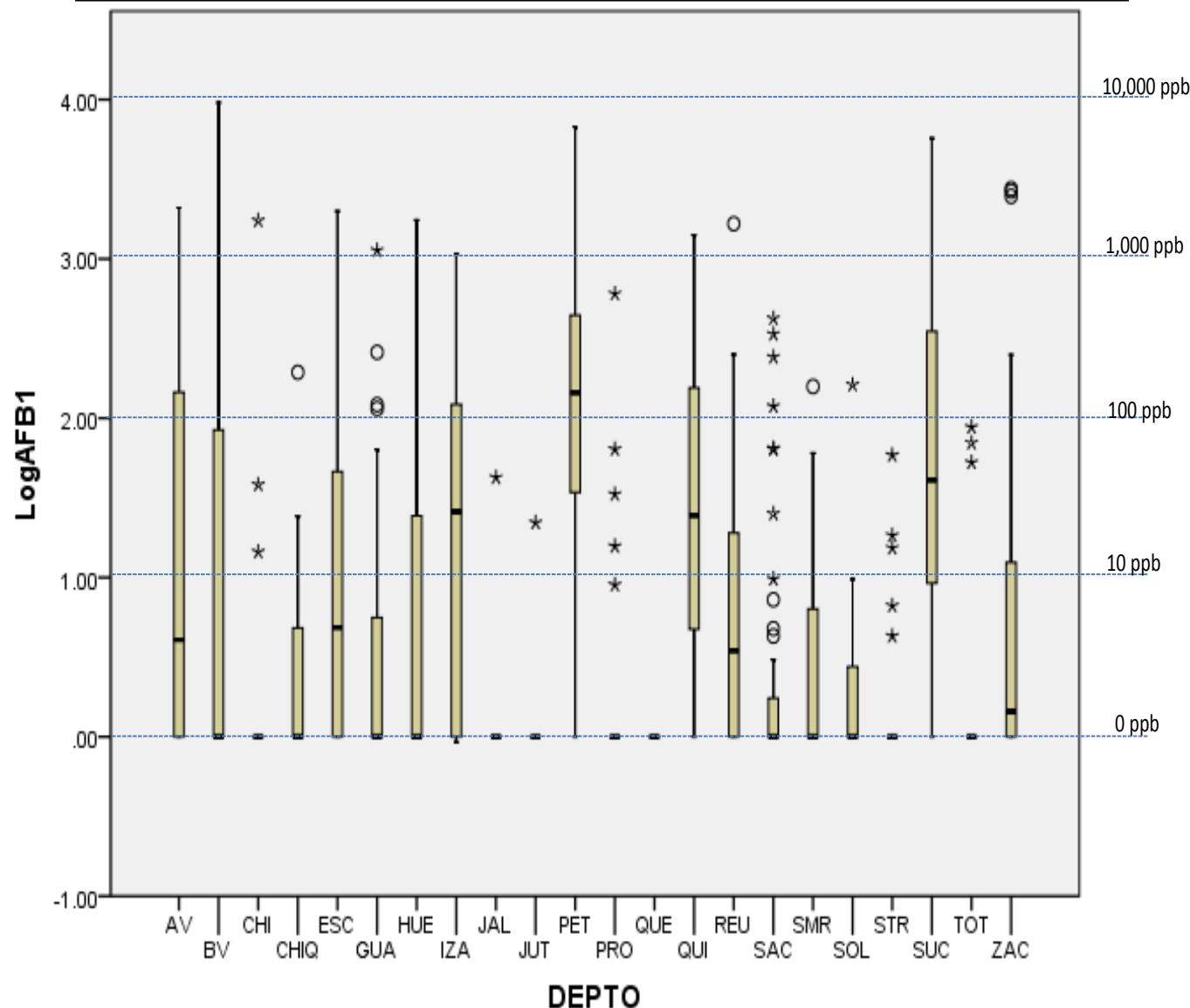


Espectros de masa iguales para AFB1 y AFB2 std

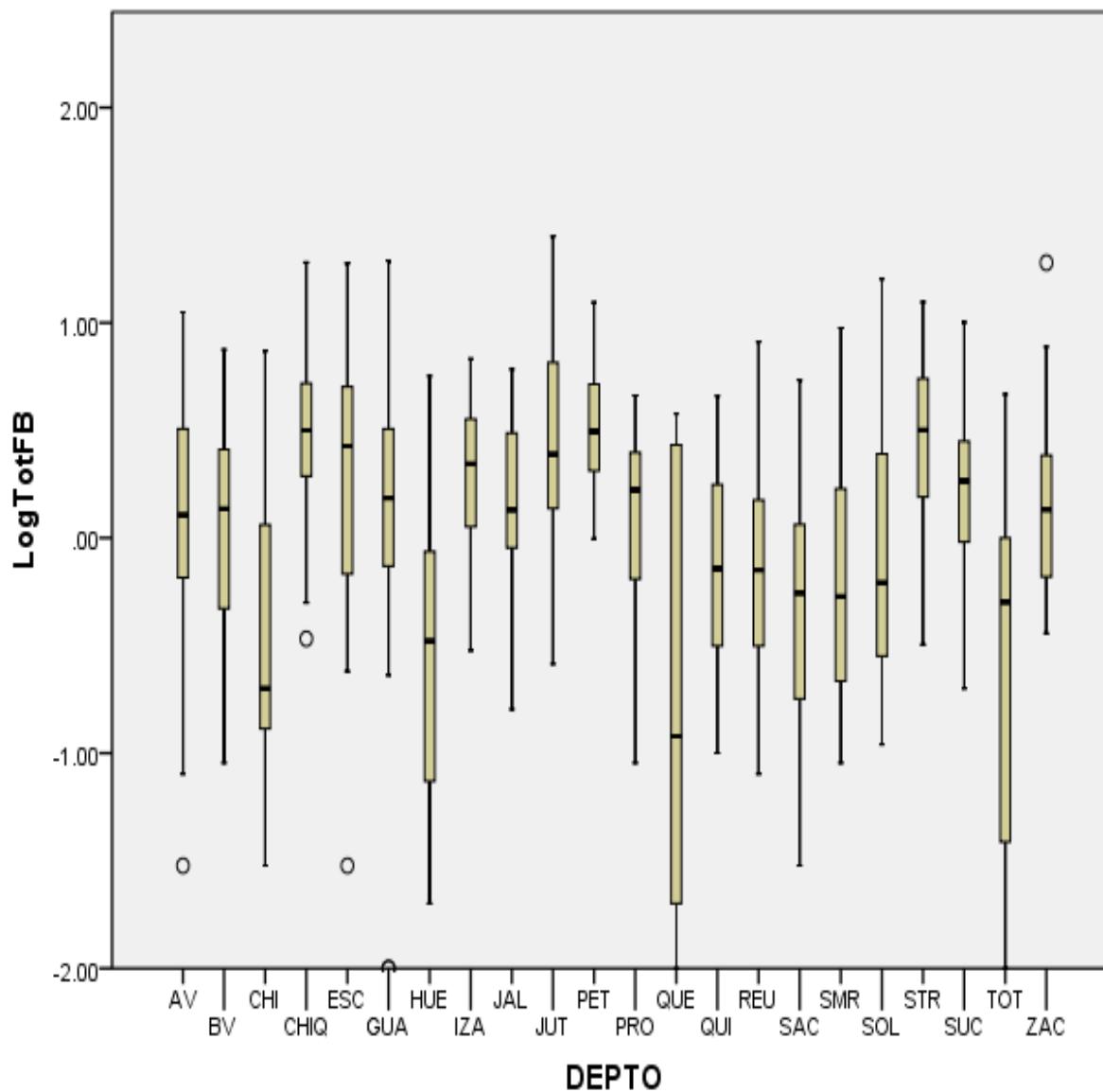
Total fumonisin levels in maize by Department 2012 (Sorted by median)



Gráfica de Tuckey: Concentración de AFLATOXINA B1 EN MAÍZ DE LOS 22 DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA, 2012



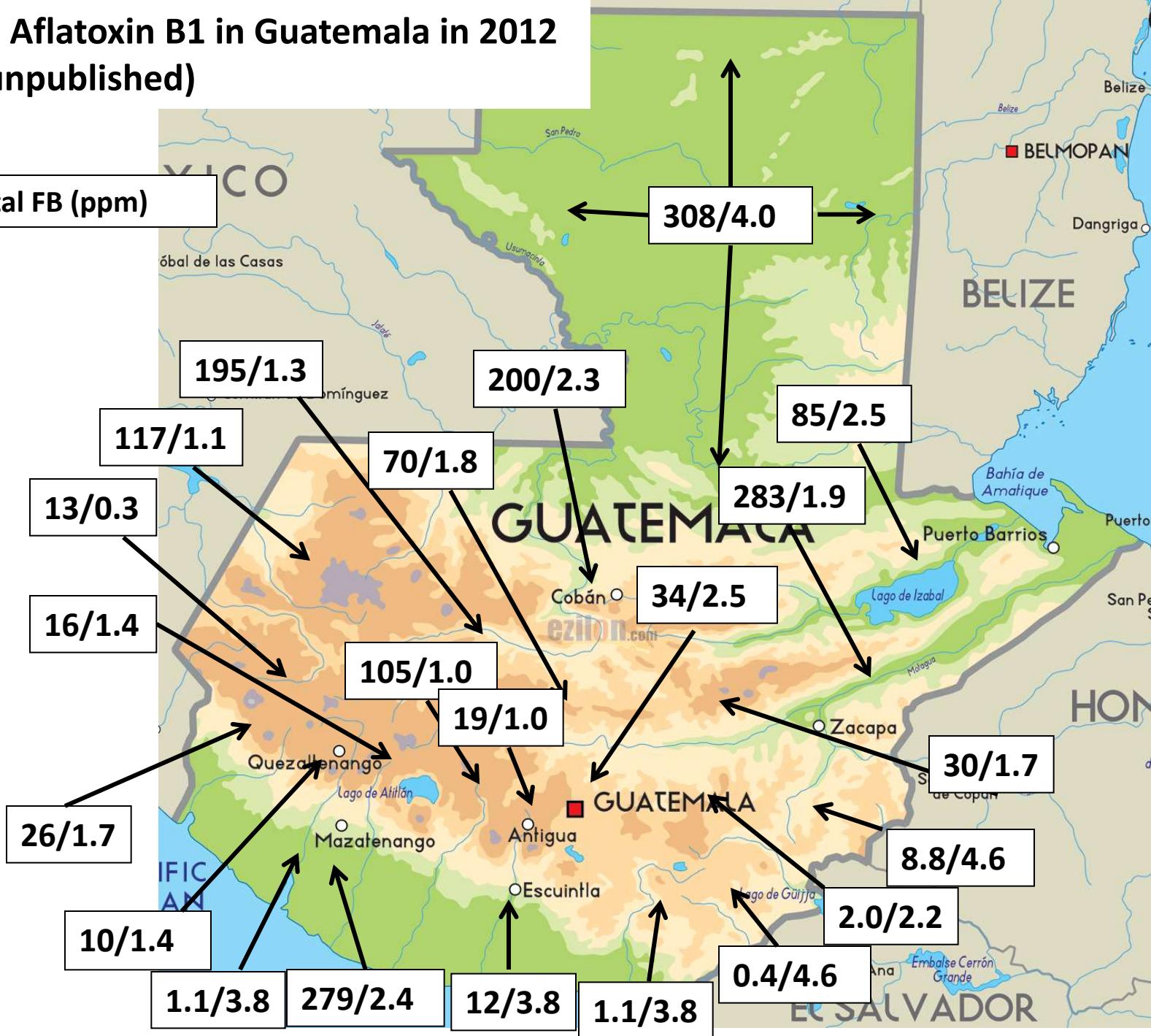
FUMONISINA B1 EN MAÍZ DE LOS MERCADOS DE LOS 22 DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA



Fumonisin and Aflatoxin B1 in Guatemala in 2012

(Torres et al., unpublished)

AFB1 (ppb)/Total FB (ppm)



Fumonisin B₁ Promotes Aflatoxin B₁ and N-Methyl-N'-nitro-nitrosoguanidine-Initiated Liver Tumors in Rainbow Trout

David B. Carlson,* David E. Williams,† Jan M. Spitsbergen,‡ P. Frank Ross,‡
Charles W. Bacon,§ Filmore I. Meredith,§ and Ronald T. Riley§,†

1992- present - Disruption of sphingolipid metabolism as the mechanism of action for fumonisin-induced diseases in-----

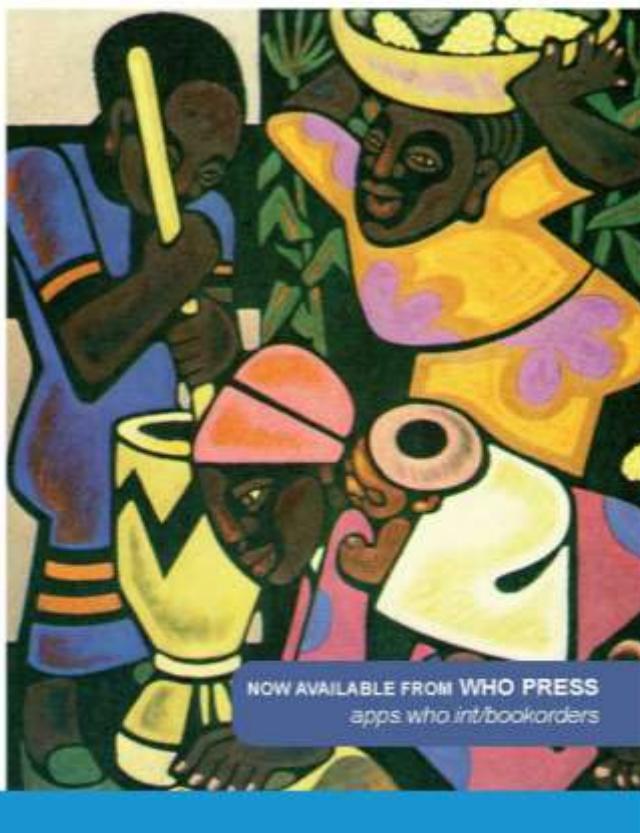
- Humans
- Horse
- Pig
- Goat
- Rabbit
- Mink
- Rat
- Mouse
- Turkey
- Chicken
- Duck
- Catfish
- Trout
- Carp
- Corn seedlings
- Tomato

TABLE 1
Liver Tumor Incidence in Trout Fed FB₁ Alone
or Following AFB₁ Initiation^a

FB ₁ (ppm)	FB ₁ only ^b (%)	AFB ₁ initiation ^c (%)
0	0 (<i>n</i> = 68)	35% (<i>n</i> = 94)
3	0 (<i>n</i> = 73)	39% (<i>n</i> = 87)
23	0 (<i>n</i> = 21)	61% (<i>n</i> = 62)*
104	0 (<i>n</i> = 50)	74% (<i>n</i> = 81)*

IMPROVING PUBLIC HEALTH THROUGH MYCOTOXIN CONTROL

EDITED BY JOHN I. PITTS, CHRISTOPHER P. WILD, ROBERT A. BAAN,
WENTZEL C.A. GELDERBLOM, J. DAVID MILLER, RONALD T. RILEY,
AND FELICIA WU



“.....given the interactions found experimentally, the co-contamination of crops by aflatoxins and fumonisins, and the fact that both toxins occur in populations with a high prevalence of HBV infection, a role for fumonisins in HCC is plausible.”
(page 93, col 3)

A photograph of two young, downy birds, possibly pigeons or doves, standing on a light-colored wooden surface. They have soft, greyish-blue feathers and large, dark eyes. The bird on the left is facing right, while the bird on the right is facing left. A dark green background is behind them.

Muchas gracias por
su atención