

**ESTUDIO SOBRE LOS EFECTOS
DEL PROGRAMA DE
ERRADICACIÓN DE CULTIVOS
ILÍCITOS, MEDIANTE LA
ASPERSIÓN AÉREA CON EL
HERBICIDA GLIFOSATO (PECIG) Y
DE LOS CULTIVOS ILÍCITOS, EN
LA SALUD HUMANA Y EN EL
MEDIO AMBIENTE**



**Informe preparado para la Comisión
Interamericana para el Control del Abuso de Drogas
(CICAD)**

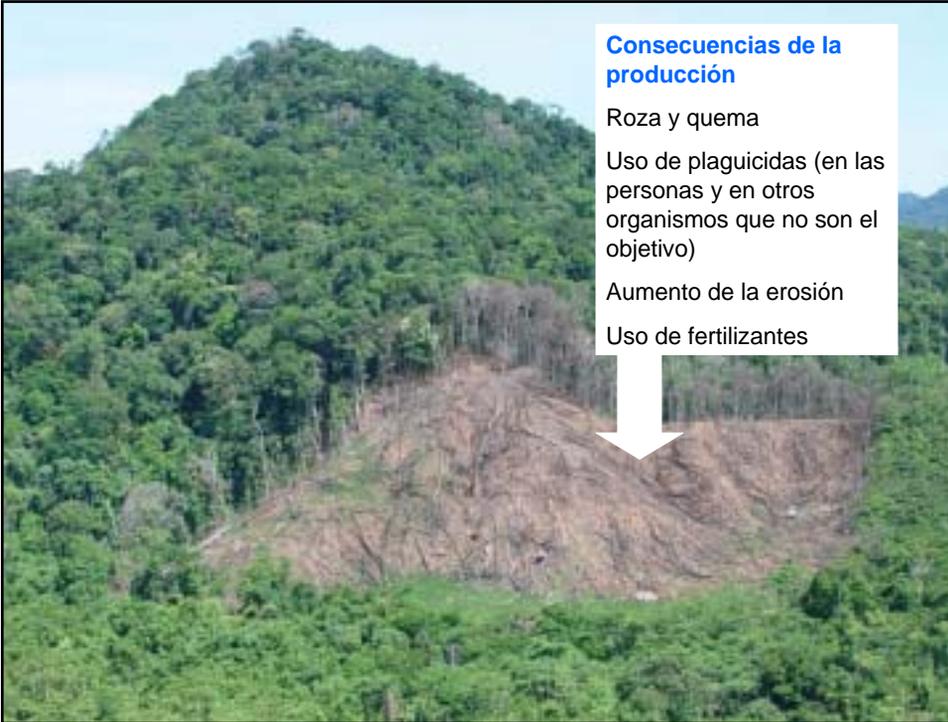
**Organización de los Estados Americanos (OEA)
37 Sesión Regular**

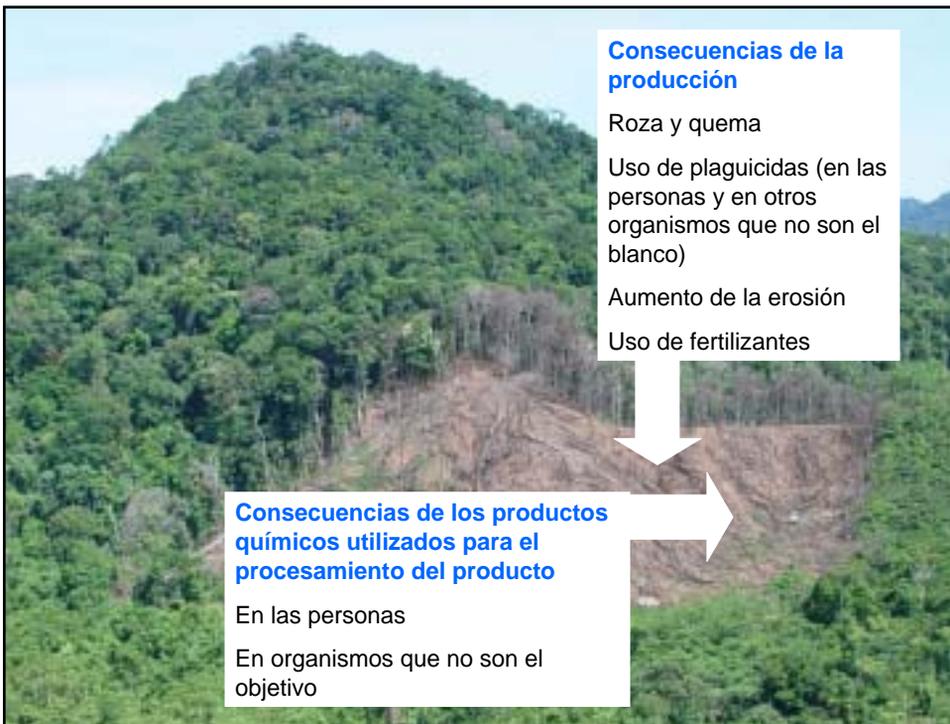
Santo Domingo, 26 de Abril de 2005

- Dr. Keith R Solomon
 - University of Guelph, Canada
- Dr. Arturo Anadón
 - Universidad Complutense de Madrid, Spain
- Dr. Antonio Luiz Cerdeira
 - EMBRAPA, Brazil
- Dr. Jon Marshall
 - Marshall Agroecology, Somerset, UK
- Dr. Luz-Helena Sanin
 - University of Toronto, Canada and
Universidad Autonoma de Chihuahua, Mexico

ENFOQUE

- **Equipo científico con experiencia en diferentes áreas**
- **Se siguió el enfoque estándar para evaluación del riesgo**
 - **Formulación del problema y características de los factores de riesgo**
 - **Caracterización de la exposición**
 - **Caracterización de los efectos**
 - **Evaluación del riesgo**
- **Revisión de la literatura científica y de los informes del gobierno**
- **Desarrollo de estudios especiales no solo en Colombia para caracterizar los efectos y las exposiciones**
- **Evaluación basada en el método científico para publicación en la literatura científica**



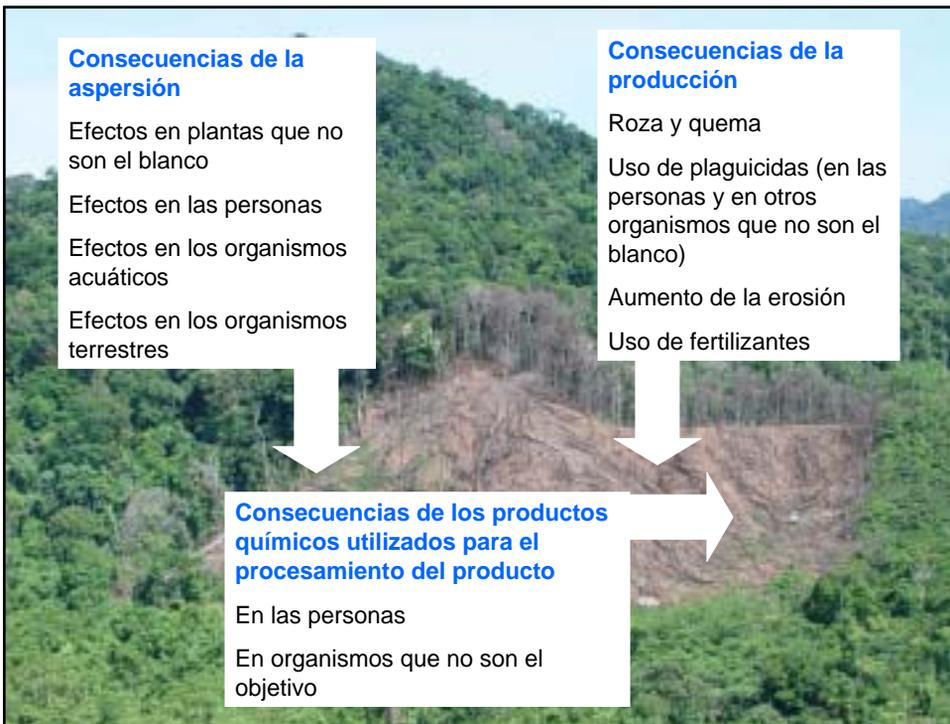


Consecuencias de la producción

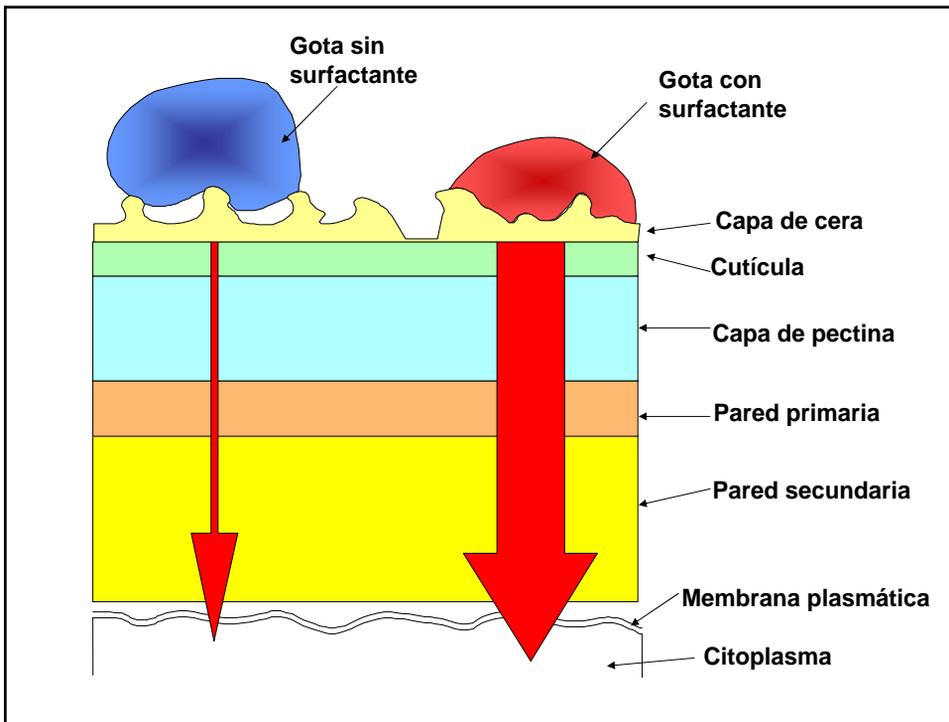
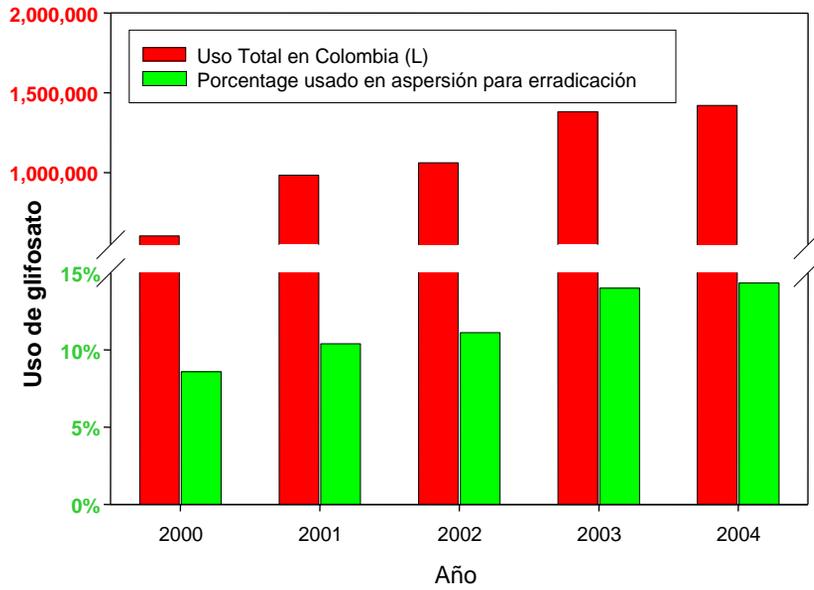
- Roza y quema
- Uso de plaguicidas (en las personas y en otros organismos que no son el blanco)
- Aumento de la erosión
- Uso de fertilizantes

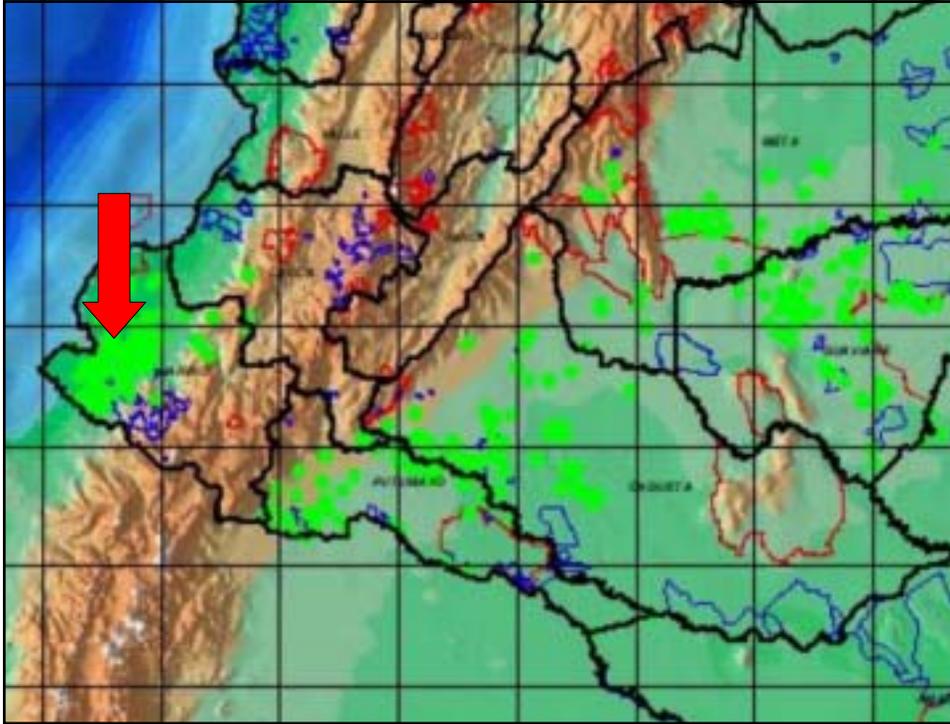
Consecuencias de los productos químicos utilizados para el procesamiento del producto

- En las personas
- En organismos que no son el objetivo

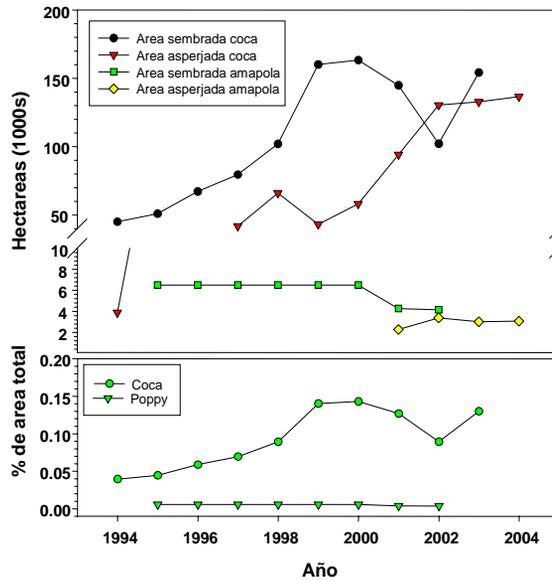


USO





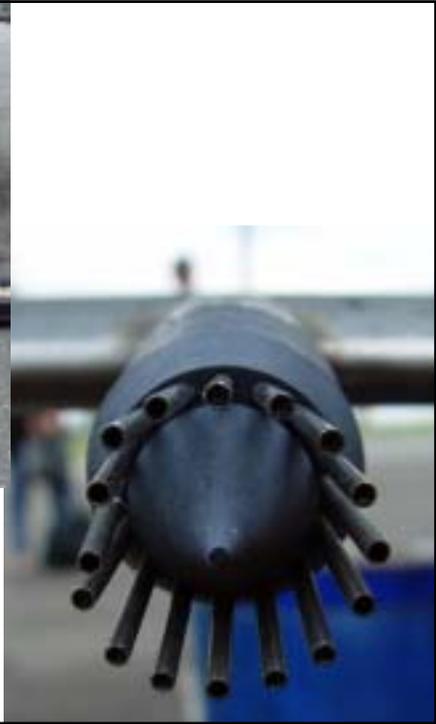
AREAS ASPERJADAS



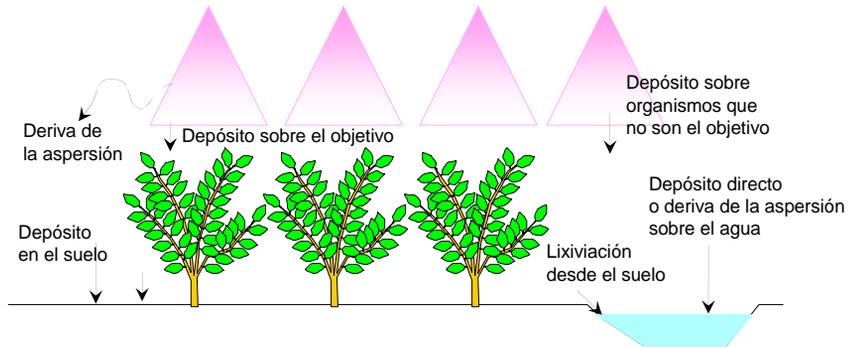
Puntos críticos de la biodiversidad







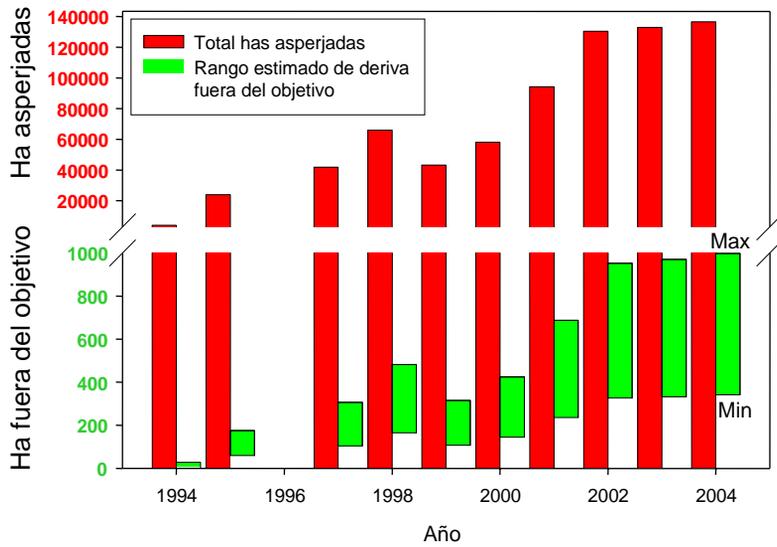
VIAS DE EXPOSICION



DESCARGAS FUERA DEL OBJETIVO



DESCARGAS FUERA DEL OBJETIVO

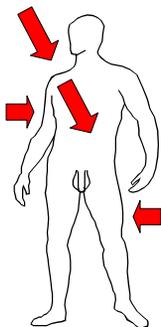


EXPOSICIONES

- Aplicadores
 - Mezclador-empacador
 - Pilotos
 - Técnicos
- Circunstantes

ASPERSIÓN DIRECTA

Situación
mas extrema



Cuerpo entero (2 m²)

100% absorción

14.2 mg/kg de peso
corporal

Peor caso



0.25 m²

100% absorción

1.8 mg/kg de
peso corporal

Situación mas
probable



0.25 m²

2% absorción

0.04 mg/kg de
peso corporal

EXPOSICION TOTAL ESTIMADA

Fuente de la exposición	Valor de la exposición en mg/kg de peso corporal	
	Coca	Poppy
Aspersión directa	0,04	0,01
Re-entrada	0,26	0,06
Inhalación	0,01	0,01
Dieta y agua	0,75	0,18
Peor escenario de exposición total de todas las fuentes	1,05	0,26

EXPOSICIONES AMBIENTALES

Agua superficial	Exposición en µg/L	
	Aspersión de coca a 4.982 kg/ha (3,69 kg EqA/ha)	Aspersión de amapola a 1.2 kg/ha (0,89 kg EqA/ha)
2 m de profundidad, mezcla rápida y sin adsorción a sedimentos, no fluye.	185	44
0,3 m de profundidad, mezcla rápida y sin adsorción a sedimentos, no fluye.	1,229	296
0,15 m de profundidad, mezcla rápida y sin adsorción a sedimentos, no fluye.	2,473	595
0,15 m de profundidad, mezcla rápida y 50% de adsorción a sedimentos, no fluye.	1,237	297

MUESTRAS EN COLOMBIA

Lugar	Localización	Altitud (m)	Principales cultivos	Uso conocido de plaguicidas
Valle del Cauca, río Bolo	N 03° 27,642' W 076° 19,860'	1.002	Caña de azúcar	Glifosato y otros plaguicidas
Boyacá, quebrada Paunera	N 05° 40,369' W 074° 00,986'	557	Coca	Erradicación manual, sin aspersión aérea de glifosato
Sierra Nevada, quebrada La Otra	N 11° 13,991' W 074° 01,588'	407	Café orgánico	Ninguno
Putumayo, río Mansoya	N 00° 43,259' W 076° 05,634	329	Coca	Aspersión aérea para erradicación
Nariño, río Sabaletas	N 01° 27,915' W 078° 38,975'	15	Coca	Aspersión aérea para erradicación



DETECCIÓN DE GLIFOSATO

Sitio de recolección de agua superficial	Número total de muestras	Frecuencia de detección (n, %) por sitio	
		Glifosato	AMPA
Valle del Cauca, río Bolo	17	1 (5,9)	0 (0)
Boyacá, quebrada Paunera	18	1 (5,5)	0 (0)
Sierra Nevada, quebrada La Otra	18	0 (0)	0 (0)
Putumayo, río Mansoya	16	0 (0)	0 (0)
Nariño, río Sabaletas	17	0 (0)	0 (0)

MDL = 25 µg/L

Otros plaguicidas detectados en Nariño: 2,4-D, endosulfán I, endosulfán II, sulfato de endosulfán

EFECTOS EN MAMÍFEROS

- **GLIFOSATO**
 - Toxicidad aguda y crónica muy bajas
 - No teratogénico
 - No mutagénico
 - No carcinogénico
 - No inmunotóxico en mamíferos
 - **Epidemiología de cáncer**
 - Sin evidencia sólida de asociación con cáncer
 - **Epidemiología neurológica**
 - Sin asociación sólida
 - **Epidemiología reproductiva**
 - Asociación con indicadores reproductivos – tiempo para quedar en embarazo

GLIFOSATO Y COSMO-FLUX®

- **ESTUDIOS DE TOXICIDAD AGUDA (GLP)**
 - Toxicidad oral aguda muy baja
 - Toxicidad dérmica aguda muy baja
 - Toxicidad baja a moderada por inhalación
 - Leve o moderada irritación cutánea
 - Moderada irritación ocular (se recupera)
 - No es sensibilizante de la piel
- La adición del coadyuvante Cosmo-Flux® al glifosato no cambió sus propiedades toxicológicas en mamíferos.

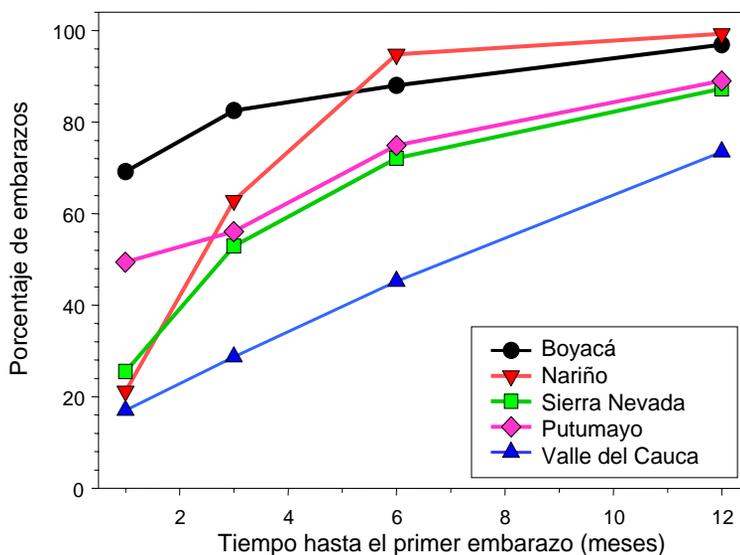
ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO EN COLOMBIA

- Estudio con aplicación de cuestionario en 5 regiones de Colombia
- Tiempo para el primer embarazo (TPE)
- 600 mujeres en cada sitio (3.000 en total)
- Estudio ecológico con base en si había utilización de glifosato para la erradicación
- También, se evaluaron otros factores.

ZONAS DEL ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO

Lugar	Cultivo	Uso de pesticidas
Valle del Cauca	Caña de azúcar	Glifosato y otros plaguicidas; aspersión aérea de glifosato
Boyacá	Coca	Erradicación manual, sin aspersión aérea de glifosato. No se conoce uso de otros plaguicidas.
Sierra Nevada	Café orgánico	Sin uso de plaguicidas y sin cultivos conocidos de coca. Se desconoce el uso de otros plaguicidas.
Putumayo	Coca	Aspersión aérea para la erradicación con menor intensidad. Se desconoce el uso de otros plaguicidas.
Nariño	Coca	Aspersión aérea para la erradicación con mayor intensidad. Se desconoce el uso de otros plaguicidas.

TIEMPO PARA EMBARAZO



MODELO ALTERNO

Variable	fRMA	IC 95%
Región		
Boyacá	1.00	--
Nariño	0.56	0,47, 0,66
Sierra Nevada	0.36	0,31, 0,43
Putumayo	0.35	0,29, 0,41
Valle del Cauca	0.15	0,13, 0,18
Edad del primer embarazo >20 años	0.81	0,73, 0,91
Relación inestable	0.76	0,68, 0,84
Consumo de café		
Medio (1-3 tazas por día)	0.91	0,81, 1,04
Alto (4 y más tazas por día)	0.84	0,69, 1,02
Percepción de la contaminación del agua	0.91	0,81, 1,01

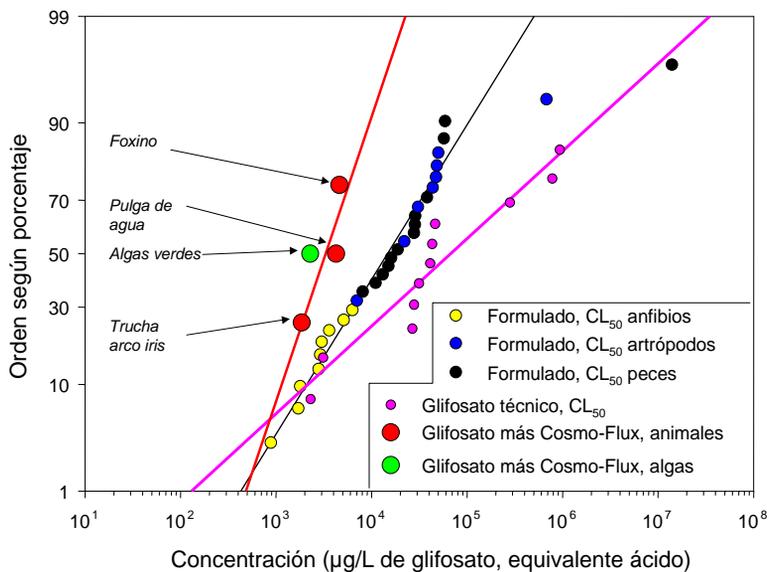
RESULTADOS DEL ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO

- El mayor riesgo (TPE) fue en el Valle del Cauca.
- No se encontró asociación entre el TPE y la erradicación de cultivos ilícitos.
- Las razones para el aumento del riesgo para mayor tiempo de quedar en embarazo en el Valle del Cauca no son conocidas:
 - No son debidas a la exposición solamente a plaguicidas.
 - La Sierra Nevada (cultivo orgánico) también mostró una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la categoría de referencia (Boyacá).
- El estudio fue diseñado para evaluar la hipótesis relacionada con el uso de glifosato en la aspersión para la erradicación. Los datos no se pueden utilizar para identificar causalidad asociada con otros factores de riesgo.
- Para evaluar esta pregunta en el Valle del Cauca o en otra región, se deberán diseñar y llevar a cabo otros estudios.

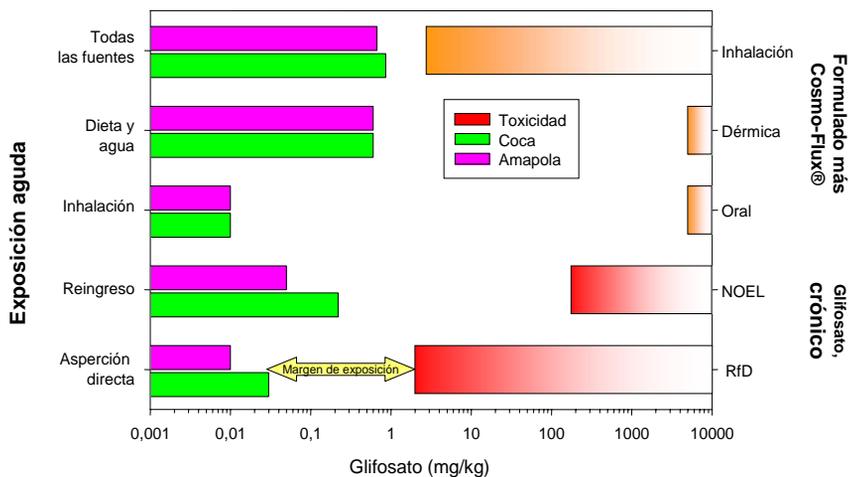
EFFECTOS EN EL AMBIENTE

- **GLIFOSATO Y ROUNDUP®**
 - Artículos publicados
 - Informes de agencias gubernamentales (U.S. EPA, EU, etc.)
- **GLIFOSATO Y COSMO-FLUX®**
 - Estudios especiales de la mezcla
 - Abejas melíferas
 - *Daphnia magna* (invertebrado acuático)
 - Algas acuáticas
 - Dos peces (foxino, trucha arco iris)

DATOS DE ECOTOXICOLOGÍA

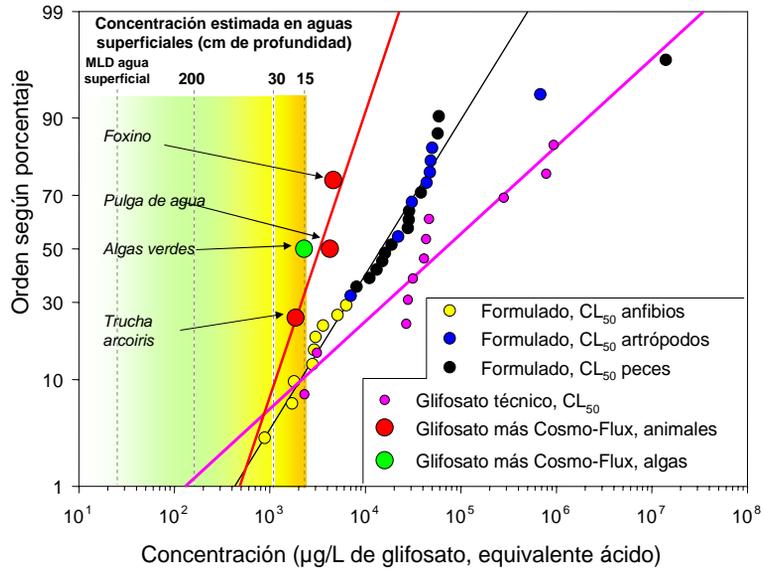


RIESGO HUMANO



El margen de exposición es protector para todas las fuentes de contaminación y el riesgo es aun menor porque se compara una exposición aguda con una dosis que produce efectos crónicos

RIESGO AMBIENTAL



CONCLUSIONES SALUD HUMANA

IMPACTOS	Puntaje de intensidad	Puntaje de recuperación	Frecuencia %	Puntaje del impacto	% del impacto
Roza y quema	5	3	3	45	16,7
Siembra de coca o amapola	0	1	100	0	0,0
Uso de fertilizantes	0	0.5	10	0	0,0
Uso de plaguicidas	5	3	10	150	55,5
Aspersión para la erradicación	<0,1	0	1	<0,1	<0,1
Procesamiento	5	3	5	75	27,8



CONCLUSIONES AMBIENTALES

IMPACTOS	Puntaje de intensidad	Tiempo de recuperación (años)	Puntaje del impacto	% del impacto
Roza y quema	5	60	300	97,6
Siembra de coca o amapola	1	4	4	1,3
Uso de fertilizantes	1	0,5	0,5	0,2
Uso de plaguicidas	2	0,5	1	0,3
Aspersión para la erradicación	1	0,5	0,5	0,2
Procesamiento	2	1	2	0,7

RECOMENDACIONES PARA CONTINUACION DE LAS PRÁCTICAS ACTUALES

Práctica	Beneficio de la continuación	Orden
Mezclador-empacador, protección del trabajador y del ambiente en las operaciones de almacenamiento, mezcla y carga	Protección de las personas y del ambiente de exposiciones excesivas	5
Uso de tecnología de aplicación de última generación	Registros exactos de la ubicación y la superficie de las aéreas asperjadas	5
Reemplazo del respirador por un protector facial para reducir la posibilidad de salpicaduras que escurran por la cara y entren a los ojos	Esta recomendación es una modificación de los procedimientos actuales que reducirá el riesgo de salpicaduras de formulaciones concentradas en los ojos.	5
Uso del glifosato en el programa de erradicación	Se cree que el riesgo de este producto para las personas y el ambiente es menor que cualquier alternativa disponible en la actualidad. Sin embargo, si aparecen nuevos productos, su uso solamente se debe considerar después de una evaluación del riesgo.	4

NUEVAS RECOMENDACIONES (1)

Recomendaciones	Beneficio de nuevos datos	Orden
Realizar un estudio para identificar otros factores asociados con (TPE).	Mejor comprensión y manejo de los riesgos para la salud humana.	3
Inclusión de la proximidad de las aguas superficiales en el análisis GIS de localidades y áreas de cultivos de coca y amapola.	Mejores indicaciones de la probable frecuencia de contaminación de estos hábitats	2
Identificar mezclas de glifosato y adyuvantes que sean menos tóxicas para los organismos acuáticos. La prioridad de esta recomendación dependería de los resultados del análisis GIS.	Reducción de los posibles impactos ambientales en ambientes de aguas superficiales	2
Pruebas de toxicidad de glifosato - Cosmo-Flux® para los anfibios	Disminución de incertidumbres relacionadas con la toxicidad para los anfibios	2

PROXIMIDAD AL AGUA



NUEVAS RECOMENDACIONES (1)

Recomendaciones	Beneficio de nuevos datos	Orden
Realizar un estudio para identificar los factores de riesgo asociados con (TTP).	Mejor comprensión y manejo de los riesgos para la salud humana.	3
Inclusión de la proximidad de las aguas superficiales en el análisis GIS de localidades y áreas de cultivos de coca y amapola.	Mejores indicaciones de la probable frecuencia de contaminación de estos habitats.	2
Identificar mezclas de glifosato y adyuvantes que sean menos tóxicas para los organismos acuáticos. La prioridad de esta recomendación dependería de los resultados del análisis GIS.	Reducción de los posibles impactos ambientales en ambientes de aguas superficiales.	2
Pruebas de toxicidad de glifosato - Cosmo-Flux® para los anfibios.	Disminución de incertidumbres relacionadas con la toxicidad para los anfibios.	2

NUEVAS RECOMENDACIONES (2)

Recomendación	Beneficios de nuevos datos	Orden
Uso de GIS para cuantificar las áreas de producción de coca y amapola en puntos críticos de la biodiversidad	Entender mejor los efectos potenciales de fuentes importantes de biodiversidad de áreas de roza y plantación de coca y amapola	2
Uso de GIS para cuantificar tamaño de áreas plantadas de coca y amapola y hacer seguimiento en el tiempo	Permitir una cuantificación mas precisa de las áreas potencialmente impactadas como también de su recuperación	2
Revisar periódicamente el estado de regulación del glifosato	Asegurar que nuevos datos de toxicidad del glifosato son incluidos en la evaluación de riesgo de su uso en la aspersión para la erradicación de cultivos ilícitos en Colombia	2
Si se utilizan nuevas mezclas, se deben medir las exposiciones de los circunstantes y del reingreso en los cultivos asperjados.	Mejor caracterización de la exposición humana en las actuales condiciones de uso en Colombia	1



AGRADECIMIENTOS

Miembros del SAT

**Jorge Ríos y Adriana Henao
de la CICAD y la Secretaría Ejecutiva
de la CICAD**

El equipo PTG

**Funcionarios de los Ministerios de
Relaciones Exteriores y del Interior y
Justicia de Colombia**

**Funcionarios de la Policía
Antinarcóticos**



GRACIAS