

Uso de plaguicidas por productores familiares en Bolivia

Impactos en la salud, los ecosistemas y la economía campesina.

Alternativas agroecológicas y conclusiones para lograr una orientación hacia una mayor sostenibilidad.

Pesticide use among Bolivian small-holder farmers – impacts on health, ecosystems and peasant economies.

Agro-ecologic alternatives and conclusions for an orientation towards more sustainability

Entregada el / Submitted 24.08.2018

De/ From Ulrike Bickel | Berliner Straße 102 G | 13189 Berlin, Alemania / Germany

Matrikel-Nr.: 216205657

Revisora primaria/ First revisor:

PD Dr. habil Bettina Eichler-Löbermann

Universität Rostock

Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät

Institut für Landnutzung

Justus-von-Liebig-Weg 6

18059 Rostock

Deutschland / Alemania

Segundo revisor/ Second revisor:

Prof. Dr. Pierre L. Ibisch

Hochschule für Nachhaltige Entwicklung

Professor für Nature Conservation

Centre for Economics & Ecosystem Management

Alfred-Möller-Str. 1

16225 Eberswalde

Deutschland / Alemania

“El uso de plaguicidas en Bolivia ha generado una problemática reflejada en la economía de los productores, la exposición de la salud de los consumidores, las inadecuadas condiciones laborales de los agricultores, el incumplimiento de la normativa nacional e internacional y la contaminación del ambiente. Todo esto tiene repercusiones en el área productiva, económica, social, política, de salud pública y en definitiva de seguridad y soberanía alimentaria. Por lo mencionado es necesario mirar a la problemática de los plaguicidas con una visión integral e inclusiva para poder encontrar soluciones que sean sostenibles y saludables.”

Rafael Cervantes Morant, Coordinador de Salud Fundación Plaguicidas en Bolivia (PLAGBOL) en 2010.

“El argumento promovido por la industria agroquímica de que los plaguicidas resultan necesarios para lograr una seguridad alimentaria no solo es inexacto sino que además resulta peligrosamente engañoso. En principio hay suficientes alimentos para alimentar a la población mundial; lo que representa un obstáculo importante para el acceso a estos alimentos (..) son los sistemas no equitativos de producción y distribución” (ONU A/HRC/34/48, 2017: punto 91). “Hoy en día el modelo agrícola dominante resulta sumamente problemático. No solo por el daño que causan los plaguicidas, sino también por los efectos de estos en el cambio climático, la pérdida de diversidad biológica y la incapacidad para asegurar una soberanía alimentaria. Estas cuestiones están estrechamente interrelacionadas y deben abordarse de manera conjunta para hacer plenamente efectivo el derecho a la alimentación” (Conclusiones 105).

Hilal Elver, Relatora Especial de las Naciones Unidas sobre el derecho a la alimentación (Informe sobre plaguicidas al Consejo de Derechos Humanos en su 34ª sesión, abril 2017)



Foto: Productor familiar de poroto con arsenal de plaguicidas en San Mateo, Comarapa. © Ulrike Bickel.

I. Índice

I.	Índice	III
II.	Directorio de Ilustraciones.....	VI
III.	Directorio de Tablas	VI
IV.	Directorio de Recuadros.....	VI
V.	Abreviaciones.....	VII
	Agradecimientos.....	VIII
	Resumen	IX
	Summary	XIII
1.	Marco conceptual.....	1
1.1	Introducción: Dimensiones del uso de plaguicidas en Bolivia	1
1.1.1	Problemas derivados del uso de plaguicidas	6
1.2	Interés investigativo y relevancia del tema; definiciones	7
1.3	Estructura del estudio.....	10
1.4	Metodología	12
2.	Resultados empíricos: Uso de plaguicidas por agricultor@s familiares en cuatro ecoregiones	17
2.1	Dimensiones del uso de plaguicidas y conocimiento de l@s agricultor@s acerca de los riesgos a la salud.....	19
2.2	Impactos en la salud y en el medio ambiente	22
2.3	Percepción y sensibilidad de los centros rurales de salud y micro-hospitales ...	28
2.4	Manejo inadecuado de los residuos y envases vacíos.....	31
2.5	Impactos en la economía campesina	33
2.6	Falta de mercados alternativos	34
2.7	Intereses económicos: El rol del agronegocio.....	35
2.8	Papel del Estado	39
2.9	Cooperación internacional.....	40
3.	Discusión: Impactos del uso de los plaguicidas.....	41
3.1	Registro de agroquímicos altamente tóxicos y peligrosos en Bolivia - prohibidos en otros países.....	42
3.1.1	El Paraquat y las dos 'Docenas Sucias'	48
3.1.2	Glifosato.....	50
3.1.3	El 2,4 D	53
3.2	Impactos en la salud de l@s productor@s y consumidor@s	53

3.2.1	Dimensiones nacionales del uso y manejo de plaguicidas: El Diagnóstico del Ministerio de Salud.....	58
3.2.2	Daño citotóxico agudo, genotóxico y mutagénico en trabajador@s agrícolas y población adyacente	60
3.2.3	Otros estudios sobre el impacto de los plaguicidas en la salud	62
3.2.4	Residuos de plaguicidas en alimentos – peligro para l@s consumidor@s ...	64
3.2.5	Peligros del almacenamiento y manejo inadecuado de plaguicidas y envases vacíos; plaguicidas obsoletos e ilegales	66
3.2.6	Uso de agroquímicos para suicidios [Paraquat y otros]	67
3.2.7	Evidencia empírica en Santa Cruz: 25% de intoxicaciones por plaguicidas..	68
3.3	Impactos en los sistemas de producción (ecológicos)	71
3.4	Reflexión sobre la resistencia de plagas a patógenos y sobre causas potenciales de la creciente inestabilidad de los ecosistemas.....	76
4.	Marco legal y normativo	80
4.1	Legislación vigente en Bolivia	80
4.1.1	Constitución Política de Estado.....	82
4.1.2	La Ley Marco N° 300 de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien	83
4.1.3	La Ley N° 071 de Derechos de la Madre Tierra.....	84
4.1.4	Ley N° 1333 de 27 de abril de 1992 del medio ambiente	85
4.1.5	La Ley N° 775 de Promoción de Alimentación Saludable.....	87
4.1.6	La Ley N° 144 de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria	88
4.1.7	Políticas y planes sectoriales relevantes.....	88
4.2	Obligaciones en materia de derechos humanos en relación con los plaguicidas	91
4.3	Recomendaciones de dos relatores especiales para los derechos humanos de la ONU sobre los plaguicidas altamente peligrosos.....	94
5.	La agroecología.....	96
5.1	Necesidad de una transición hacia la sustentabilidad.....	96
5.1.1	Hilal Elver: la agroecología como alternativa al uso extensivo de plaguicidas	97
5.2	El concepto de la agroecología	98
5.2.1	Definición del Gobierno boliviano.....	98
5.2.2	Definición de la FAO	99
5.2.3	Definición de la CIDSE y del SOCLA.....	100

5.3	Transición a la agroecología sin pérdidas en la productividad – el inmenso potencial de reducción de plaguicidas.....	102
5.4	Ejemplos bolivianos de buenas prácticas agroecológicas.....	105
5.5	Control agroecológico de plagas y enfermedades en la viticultura (y demás fruticultura)	109
5.6	Factores de éxito que fomentan una agricultura libre de veneno	113
6.	Conclusiones y recomendaciones	114
6.1	Realidad observada y necesidades de acción estatal en materia del actual régimen de plaguicidas	114
6.1.1	Autorización y registro de Plaguicidas	115
6.1.2	Clasificación correcta y control de registros, fiscalización y sanción de importaciones y ventas de plaguicidas ilegales.....	118
6.1.3	Control público de la inocuidad alimentaria.....	120
6.1.4	Biomonitorización, estadísticas de salud sobre intoxicaciones y enfermedades crónicas.....	120
6.1.5	Eliminación de envases vacíos y de plaguicidas obsoletos	121
6.1.6	Monitoreo de la calidad ambiental.....	121
6.1.7	Futura formación, investigación y asesoramiento agropecuario: Orientación rumbo a la agroecología	121
6.1.8	Protección de los grupos vulnerables, responsabilidad corporativa y establecimiento de mecanismos jurídicos independientes como recurso legal acerca de intoxicaciones por plaguicidas.....	124
6.1.9	Cooperación internacional	125
6.1.10	Políticas comerciales y garantía de la inocuidad alimentaria	125
6.2	Recomendaciones de la Relatora Especial Hilal Elver sobre el derecho humano a la alimentación	125
6.3	Consideraciones finales desde una perspectiva europea	127
VI.	Bibliografía	128
VII.	Declaración Jurada	134

II. Directorio de Ilustraciones

Ilustración 1: Importación de plaguicidas a Bolivia 2007-2017, origen y valor de los agroquímicos.	3
Ilustración 2: Clasificación toxicológica de plaguicidas según criterios de la OMS.	9
Ilustración 3: Aumento de la enfermedad de autismo en niños en regiones donde se aplica con frecuencia el Glifosato en cultivos transgénicos (soya y maíz).	51
Ilustración 4: Aumento de evidencia de resistencias a antibióticos, debido al uso del Glifosato.	52
Ilustración 5: Intoxicaciones agudas y crónicas.	55
Ilustración 6: 1.) Distribución de los plaguicidas en los sistemas bióticos y abióticos; 2.) Introducción de los plaguicidas a la cadena alimentaria.	72
Ilustración 7: Desestabilización de plantas por el uso de plaguicidas y fertilizantes minerales solubles (NPK, urea y otros).	77

III. Directorio de Tablas

Tabla 1: Itinerario de la investigación e instituciones entrevistadas, marzo de 2018.	13
Tabla 2: Cuestionario semi-estructurado para entrevistas orales con campesinos sobre uso de agroquímicos y prácticas agroecológicas	15
Tabla 3: Registros de plaguicidas en Bolivia que son altamente peligrosos y/o prohibidos en otros países.	47
Tabla 4: Impactos agudos y crónicos en la salud de los plaguicidas más comunes, según grupos químicos.	57
Tabla 5: Factores que inciden en la resistencia de plantas frente a patógenos.	79
Tabla 6: Las 4 dimensiones de la Agroecología según CIDSE (2018).	101

IV. Directorio de Recuadros

Recuadro 1: La agricultura dentro del marco económico boliviano (elaboración propia) ..	4
Recuadro 2: Definiciones.	8
Recuadro 3: El Convenio de Estocolmo y la “Docena Sucia”(citas)	48
Recuadro 4: Fundación Plagbol: Intoxicaciones por exposición crónica a plaguicidas:....	54
Recuadro 5: Prohibición de dos agroquímicos altamente tóxicos: El Endosulfán y el Monocrotophos	62
Recuadro 6: Impactos ambientales del uso de plaguicidas según Hilal Elver	74
Recuadro 7: Propiedades del árbol Neem como insecticida natural (cita)	111

V. Abreviaciones

ANAPO	Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo
APIA	Asociación de Proveedores de Insumos Agropecuarios (miembro boliviano de la 'CropLife International', federación comercial internacional de las mayores compañías de biotecnología y agroquímicos mundiales)
CETHA	Centro de Educación Técnico, Humanístico y Agropecuario
CIP	Procedimiento del consentimiento informado previo (FPIC, en inglés) previsto en el Convenio de Rotterdam, aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional
CNAPE	Consejo Nacional para Producción Ecológica
COP	Contaminantes Orgánicos Persistentes
DESCA	Derechos (Humanos) Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales
DDHH	Derechos Humanos
EPI (EPP)	Equipamiento de Protección Individual/ Personal (sinónimos)
FAO	Food and Agricultural Organization (Organización para Alimentación y Agricultura de la Organización de las Naciones Unidas)
GIZ	Cooperación Técnica Alemana (Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, por sus siglas en alemán), por encargo del Ministerio Federal alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)
IARC	Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (siglas en inglés)
IBCE	Instituto Boliviano de Comercio Exterior
ICCM	Conferencia Internacional sobre Manejo de Químicos (por sus siglas en inglés)
IFOAM	Federación internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica
INE	Instituto Nacional de Estadística
INIAF	Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
JMPM	Reunión Conjunta FAO/OMS sobre Residuos de Plaguicidas (siglas en inglés)
MDRyT	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras
MinSalud	Ministerio de Salud
MIP	Manejo Integral de Plagas
MEP	Manejo Ecológico de Plagas
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
msnm	Metros sobre el nivel del mar
OIT	Organización Internacional del Trabajo (ILO en inglés)
ONG	Organización No-Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OMS	Organización Mundial de Salud (WHO en inglés)
RAP-AL	Red de Acción en Plaguicidas
PAP	Plaguicidas altamente peligrosos
PIDESC	Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la ONU
PMA	Programa Mundial de Alimentos (de las Naciones Unidas, WFP en inglés)
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PQUA	productos químicos de uso agrícola
SAFCI	(Política de) Salud familiar comunitaria e intercultural
SAICM	Enfoque estratégico para la gestión de los productos químicos (en inglés: Strategic Approach to International Chemicals Management, SAICM)
SENASAG	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria
SPG	Sistemas Participativos de Garantía y Sello Ecológico del > CNAPE
UE	Unión Europea
UMSA	Universidad Mayor San Andrés, La Paz
UMSS	Universidad Mayor San Simón, Cochabamba
UNITAR	United Nations Institute for Training and Research

Agradecimientos

Quisiera agradecer a las siguientes personas e instituciones que han contribuido al desarrollo de la presente investigación con su valioso apoyo: la población de los lugares visitados, por su hospitalidad y apertura; las organizaciones miembros de la Plataforma Nacional de Suelos; Markus Zander, Dagmar Schumann, Mario Enríquez y Jorge Krekeler de Misereor; Fundación PLAGBOL; Dra. Johanna Jacobi; Roberto Bascope Zanabria, Doctorando de Agroecología, Agruco-UMSS; el experto en plaguicidas Lars Neumeister; Dr. Peter Clausing, Susan Haffmans y Javier Souza de la Red de Acción en Plaguicidas (PAN); Jürgen Knirsch de Greenpeace; Alejandro Romero Saravia, Kristina von Stosch; todas las instituciones entrevistadas, entre ellas Fundación Tierra y PROBIOMA; las y los científicos entrevistados de las Facultades de Agronomía y de Medicina de la UMSA y de la UMSS; mis profesores Dr. Bettina Eichler-Löbermann y Dr. Pierre Ibisch; y a mi familia por su paciencia y motivación.

Berlín, 24.8.2018

Ulrike Bickel

Resumen

- I. La presente Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales analiza las dimensiones, los factores de influencia y los impactos sócio-económicos y ambientales del uso de plaguicidas en Bolivia.
- II. La investigación partió de una indicación de la obra alemana católica MISEREOR que desde hace seis décadas mantiene cooperación con 60 organizaciones de la sociedad civil en Bolivia, sobre un uso elevado de agroquímicos no sólo por parte de grandes sino también por pequeñ@s productor@s agrícolas en el país¹.
- III. La autora realizó una gira de tres semanas a Bolivia en marzo de 2018 a cuatro diferentes zonas climáticas, para analizar el empleo de plaguicidas por parte de productor@s familiares. Aunque este espacio de tiempo sólo permitió apreciar un pequeño recorte de la realidad y no se puede reclamar ser generalizables de ninguna manera, se han podido identificar tendencias, que fueron posteriormente enriquecidas por la evaluación detallada de la literatura científica existente.
- IV. La tesis se constituye de seis elementos:
 1. Un **estudio empírico de campo en cuatro diferentes ecoregiones bolivianas sobre prácticas de manejo de plagas y enfermedades agrícolas por parte de productor@s familiares**, realizado en marzo de 2018, complementado por entrevistas con expertos competentes en instituciones gubernamentales y no-gubernamentales (cap. 2);
 2. El análisis y resumen del **estado actual de la investigación científica y política** acerca del uso de e intoxicaciones por plaguicidas en Bolivia, de sus impactos agudos y crónicos en la salud y en los ecosistemas (cap. 3);
 3. Una comparación meticulosa de la autora de los plaguicidas registrados en Bolivia, con listas de la Red Internacional en Plaguicidas (PAN Internacional, por sus siglas en inglés) y de Greenpeace de los **plaguicidas** clasificados como '**altamente peligrosos**' (**PAP**) (cap. 3.1);
 4. Un análisis de las **disposiciones normativas** y de los **compromisos internacionales** que el Gobierno de Bolivia ha asumido en su legislación, acerca de los plaguicidas y derechos humanos tales como la salud y un medio ambiente sano. Esta revisión se hace a la luz de las interpretaciones jurídicas de los **derechos humanos económicos, sociales, culturales y ambientales (DESCA)** elaboradas en el marco de las Naciones Unidas (cap. 4);

¹ Esta tesis intenta hacer uso de un **lenguaje justo en lo referido a cuestiones de género**, tal como comunmente practicado por organizaciones sócio-ambientales y de desarrollo en América Latina. En este ámbito, se suele usar un '@' para resumir la forma femenina y masculina para visibilizar que se trata tanto de mujeres y hombres, siendo el uso de sólo una de ambas formas insuficiente como forma inclusive para cubrir ambos grupos. La forma masculina o femenina se usa expresamente sólo cuando el grupo consiste sólo en uno de ambos. **En citas se mantiene la versión original.** Se usan como **sinónimos**, los términos "pequeñ@s productor@s / agricultor@s familiares" por un lado, y "grandes productor@s/ agricultor@s empresariales" por otro lado.

5. Una reflexión de los **factores sócio-políticos que influyen en el uso de y contaminaciones por plaguicidas**, empezando con la educación y formación de l@s productor@s agrícolas, seguido por el sistema estatal de autorización y control de plaguicidas, ampliado por el asesoramiento agropecuario (público y privado) para productor@s agrícolas, y por el marco académico referente a la orientación de la investigación y educación universitaria (incorporada en los cap. 2, 3, 4 y 6); y
 6. Una búsqueda de las causas para la creciente inestabilidad de los ecosistemas observada (cap. 3.4) y como conclusión, **sugerencias para la re-orientación de las condiciones marco identificadas** (formación, asesoramiento e investigación/enseñanza agropecuario; sistema de registro y fiscalización de plaguicidas) **hacia un enfoque agroecológico** (cap. 5 y 6).
- V. La investigación empírica de la autora y el análisis del estado actual de la investigación científica revelan que **el uso de plaguicidas en Bolivia ha quintuplicado en los últimos 10-15 años** y está actualmente **muy alto con 50 mil toneladas** de ingredientes activos/ año. El incremento agudo del uso de plaguicidas en Bolivia es **reciente**: Según diagnóstico del Ministerio de Salud (de 2015), la mayor parte de l@s agricultor@s sólo comenzaron a usar agroquímicos hace menos de 5 años (38%), mientras el 29,5% de la gente los usa entre 5 y 10 años, y sólo casi un tercio (31,2%) de l@s agricultor@s usan plaguicidas ya desde hace más de 10 años.
- VI. No sólo los grandes sino también l@s **pequeñ@s productor@s** agrícolas han llegado a ser los **destinatarios expresos de la publicidad masiva de las empresas importadoras de plaguicidas** (Bolivia no produce sino sólo importa plaguicidas). A las importaciones legales se suman aproximadamente un tercio de plaguicidas ilegales de origen de contrabando, siendo el control público en las fronteras y en mercados y el sancionamiento de la venta ilegal muy deficientes.
- VII. **Más del 70 %** (al menos 164) de los 229 ingredientes activos de plaguicidas vendidos en Bolivia (en total: 2.404 productos registrados con fecha del 24 de agosto de 2018) **son altamente peligrosos** por su toxicidad aguda y/o crónica para la salud humana y/o para el medio ambiente. A pesar de que casi la mitad (105) de estas sustancias sean prohibidas en otros países, la autoridad competente Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) autoriza estos plaguicidas altamente peligrosos (PAP), siendo dependiente de las tasas de registro como fuente de sus propias operaciones. Sólo entre abril y agosto de 2018, los registros aumentaron de 2.190 a 2.404.
- VIII. Se observa un **uso indiscriminado de plaguicidas**, l@s agricultor@s mezclando cócteles de fungicidas e insecticidas altamente tóxicos, muchas veces sin la debida protección individual. Por carencia de sistemas de recolección y eliminación con cobertura nacional, grandes cantidades de

envases vacíos no son recolectados y ensucian aguas y naturaleza, particularmente en zonas rurales de pequeñ@s y median@s productor@s.

IX. Según diagnóstico del Ministerio de Salud, **la población rural que aplica plaguicidas tiene un bajo nivel de instrucción formal**; en promedio casi dos tercios (el 62,5%) sólo tenía instrucción escolar primaria, un cuarto (24,8%) secundaria. Por **falta de asesoramiento agrícola público** regular (salvo algunos erráticos programas convencionales de nombre 'programa papa' y 'programa hortalizas'), much@s productor@s acuden al consejo de los comercios de agroquímicos para informarse qué productos químicos hay que aplicar, en vez de recibir una atención holística en un manejo integral o aún ecológico de plagas (MIP/MEP).

X. **Bolivia carece de un sistema de formación agropecuaria profesional y de asesoramiento agrícola público**, que sea al alcance de sobre todo pequeñ@s productor@s agrícolas con bajo nivel de educación formal, con cobertura nacional y descentralizado, **desinteresado** (sin fines de lucro), y con miras a independitizar a l@s productor@s de la compra de insumos químicos caros y rendir sus agroecosistemas sostenibles a largo plazo. Un productor rural en los Valles Mesotérmicos de La Paz constató en este sentido "somos huérfanos".

XI. Casi la mitad de l@s agricultor@s entrevistad@s por el Ministerio de Salud han presentado síntomas de **intoxicaciones** agudas durante o después de la aplicación de los agroquímicos. El nivel de conocimiento entre agricultor@s sobre serios impactos crónicos en la salud humana y el medio ambiente está muy escaso.

XII. La presente tesis ha recolectado la evidencia científica disponible, de que la **exposición a plaguicidas** – en Bolivia y otros países - se ha **vinculado a enfermedades** como el cáncer, Alzheimer, Parkinson, trastornos hormonales, degradación del sistema nervioso, abortos, malformaciones, problemas de desarrollo y esterilidad. En parte, la autora fue confrontada con estas enfermedades en la población rural entrevistada a pesar de su estadía corta.

XIII. A la exposición directa de l@s agricultor@s se suma el riesgo considerable para l@s consumidor@s de los **alimentos contaminados con residuos de plaguicidas**, encontrados en los mercados de Bolivia en repetidas ocasiones, tales como tomates y lechuga, **sin que existiera un monitoreo público de la inocuidad alimentaria**.

XIV. En la dimensión ambiental y también económica, l@s agricultor@s se encuentran en un **círculo vicioso**: constatan el aumento en la infestación con plagas y enfermedades, síntomas de una **creciente inestabilidad de sus ecosistemas**. Tienen que comprar y combinar más y más plaguicidas cada vez más tóxicos y caros, perdiendo al mismo tiempo cuando los precios bajos de sus productos en los mercados no compensan su inversión.

- XV. Una comparación de la **legislación boliviana** y sus compromisos internacionales con estándares internacionales de derechos humanos muestra que **en teoría, Bolivia cuenta con una de las normas más progresivas y completas que visa a promover los derechos humanos a la salud, a la alimentación y agua saludables, y a un medio ambiente sano**. Sin embargo, la situación empírica y científicamente documentada revela de que en realidad, la población boliviana queda desprotegida y en serio peligro por la exposición a agroquímicos y la ingestión de alimentos contaminados.
- XVI. Como alternativa sostenible apta para producir alimentos sanos libres de plaguicidas, se presenta el concepto de la **Agroecología**, promovido por las instituciones integrantes de la Plataforma Nacional de Suelos y una pequeña parte de las facultades de agronomía bolivianas, y respaldado por movimientos internacionales como La Vía Campesina y por la Organización Mundial para la Agricultura y Alimentación de la ONU (FAO).
- XVII. Como conclusiones de la evidencia empírica y científica encontrada, se derivan recomendaciones para una reforma del sistema de registro de plaguicidas en el SENASAG, con miras a independizarlo del financiamiento de las corporaciones de plaguicidas. Aplicando el principio de precaución, es necesario **prohibir sin demora la entrada y venta de plaguicidas altamente peligrosos (PAP)**.
- XVIII. Se sugiere una **re-orientación decidida del sistema de formación agropecuaria básica y académica y del asesoramiento agrícola público del actual corriente convencional hacia la agroecología**.
- XIX. En un período de transición, es imprescindible organizar con urgencia un sistema completo de **recolección y eliminación de los envases vacíos de plaguicidas**, a financiar por el sector privado según el principio 'quien contamina, paga' para responsabilizar a las corporaciones comercializadoras.
- XX. Un primer paso estatal para la efectiva protección del derecho humano a la salud sería el establecimiento de una **biomonitoreo permanente de l@s agricultor@s ocupacionalmente expuest@s a plaguicidas**, y una documentación causal y descentral de intoxicaciones agudas por plaguicidas y sobre enfermedades crónicas resultantes en los centros de salud públicos.
- XXI. El Gobierno boliviano debe emprender en el futuro, medidas institucionales precautorias y crear un marco regulatorio eficaz, para garantizar que estén protegidos los grupos más sensibles y vulnerables al impacto de los agroquímicos, como niñ@s, mujeres embarazadas, pueblos indígenas, agricultor@s, jornal@s agrícolas y trabajador@s migrantes. Se recomienda además fortalecer la Defensoría de la Madre Tierra, e independizar al Tribunal Agroambiental, cuyos magistrados actualmente son elegidos por el gobierno.

Summary

- I. This Master Thesis in Environmental Sciences entitled '**Pesticide use among Bolivian small-holder farmers. Impacts on health, ecosystems and peasant economies. Agro-ecologic alternatives and conclusions for an orientation towards more sustainability**' analyses the dimensions, influencing factors, socio-economic and environmental impacts of pesticide use in Bolivia.
- II. The survey reacts on evidences indicated within the cooperation of the German Catholic Bishops' organization Misereor with around 60 civil society organizations in Bolivia, about increased pesticide use by not only large-scale but also by small-scale farmers.
- III. The author analysed the use of pesticides by small-scale farmers during a a three-week field trip in Bolivia in March, 2018 in four different eco-climatic zones. Although this short period only permitted to cover a small part of the Bolivian reality in the utilization of pesticides and does not claim in any way to provide a general picture for the country the observation nevertheless identified tendencies, which were subsequently reflected against a detailed evaluation of existing scientific literature.
- IV. The thesis consists of six parts:
 - 1.) The results of an **empirical field study in four different climatic Bolivian eco-regions**, conducted in March 2018, about pest and plant disease management by small-scale farmers, complemented by interviews with experts from governmental and non-governmental institutions (chapter 2);
 - 2.) The analysis and summary of the **current state of scientific and political research** about use of and intoxications from pesticides in Bolivia, its acute and long term (chronical) impacts on health and ecosystems (chapter 3);
 - 3.) An in-depth comparison of the pesticides authorized and in use in Bolivia, with the lists of the International Pesticide Action Network (PAN) and Greenpeace on **pesticides classified as 'highly hazardous' (HHP's)** (chapter 3.1);
 - 4.) A review and analysis of the **Bolivian legal framework and its international compromises** against **the international agreements on human rights, distribution and use of pesticides** in particular with a view to the realization of human rights like health and a healthy environment and the **economic, social, cultural and environmental human rights (ES-CER)**, as elaborated in the framework of the United Nations (chapter 4);
 - 5.) A reflection of the **socio-political factors and strategies which influence the use of and hence the contamination by pesticides**. This includes the basic and professional education of farmers, followed by the legal and national authorization and control of pesticides (by the responsible public authority SENASAG), amplified by agricultural extension services (both

public and private) for farmers, as well as the orientation and the focus of the academic research and training (incorporated in chapters 2,3,4 and 6);

6.) Based on the review and reasons of the observed increasing ecosystems' instability (chapter 3.4) conclusions and **suggestions for a re-orientation of the identified framework conditions** are derived (including farmers' technical training, agricultural research, academic education, and focus of extension services; review of requirements for the registration and control of pesticides / sanctions on infractions) towards **agro-ecology** (chapters 5 and 6).

- V. The empirical study and the analysis of the current state of scientific research reveal that the **use of pesticides has quintupled** during the last 10-15 years and is presently **very high, with 50.000 tons** of active ingredients per year. The sharp increase of pesticide use in Bolivia is a **recent trend**: According to a diagnosis of the Ministry of Health (2015), the majority of the farmers only started to use pesticides less than 5 years ago (38%), whereas 29,5% have been using pesticides between 5 and 10 years, and only less than a third (31,2%) of the farmers has been using pesticides for more than 10 years.
- VI. Not only large-scale but also the **small-scale farmers** have become the explicit **target clients of massive marketing campaigns from the pesticide importing companies** (Bolivia does not produce, but only imports pesticides). Besides the legal imports around a third of the utilised pesticides go back to illegally imported pesticides, originating from smuggling, due to very deficient and poor public control at the borders and on markets, as well as poor sanctioning of illegal sales.
- VII. **Over 70 %** of the 229 active ingredients (at least 164) of the pesticides sold in Bolivia (in total: 2.404 products are nationally registered and authorized in Bolivia by August 24th, 2018) **are highly hazardous** for their acute and/or long-term toxicity for human health and/or the environment. Although nearly half of these substances (105) are banned in other countries, nevertheless the respective authority in Bolivia, SENASAG (National Service for Agricultural Sanitation and Food Safety) authorized these highly hazardous pesticides (HHP), as the institution remains to be dependent on the registration taxes to finance its own operations. Only between April and August 2018, the number of registered pesticide rose from 2.190 to 2.404.
- VIII. An **indiscriminated use of pesticides** is often observed. Farmers mix highly toxic cocktails of both fungicides and insecticides, many times without the necessary individual protection. Nation-wide systems and procedures for recollection and elimination packaging materials are lacking. As a result, huge quantities of empty pesticide packages are not safely being disposed of and pollute waters and nature, particularly in rural areas with predominately small- and medium-scale farmers.
- IX. According to a diagnosis of the Ministry of Health, the **rural population who applies pesticides has a low formal level of education**; nearly two-thirds (62,5%) only are primary-school leavers; a quarter

(24,8%) have completed secondary schools. By the **lack of public agricultural extension services** (beside some irregular programs named 'potato program' and 'vegetable program' which have conventional orientation), many farmers go seek information and advice mainly from the pesticide stores on which products should be applied, instead of receiving a holistic advice about an integrated or even ecological pest management.

- X. **Bolivia lacks a professional agricultural (technical) training and qualified public agricultural extension service**, that is accessible for small-scale farmers with low formal education level. Such a system should be available at decentralised local and national, level, be professional based, **independent (not-for-profit-oriented)**, and with a mandate to offer farmers informed extension options and services that are de-linked from any procurement and sales of expensive chemical inputs. The service should be focus at rendering agroecosystems sustainable at long term. A farmer in the Valles Mesotérmicos region of La Paz commented the insufficient present service in this respect with "We are orphans".
- XI. Almost half of the farmers interviewed by the Ministry of Health have experienced symptoms of acute **intoxications** during or after pesticide application. The knowledge among farmers about the serious long-term chronic impacts on human health and the environment is very low.
- XII. This thesis has collected available scientific evidence that the **exposition to pesticides** – in Bolivia and other countries – is **linked to diseases** like cancer, Alzheimer, Parkinson, hormonal disorders, degradation of the central nervous system, causes miscarriages, congenital malformations, developmental problems and infertility/ sterility. The author was confronted with these illnesses in the interviewed rural population despite her short stay.
- XIII. Besides the exposition of farmers, the considerable risks for consumers resulting from intake of **food contaminated with pesticide residues**, is of concern. These have been detected on the Bolivian markets at repeated occasions for example in tomatoes and lettuce There exists **no public monitoring of food safety**.
- XIV. In an environmental and also economic dimension, the farmers are captured in a **vicious circle**. They observe an increased infestation with pests and diseases, with symptoms of a **growing instability of their ecosystems**. They compensate these with additional pesticides and substance which are ever-more toxic and expensive. This increases the cost of production and makes the farmers losing out economically when the market prices do not compensate for the increased investments.
- XV. A comparison of the **Bolivian legislation**, its international commitments and international human rights standards shows that **in theory, Bolivia has one of the most progressive and complete legal framework that aims at promoting the human rights of health, food and clean water, and a clean environment**. However, the empirical study and scientific research documented situation reveals that

in reality, the Bolivian population is unprotected and seriously at risk from the exposure to pesticides and the consumption of polluted food.

- XVI. As a sustainable alternative, suitable to produce healthy food that is free from pesticides, the concept of **Agroecology** is presented, as promoted by member institutions of the Bolivian National Soil Platform (*Plataforma Nacional de Suelos*) and parts of the Bolivian Faculties of Agronomy, and backed by international movements like La Via Campesina (International Federation of Peasant Movements) and/or by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- XVII. As conclusions from the empirical and scientific evidence, recommendations refer to a reform of the pesticide registration system. This should make SENASAG independent of its actual financing from pesticide corporations. Applying the precautionary principles, it is necessary to prohibit without any delay the entrance and sale of highly hazardous pesticides (HHPs).
- XVIII. A decisive **re-orientation of the agricultural training system (both basic and academic) and of the public agricultural extension system** from its actual conventional orientation **towards agroecology** is suggested.
- XIX. In a transitional period, it is indispensable to organize urgently a **nationalwide system for collection and elimination of the empty pesticide packages**, to be financed by the private sector following the 'polluter pays'-principle.
- XX. A first step by the State to effectively protect the human right to health could be the establishment of a **permanent bio-monitorization of the farmers which are professionally exposed to pesticides**, and a causal and decentralized documentation of acute pesticide intoxications and resulting chronic diseases in public health centres be organized.
- XXI. The Bolivian Government should undertake precautionary institutional steps and create an efficient regulatory framework, to guarantee that the most sensitive and vulnerable groups in the society are protected from the pesticides' impacts (like children, pregnant women, indigenous peoples, farmers, farm employees and migrant workers). It is furthermore recommended to strengthen the National Ombudsman/ Defender of Mother Earth (Defensoría de la Madre Tierra), and render the Agro-Environmental Tribunal independent, whose lawyers are at present elected by Government.

1. Marco conceptual

1.1 Introducción: Dimensiones del uso de plaguicidas en Bolivia²

La Fundación PLAGBOL estipula que “Desde el inicio de la agricultura los problemas fitosanitarios (plagas y enfermedades agrícolas) han sido una preocupación por el daño y las pérdidas económicas que causan no sólo a los productores sino también a los países”ⁱ. Al mismo tiempo, muchos ecólogos observan de que ‘el concepto de plagas es artificial y que en la naturaleza no existen plagas’, más bien atribuyen el aumento desmesurado de organismos nocivos para cultivos alimenticios humanos a la práctica de una agricultura industrial basada en monocultivos y agroquímicos que desestabilizan los ecosistemas³.

En Bolivia, el uso de agroquímicos comenzó desde la década de los años 1950 promovido por norteamericanos en programas de ‘ayuda en seguridad alimentaria’, con la donación de grandes cantidades de insumos químicos, principalmente organoclorados, sustancias que por sus perjuicios ambientales y a la salud hoy están prohibidosⁱⁱ.

El Ministerio de Salud boliviano constata que “Los plaguicidas, en la actualidad, son la forma dominante del combate de plagas y enfermedades en el sector agrícola. Por sus efectos tóxicos, su empleo conlleva diversos riesgos para los trabajadores expuestos, la población en general y el medio ambiente. Sus efectos negativos en la salud son a corto y largo plazo: según la Organización Mundial de Salud (OMS) estos químicos son responsables de cerca de un millón de intoxicaciones agudas accidentales al año, de las cuales un 70% son ocupacionales. Además, la población no laboral también se ve afectada al exponerse indirectamente por mala manipulación de estos químicos. ... **Este uso [de plaguicidas] en nuestro país está caracterizado principalmente por ser indiscriminado e irracional causando daños a la salud de los productores y deteriorando el entorno de las comunidades rurales**”ⁱⁱⁱ.

La autoridad competente para el registro y control de los plaguicidas, el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG), señala que “Desde la introducción de los

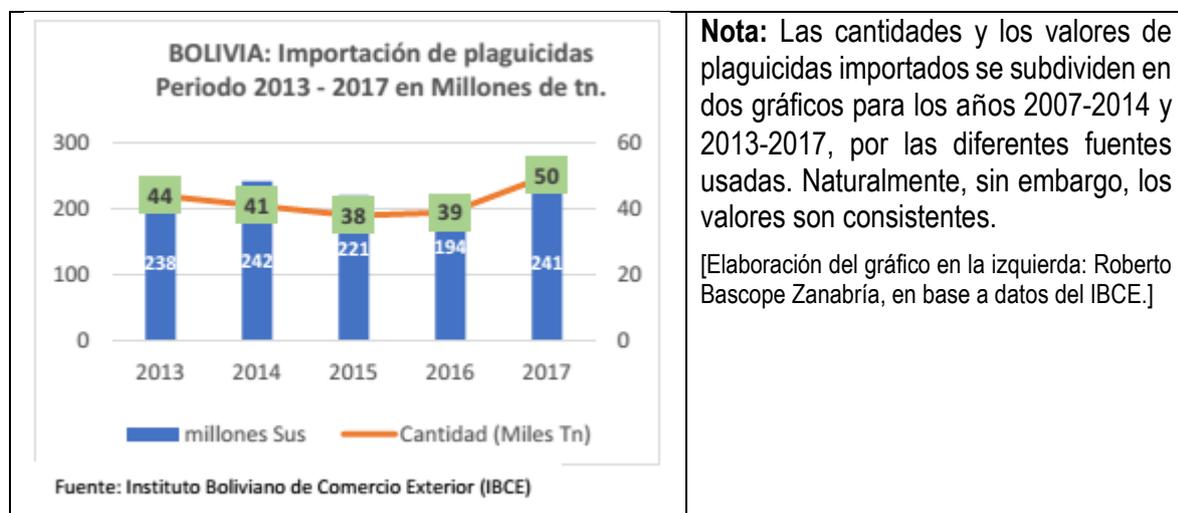
² Esta tesis hace uso de un **lenguaje justo en lo referido a cuestiones de género**, tal como comunmente practicado por organizaciones sócio-ambientales y de desarrollo de la sociedad civil en América Latina. En este ámbito, se suele usar un ‘@’ para resumir la forma femenina y masculina cuando se trata tanto de mujeres y hombres, siendo el uso de sólo una de ambas formas insuficiente como forma inclusive para cubrir ambos grupos. La forma masculina o femenina se usa sólo cuando el grupo consiste sólo en uno de ambos.

³ Dessens Contreras, Eduardo, Enero de 2015: Nuevas alternativas de control de plagas. En: Artrópodos y Salud. Pp. 4-7. <http://artropodosysalud.com/Publicaciones/No3-Ene2015/No3.html>: “La problemática de la agricultura convencional: El aumento de la producción agrícola y especialmente la producción en monocultivos ha creado un aumento extraordinario de insectos-plagas y enfermedades especializados en exactamente este cultivo. **En la naturaleza no existen plagas**. Se habla de plaga cuando un animal, una planta o un microorganismo, aumenta su densidad hasta niveles anormales y afecta directa o indirectamente a la especie humana, ya sea porque perjudique su salud, su comodidad, dañe las construcciones o los predios agrícolas, forestales o ganaderos, de los que el ser humano obtiene alimentos, forrajes, textiles, madera, etc. Es decir, **ningún organismo es plaga per se. El concepto de plaga es artificial. Un animal se convierte en plaga cuando aumenta su densidad de tal manera que causa una pérdida económica al ser humano.**”

plaguicidas químicos de uso agrícola en la década de los años 40 y 50, estos han contribuido a la protección de los cultivos para asegurar cosechas, sin embargo también han **generado una serie de impactos negativos adversos para la salud y el medio ambiente. La falta de infraestructura, los débiles sistemas de control y fiscalización del ciclo de vida de los plaguicidas, bajos presupuestos estatales y falta de información han generado que los usuarios finales de estos productos como los agricultores empleen estas sustancias sin ningún conocimiento y precaución ocasionando intoxicaciones y contaminación ambiental**^{iv}.

Desde hace sólo diez años, el **consumo anual de plaguicidas en Bolivia** ha casi **quintuplicado** de 10,43 mil toneladas (2004)^v a **50 mil toneladas** (2017), o sea un incremento de 500 % (ver ilustración 1), datos del IBCE respaldados por la FAO^{vi}.

La Asociación de Proveedores de Insumos Agropecuarios (APIA) de Bolivia cuantifica el **valor total** de las importaciones en plaguicidas en 2014 en **2.046.743.103 bolivianos** o sea, alrededor de **295 millones de US dólares** anuales^{vii}. El valor de las importaciones corresponde al total ya que Bolivia no produce plaguicidas. El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) cuantifica que Bolivia en los últimos 4 años (2013-2016) importó plaguicidas por 895 millones de dólares por la compra de 162 mil toneladas; para todo el año 2017 las importaciones de agroquímicos alcanzaron las 50 mil toneladas por un valor de 241 millones de dolares. Se estima que además, por contrabando ingresó más del 35 % del monto importado de manera oficial (Plagbol 2017).



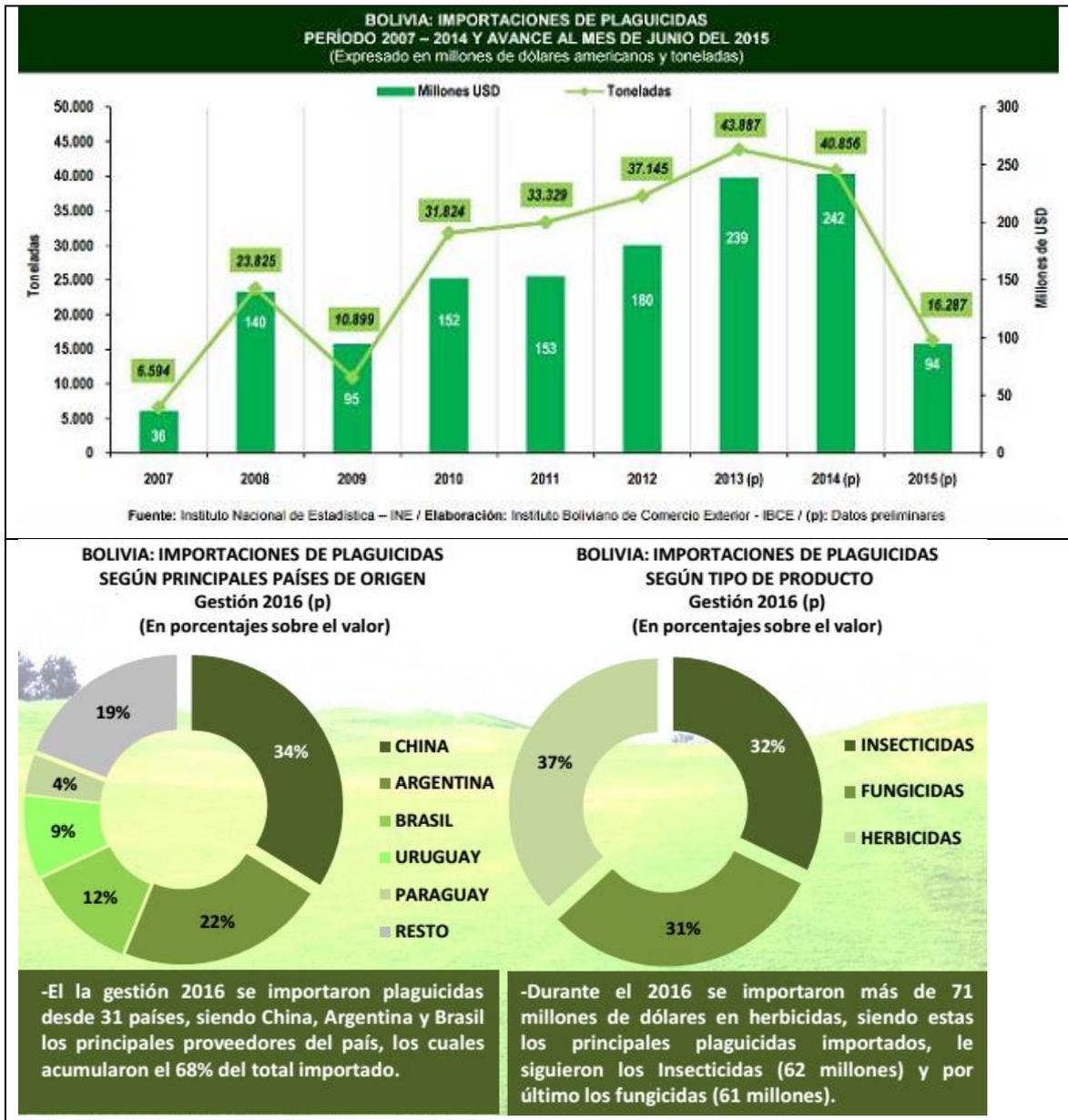


Ilustración 1: Importación de plaguicidas a Bolivia 2007-2017, origen y valor de los agroquímicos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y La Pública, Mabel Franco 25.8.2015: La importación de plaguicidas se sextuplicó en Bolivia. <https://lapublica.org.bo/al-toque/la-paz/item/749-la-importacion-de-plaguicidas-se-multiplica-en-bolivia>.

En cuanto a las causas del marcado aumento, un científico de la UMSA precisa que éste se da en mayor medida a partir del año 2006, que coincide con la legalización e introducción masiva de semillas transgénicas de soya en Bolivia^{viii}. También PLAGBOL atribuye el rápido crecimiento de los plaguicidas a la amplia práctica de una agricultura y horticultura convencional, fundamentada en el monocultivo y en el uso intensivo de insumos externos (fertilizantes y plaguicidas)^{ix}. Sólo una pequeña parte del incremento se debe a la ampliación de la frontera agrícola (ver abajo recuadro 1 sobre agricultura, tercer párrafo sobre deforestación).

Sin embargo, cabe destacar que los **rendimientos por hectárea no han incrementado** con el uso de agroquímicos, según problematizan Plagbol y PROBIOMA^x, a precisar se usan muchos fertilizantes

químicos para mantener la producción en suelos cuya fertilidad está degradando por el uso de plaguicidas (véase cap. 3.3 y 3.4).

El último Censo Agropecuario nacional de 2013 enumera datos no-específicos sobre la cantidad de unidades de producción agropecuaria (UPAs) que usan plaguicidas (en promedio, el 45,8 %) (ver tabla 1), sin detallar las clases toxicológicas ni las cantidades y frecuencias de la aplicación, ni en qué sistemas de producción los agroquímicos son aplicados (tamaño de áreas, mecanizados o labores manuales, producción a pequeña escala familiar o industrial, tipo de cultivos, labores culturales como rotación de cultivos etc.). Por ésto, esta información no tiene pertinencia significativa:

5.10.3.1 Productos químicos

En el país, 399.120 UPA reportan el uso de productos químicos para el control de plagas y enfermedades en los cultivos. Por departamento, Cochabamba y La Paz registran el mayor número de UPA que aplican estos productos.

Cuadro N° 51

BOLIVIA: NÚMERO DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA QUE APLICAN PRODUCTOS QUÍMICOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN SUS CULTIVOS, SEGÚN DEPARTAMENTO, CENSO AGROPECUARIO 2013

DEPARTAMENTO	NÚMERO DE UPA	UPA QUE APLICAN PRODUCTOS QUÍMICOS ⁽¹⁾	
		En número	En porcentaje
BOLIVIA	871.927	399.120	45,8
Chuquisaca	73.388	36.337	49,5
La Paz	245.455	110.151	44,9
Cochabamba	181.536	119.463	65,8
Oruro	62.692	7.288	11,6
Potosí	123.991	29.364	23,7
Tarija	41.539	30.608	73,7
Santa Cruz	115.027	61.922	53,8
Beni	20.762	3.404	16,4
Pando	7.537	583	7,7

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

⁽¹⁾ No incluye las UPA que no especificaron si aplican productos químicos.

Tabla 2: Número de Unidades de producción agropecuaria que aplican productos químicos para el control de plagas y enfermedades. Censo agropecuario 2013 (publicado en 2015), pp. 58 y siguientes.

Entretanto, PLAGBOL expone que de hecho, el 97% de l@s productor@s entrevistad@s en las tres diferentes zonas climáticas del país (Altiplano, Valles y Llanuras tropicales), dijeron en 2010 que utilizan agroquímicos como su principal remedio para combatir las plagas y enfermedades, lo que evidencia la elevada dependencia de estos insumos^{xi}.

Recuadro 1: La agricultura dentro del marco económico boliviano (elaboración propia)

Bolivia, país sudamericano continental rodeado de Brasil, Argentina, Chile, Perú y Paraguay, es un país dotado con una abundancia en recursos naturales mineros y renovables, lo que se refleja en la contribución de estos sectores al Producto Interno Bruto (PIB). Abarca una superficie de 1.098.581 km², dividida en tres áreas ecológicas distintas (Altiplano, Valles y Llanuras tropicales)^{xii} y con una marcada diferencia de alturas entre el punto más alto (cumbre andina Nevado Sajama, 6.542 msnm) y el más bajo (Río Paraguay, 90 msnm). El área agrícola asciende a 377.045 km² o sea, el 35 % del territorio.

La agricultura como sector primario contribuye unos 13 % al PIB mientras ocupa todavía el 27 % de la mano de obra^{xiii}, siguiendo el sector secundario (industria incluso la minería de gas natural, oro, plata, zinc, petróleo crudo, plomo y litio) con un 37,4% del PIB, y el sector terciario (servicios) con

aproximadamente el 54% del PIB^{xiv}. La agroindustria aporta de manera significativa a la economía boliviana con los rubros ganadería, soya (décimo productor mundial), quínoa (segundo productor mundial), azúcar, arroz, maíz, café, papas, chíca, coca y otros. La utilización de plaguicidas en forma intensiva y en cantidades considerables, se realiza principalmente en los cultivos de caña de azúcar y soya en el oriente Boliviano^{xv}.

Bolivia está entre los países con más pérdida de bosque absoluto anual^{xvi}: En las últimas décadas, la tasa de **deforestación** ha sido considerable: Entre 1990 y 2015, el área forestal fue reducido de manera significativa en un 12,8 %. La destrucción de los bosques está debida en gran parte al avance de la frontera agrícola, proyectos de colonización agrícola y ganadería extensiva, remaneciendo todavía el 50,6 % del país cubierto con bosques pero bajo seria presión por la incorporación de nuevas áreas al cultivo y pastoreo^{xvii}. Al mismo tiempo, Bolivia es uno de los países más afectados por el **cambio climático**, destacando el deshielo paulatino de los glaciares andinos. Según pronósticos climatológicos, la temperatura, la cantidad y distribución de lluvias están cambiando con consecuencias negativas para la agricultura.^{xviii}

Durante muchos años Bolivia era el segundo país más pobre de América Latina, ocupando hoy un rango medio (118) en el Índice de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas (2016). La **población** de aproximadamente 11 millones (2016) ha casi cuadruplicado desde 1950^{xix}, viviendo el 67,3 % en zonas urbanas (con tendencia creciente), mientras el 32,7 % permanece en áreas rurales (Censo 2012)^{xx}.

Desde la entrada al poder del presidente Evo Morales en 2006, los ingresos públicos han subido de manera considerable por la re-nacionalización de la industria de gas natural, el fortalecimiento de las autoridades fiscales y el aumento de las exportaciones mineras y agrícolas. Por consecuencia, el PIB per cápita ha aumentado sustancialmente en los últimos 15 años, casi cuadruplicando de sólo 980 dólares per cápita en 2004 a 3.600 US dólares p.c. en 2017^{xxi}. Según datos del Banco Mundial, la tasa de **pobreza** fue reducido significativamente de 63 % (en 2004) a **39 %** (2015)^{xxii}. Actualmente, todavía el 7.1% de la población vive en **pobreza extrema** con menos de 1.90 US dólares por día (2016), careciendo de los ingresos suficientes para cubrir sus necesidades básicas. La desigualdad de ingresos sigue siendo una de las mayores a nivel mundial, remaneciendo un gran reto a superar las inmensas diferencias entre pobres y ricos^{xxiii}. En 2017, el Programa Mundial de Alimentos (PMA), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) advirtieron que “Bolivia aún padece de hambre altamente moderada”^{xxiv}. La **soberanía alimentaria**, por lo tanto, es un objetivo explícito del Gobierno de Bolivia arraigado en la Constitución, además en múltiples leyes y programas del Estado (ver cap. 4). En 2015, el presidente boliviano Evo Morales fue reconocido por la FAO por reducir a la mitad el hambre: Bolivia logró disminuir de dos millones a un millón el número de personas que sufren hambre, desnutrición e inseguridad alimentaria^{xxv}. El PMA valoró que “las políticas sociales del presidente Morales desde el 2006 han contribuido a alcanzar este objetivo (de reducir la desnutrición crónica infantil)... Pero no hay que olvidar que el fenómeno de la urbanización de la migración hace que mucha gente en las periferias de las ciudades sobrepasen la línea de la pobreza pero no se alimentan de manera adecuada”^{xxvi}.

Según la FAO, destaca la importante contribución de la **agricultura familiar** en el empleo sectorial y en su proporción de la producción de alimentos para el consumo interno: En Bolivia, cubre de la producción de cultivos anuales, el 70% del maíz y del arroz y casi la totalidad de las papas y la yuca^{xxvii}. Sin embargo, la importación de alimentos (entre ellos muchos alimentos básicos como papa y cebolla) ha cuadruplicado en la última década según información del INE, lo que ocasiona pérdidas económicas a los agricultores bolivianos - causa por la cual entre diciembre de 2017 hasta junio de 2018, el Gobierno restringió la importación de cebolla, tomate, ajo y papa provenientes de Argentina, Perú y Chile^{xxviii}.

1.1.1 **Problemas derivados del uso de plaguicidas**

Ya en 1998, la organización PROBIOMA constató para la región agroindustrial alrededor de Santa Cruz: *“El uso indiscriminado de plaguicidas constituye uno de los problemas socioambientales más serios en el Departamenteo de Santa Cruz. La seriedad del problema está dada en el hecho de que muchos de los productos utilizados se hayan prohibidos... La **dependencia de los campesinos** generada en torno a estos insumos crece en forma constante y ya se observan las consecuencias inmediatas en la salud de los agricultores; tóxicos presentes en altos niveles residuales en la sangre y en la leche materna, dolores de cabeza y desmayos frecuentes”*^{xxix}.

En 2015, la Dirección General de Promoción de la Salud del Ministerio de Salud, a través de la Unidad de Salud Ambiental – Área Toxicología Humana, realizó un comprehensivo **“Diagnóstico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola (PQUA)”** en los 9 departamentos del país^{xxx}. Este estudio problematiza que *“Cada año las cantidades que ingresan legalmente al país son mayores. Los pequeños y medianos agricultores, no cuentan con la información ni la asistencia necesaria para la utilización de estos insumos, incluso utilizan plaguicidas que ya han sido prohibidos en otros países por su alto grado de toxicidad. Esto hace que **el control de plagas sea poco efectivo, generando la contaminación de la tierra, el agua, el aire y alimentos, al tiempo de aumentar el riesgo de intoxicaciones, especialmente de mujeres y niños que son los grupos más vulnerables...** En Bolivia, se registran en promedio cerca de **2.000 casos de intoxicación aguda por plaguicidas cada año**, según datos del registro del Sistema Nacional de Salud y Vigilancia Epidemiológica (SNIS-VE 2009)...*

*Agricultores y vendedores tienen un bajo nivel de escolaridad, por lo que desconocen el peligro de estas sustancias. Además, el consumidor no respeta ni acata las instrucciones y/o información suministrada en las etiquetas o folletos sobre indicaciones de uso, dosis recomendada, categoría toxicológica, precauciones y advertencias, condiciones de almacenamiento y eliminación de los envases, entre otros (Cervantes/PLAGBOL, 2010). Además, los plaguicidas son fraccionados en los mercados locales, existe una amplia desinformación en la población sobre el uso adecuado de los PQUAs y sobre sus riesgos. Existe un **mal manipuleo de los sobrantes, caducados, envases y equipo de protección”**.*

Sin embargo, al lado del bajo nivel de escolaridad de parte de l@s agricultor@s, una causa más importante del mal manejo de plaguicidas podría ser la **falta de información independiente acerca de su peligro**, casi solamente existe la propaganda unilateral de las empresas con su interés lucrativo de vender las sustancias. Según el SENASAG, ‘Uno de los problemas que Bolivia debe enfrentar es la existencia de **plaguicidas obsoletos (PO)** y de material contaminado distribuido en el territorio nacional, constituido como una amenaza para la población boliviana y el medio ambiente. Definición: Plaguicidas se tornan obsoletos cuando se ha

prohibido su uso y, por lo tanto, son ilegales; se han deteriorado física o químicamente, han caducado, no están registrados o son desconocidos^{xxxí}. En 2005, la OMS alertó que 'En Bolivia fueron localizadas partidas con antiguas donaciones de pesticidas con compuestos de arsénico y productos para la fumigación muy volátiles en áreas residenciales y cerca de importantes reservas acuíferas, incluido el lago Titicaca^{xxxii}. Un inventario realizado en 2010-2011 por el SENASAG con ayuda de la FAO determinó la existencia de 615 toneladas de plaguicidas obsoletos distribuidos a nivel nacional en 339 almacenes^{xxxiii}. En base al inventario nacional, se priorizaron diez sitios para llevar a cabo una eliminación piloto de 35 toneladas bajo todas las condiciones de seguridad correspondientes^{xxxiv}. Desde el año 2003 el Gobierno de Bolivia ha tomado iniciativas para resolver este problema con el apoyo de la FAO, habiéndose reempaquetado 23 toneladas de las 479 toneladas inventariadas distribuidas en 102 sitios^{xxxv}; sin embargo, esta cantidad resulta ser insuficiente frente a la magnitud del problema.

La reducción y prohibición del uso de plaguicidas y otros insumos agrícolas químicos está prevista por tratados internacionales firmados por Bolivia, en leyes nacionales y planes de desarrollo (véase cap. 4). Además, a nivel descentral, los municipios tienen cierto poder en el control de la comercialización de agroquímicos: ellos pueden decidir qué y cómo se comercializan productos agropecuarios y – en teoría - prohibir la venta con normativas dentro de cada municipio^{xxxvi}.

Sin embargo, en la realidad domina el modelo de la "revolución verde"^{xxxvii}, que implica un aumento constante en la importación y el uso de plaguicidas. Por lo tanto, la regulación del registro, control, uso y manejo de los agroquímicos y el cuidado por la salud de l@s ciudadan@s bolivian@s son retos importantes para los Ministerios (nacionales) de Agricultura, Salud y Medio Ambiente y para los Municipios. Los desafíos esbozados aquí se aprofundizarán en detalle en los siguientes capítulos.

1.2 Interés investigativo y relevancia del tema; definiciones

El objetivo de la presente tesis es analizar y evaluar las condiciones marco tanto beneficiosas como nocivas para lograr una reducción del uso de plaguicidas en Bolivia. La relevancia del tema está dada por los datos expuestos en el capítulo 1.1, que indican que el aumento acentuado del uso de agroquímicos necesita de medidas decisivas para revertir y minimizar sus impactos devastadores en la salud humana y el medio ambiente.

Los objetivos específicos son encontrar las respuestas a las siguientes preguntas:

- *Qué dimensiones tienen el uso de los plaguicidas y eventuales intoxicaciones resultantes por parte de (particularmente) pequeñ@s productor@s familiares en Bolivia?*
- *Qué diferentes plaguicidas están registrados en Bolivia (según clases de toxicidad y en comparación con clasificaciones y convenios internacionales) y qué peligro conlleva su uso?*
- *Cuál es el estado de conocimiento sobre el peligro de los plaguicidas para la salud (sobre intoxicaciones agudas y crónicas) y el medio ambiente de parte de l@s productor@s? Qué factores influyen en el uso de equipos de protección?*
- *Cuáles son los factores beneficiosos, y cuáles los obstáculos y retos según l@s productor@s que dificultan una renuncia a pesticidas?*

- *Qué papel juegan el Estado y el Agronegocio en el asesoramiento agrícola y en el modo de producción (convencional u agroecológico)?*
- *Qué leyes nacionales y tratados internacionales definen el marco para el sector agrícola, en materia de los plaguicidas, del asesoramiento agrícola y de los derechos humanos a la alimentación, a la salud y a un medio ambiente sano?*
- *Qué medidas son necesarias para llevar la agricultura hacia rumbos más sustentables en Bolivia?*

La investigación parte de la hipótesis que a nivel individual y de las comunidades ('nivel micro'), existen tanto factores geográfico-ecológico-climáticos como sócio-económico-culturales, que influyen en el uso o no de plaguicidas. A ésto se suman factores sócio-económicos y políticos a nivel macro, como el alcance y la cobertura de información, formación técnica, servicios de asesoramiento para la producción agrícola y finalmente la publicidad sobre 'soluciones de manejo' acerca del combate de plagas y enfermedades, sean del Gobierno, de empresas privadas, o de organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro.

Si bien existen una série de estudios acerca del uso de e intoxicaciones con plaguicidas en Bolivia (que constituyen el estado actual de la investigación y fundamento en el cual se desarrolla la presente tesis, ver cap. 3), falta un relacionamiento con las potenciales causas y "tornillos de regulación" como puntos de partida para mejoras políticas. Éstas últimas, según hipótesis de la autora, están ubicadas en la orientación, regulación y control del asesoramiento agrícola y en los compromisos del Gobierno en materia de derechos humanos, como se demostrará a continuación.

Una contribución singular y novedosa de la presente tesis al debate científico y político es además el análisis de los plaguicidas registrados en Bolivia en comparación con las listas de PAN Internacional y de Greenpeace sobre plaguicidas altamente peligrosos (PAP) y sobre prohibiciones de plaguicidas a nivel mundial, además de los registros en la Unión Europea (cap. 3.1).

Recuadro 2: Definiciones

Plaguicida, agroquímico o pesticida (sinónimos): "Un plaguicida es toda sustancia o mezcla de sustancias químicas destinadas a prevenir, eliminar o controlar cualquier plaga que afecta a los cultivos. Son sustancias peligrosas que pueden dañar la salud de las personas [agricultores, vecinos, consumidores] y contaminar el medio ambiente" (Ministerio de Salud de Bolivia: Cartilla informativa para personas expuestas a plaguicidas químicos de uso agrícola. La Paz, 2017). El SENASAG define: "Los plaguicidas son sustancias químicas, tóxicas que pueden afectar a organismos vivos. Por lo tanto, representan riesgos potenciales para la salud humana y el medio ambiente"^{xxxviii}.

Los plaguicidas pueden ser clasificados de diferentes maneras^{xxxix}:

- a) Por su uso o por la plaga o el agente patógeno que controla (Acaricidas, Fitorreguladores, Fungicidas, Bactericidas, Insecticidas, Nematicidas, Herbicidas, Rodenticidas, Molusquicidas);
- b) Según su composición química (organoclorados, organofósforados, carbamatos, piretroides)
- c) Por su forma de acción o control (plaguicidas de contacto o sistémicos);
- d) Según su formulación o presentación comercial (polvos secos, líquidos, gaseosos);
- e) Por su época de aplicación (herbicidas): presembrado o pretrasplante; de preemergencia; de postemergencia;
- f) Según clasificación toxicológica de la OMS [obs.: se refiere a intoxicación aguda], ver ilustración 2:

Según toxicidad aguda

Clasificación de la OMS según los riesgos	Información que debe figurar en la etiqueta			
	Clasificación de peligro	Color de la banda	Símbolo de peligro	Símbolos de palabra
I a Sumamente peligroso	MUY TOXICO			 MUY TOXICO
I b Muy peligroso	TOXICO			 TOXICO
II Moderadamente peligroso	NOCTIVO			 NOCTIVO
III Poco peligroso	CUIDADO			CUIDADO
IV Productos que normalmente no ofrecen peligro				CUIDADO

Ilustración 2: Clasificación toxicológica de plaguicidas según criterios de la OMS.

Fuente: Presentación: "Toxicología de plaguicidas y prevención intoxicaciones por plaguicidas", Seminario ADIAC, 2009.

Definiciones – continuación –

Intoxicaciones por plaguicidas (definición de la Secretaría del Convenio de Rotterdam)^{xi}: 'Una exposición a plaguicidas ocurre por ingestión, por inhalación y por vía cutánea en cualquier fase del proceso que va de su fabricación y embalaje hasta su distribución, almacenamiento, utilización y eliminación. L@s agricultor@s y otr@s usuari@s de plaguicidas corren un riesgo elevado de exposición a plaguicidas, sobre todo si no adoptan medidas de protección. El riesgo afecta también a sus familias, comunidades y a l@s consumidor@s de alimentos fumigados [tratados con plaguicidas]. La pobreza aumenta la vulnerabilidad a la intoxicación por plaguicidas. Cabe distinguir entre los efectos inmediatos ('agudos'), que van desde náuseas y mareos hasta convulsiones e incluso la muerte, y los efectos a largo plazo ('crónicos'), como cáncer, defectos congénitos, lesiones en el sistema nervioso y alteraciones del sistema endocrino (hormonal)'.

Según especifica el Ministerio de Salud boliviano, la intensidad o daño de una intoxicación con plaguicidas en un ser humano depende de los factores toxicidad, tiempo de exposición, cantidad absorbida o concentración del producto, vía de ingreso del tóxico al organismo (cutánea, respiratoria, digestiva u ocular), susceptibilidad individual, y del cuidado con que se manipula el plaguicida^{xii}.

Inocuidad Alimentaria. "Es la característica que asegura que un producto o servicio no causa daño a la salud de las personas."^{xiii} – Término y objetivo político usado por el Gobierno Plurinacional de Bolivia, por ejemplo en su Ley N°. 775 de Promoción de Alimentación Saludable.

Soberanía Alimentaria: "Soberanía alimentaria a través de la construcción del saber alimentarse para Vivir Bien se refiere a **alcanzar la seguridad alimentaria con productos adecuados y saludables en el marco del derecho humano a la alimentación**, fortaleciendo las prácticas productivas y satisfaciendo las necesidades de alimentación. Implica **producir alimentos sanos y con calidad**, para garantizar que la población boliviana se alimente bien" (Gobierno Plurinacional de Bolivia, Plan del sector agropecuario y rural con desarrollo integral para vivir bien (PSARDI) de 2016, pilares 6 y 8).

Descolonización de la Alimentación. "Recuperación y fortalecimiento del sistema alimentario tradicional ancestral de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, garantizando que las personas, familias y comunidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados."^{xiiii} – Término y objetivo político usado por el Gobierno Plurinacional de Bolivia, por ejemplo en su Ley N°. 775 de Promoción de Alimentación Saludable.

1.3 Estructura del estudio

Para el presente estudio, luego del capítulo introductorio (1.), primero se presenta la evidencia empírica encontrada en las comunidades visitadas por la autora, junto a miembros de la Plataforma Nacional de Suelos en marzo de 2018 (Corocoro/ La Paz; Comarapa/ Santa Cruz; Emborozú y Uriondo/ Tarija) (**cap. 2**).

El **cap. 3** refleja los impactos sociales, ambientales y económicos del uso de plaguicidas en las familias campesinas. Como **marco fundamental y estado actual de la investigación científica**, se han resumido los estudios existentes sobre el uso de plaguicidas y sus impactos en Bolivia. Destacan

- el comprensivo y detallado “**Diagnóstico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola**” del Ministerio de Salud boliviano del año 2015,
- varios estudios – algunos plurianuales - realizados en diversos municipios de los departamentos La Paz y Santa Cruz, que fueron conducidos por la Unidad de Genética Toxicológica del Instituto de Genética de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz (Directora: Dra. Noemi Tirado), junto con la Fundación Plagbol y médicos daneses (principalmente, el Dr. Erik Jørs).
- Como referencia para juzgar la peligrosidad de los plaguicidas, se usan tanto la “**Lista consolidada de plaguicidas prohibidos**” de 2017 como la “**Lista de Plaguicidas Altamente Peligrosos**, de **PAN Internacional** (por sus siglas en inglés; Red de Acción en Plaguicidas), de abril de 2018⁴. Estas listas enumeran ingredientes activos que son extremadamente tóxicos para la salud humana, para animales y para el medio ambiente (por ejemplo, se trata de plaguicidas cancerígenos, mutágenos, teratógenos, con potencial de alteración endocrina, peligrosos para abejas y otros organismos beneficiosos, y perjudiciales para la capa de ozono). La lista consolidada de plaguicidas muestra si estas sustancias han sido clasificadas como altamente peligrosas según los criterios establecidos por la Reunión Conjunta sobre Residuos de Plaguicidas (JMPM, por sus siglas en inglés) de la Organización Mundial de la Salud OMS y la

⁴ Lista de Plaguicidas Altamente Peligrosos de PAN Internacional 2016, actualizada en abril de 2018 (inglés), versión en español disponible sólo del año 2016 en: <https://rap-al.org/lista-de-plaguicidas-altamente-peligrosos-de-pan-internacional-2016/>. Cita de la introducción: ‘Esta “Lista de Plaguicidas Altamente Peligrosos (PAP) de PAN Internacional” de PAN Internacional ha sido actualizada varias veces, a medida que las clasificaciones cambiaban para numerosos plaguicidas individuales. Esta versión 2016 de la lista está basada en la nueva lista de criterios de peligrosidad adoptada por PAN Internacional en 2014. Durante décadas, la distribución y el uso de plaguicidas peligrosos ha sido un tema de preocupación. Desde su fundación en 1982, la Red de Acción en Plaguicidas (PAN) ha sido la organización de la sociedad civil que con mayor constancia y continuidad ha hecho llamados a adoptar medias internacionales efectivas para la eliminación de los plaguicidas peligrosos. PAN ha sido una de las fuerzas motoras claves entre las organizaciones no gubernamentales (ONG) para el mejoramiento de las políticas fitosanitarias, con miras a lograr sistemas de manejo de plagas más seguros, socialmente justos y económicamente viables’.

FAO, y/o según los criterios de PAN⁵, en base a una amplia gama de evidencia científica evaluada.

- Además, se contempla si un **ingrediente activo está autorizado o no en la UE**^{xiv}, en base al registro de pesticidas de la Unión Europea, y los comentarios de Greenpeace en su **Lista Negra de Plaguicidas** autorizados en la EU (Greenpeace: EU Pesticide Blacklist), de 2016, que consisten en una evaluación meticulosa de información científica acerca de plaguicidas que, aunque no prohibidos en la UE, constituyen un peligro serio agudo o crónico para la salud humana y/o el medio ambiente.

Este fundamentado será enriquecido por las experiencias de campo propias de la autora, y otros informes encontrados en los medios de información.

Un enfoque serán las consecuencias del uso inadecuado de plaguicidas en la salud de las familias campesinas y de l@s consumidor@s; además, se considerará la situación económica de l@s agricultor@s, y tercero, se analizará el impacto del uso de los agroquímicos en la fertilidad de los suelos y la estabilidad y resiliencia⁶ de los ecosistemas. El capítulo concluye con reflexiones acerca de la creciente inestabilidad de los ecosistemas, problema observado y mencionado por l@s agricultor@s entrevistad@s, y sus potenciales causas.

El **cap. 4** resume el marco legal vigente en Bolivia, en relación al uso de plaguicidas, a la seguridad alimentaria y a los derechos humanos a la alimentación, a la salud y a un medio ambiente sano, como cuadro de referencia normativa. Se expondrán las proclamaciones en la Constitución, la Ley Marco de la Madre Tierra y la Ley del Medio Ambiente, pero también en los compromisos internacionales en materia de derechos humanos que el Estado Plurinacional de Bolivia ha asumido con la firma del Pacto Internacional sobre Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC). Además, se exponen opiniones jurídicas en materia de derechos humanos acerca del uso de plaguicidas, formuladas en el marco de las Naciones Unidas.

En el **cap. 5**, se presentarán prácticas y métodos agroecológicos encontrados en Bolivia, aptos para mantener y aumentar la fertilidad de los suelos, los rendimientos agrícolas, la biodiversidad natural y

⁵ Según PAN, los criterios del JMPM de la OMS/FAO no cubren de manera adecuada ciertos riesgos a la salud y ambientales. Por ésto, PAN ha tomado los criterios básicos del JMPM y añadió criterios faltando en la clasificación de la OMS: toxicidad por inhalación (H330); disrupción endocrina; toxicidad en abejas y organismos acuáticos; persistencia en agua, suelos o sedimentos; bioacumulación. Ver <http://pan-international.org/wp-content/uploads/Consolidated-List-of-Bans-Explanatory-2017April.pdf>, visitado el 7.6.2018.

⁶ La **definición de Resiliencia** que aparece en el Manual de Transición y que procede del campo de la Ecología es: “la capacidad de un ecosistema de aguantar choques externos y reorganizarse mientras cambia, para poder retener esencialmente la misma función, estructura, identidad y mecanismos de retroalimentación. Es la capacidad de los ecosistemas de absorber perturbaciones sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha cesado” (citado de: www.permacultura-es.org/permacultura/1992-que-es-la-resiliencia.html).

cultivada y la resistencia de los cultivos, contribuyendo así a la meta nacional de garantizar la seguridad y soberanía alimentaria de manera sostenible.

En las conclusiones del **cap. 6**, a la luz del marco legal vigente para plaguicidas y derechos humanos (expuesto en el cap. 4), se derivan recomendaciones para el accionar del Estado en tres áreas relacionadas: primero, en el control del registro y la importación de plaguicidas; segundo, en la orientación de la investigación, formación y en el asesoramiento agropecuarios hacia la sostenibilidad; y tercero, en la garantía de los derechos humanos a la alimentación, a la salud y a un medio ambiente sano.

1.4 Metodología

La autora, sócio-economista (diploma) y agrónoma tropical (maestría), escogió el uso de plaguicidas en Bolivia para esta tesis de maestría en protección del medio ambiente, siendo una temática actual virulente. Se colaboró con MISEREOR, la obra de los obispos católicos de Alemania para la cooperación al desarrollo, cuyos contrapartes bolivianos están agrupados en la 'Plataforma Nacional de Suelos'⁷. Se trata de organizaciones bolivianas sin fines de lucro que prestan asesoramiento en materia de agroecología. Ellos desde hace tiempo señalan que el uso de plaguicidas por productor@s familiares (su grupo meta con el cual trabajan) en Bolivia es un importante y creciente problema.

Para el presente estudio, la autora realizó un **diagnóstico empírico** durante tres semanas en marzo de 2018, junto con cuatro miembros de la Plataforma Nacional de Suelos, en cuatro diferentes ecoregiones climáticas de Bolivia (Altiplano-La Paz, Valles interandinos, Valles mesotérmicos-Santa Cruz, Tarija - zona sub-tropical). Visitamos los siguientes lugares: La Paz, Patacamaya (comunidades/ agricultor@s), Oruro, Cochabamba, Montero, Santa Cruz, Comarapa (comunidades/ agricultor@s), en Tarija: Emborozú (comunidades/ agricultor@s) y Uriondo (viticultor@s).

⁷ La **Plataforma Nacional de Suelos para una Agricultura Sostenible** nació en 1993 como 'una iniciativa de agricultores y técnicos de muchas instituciones no gubernamentales apoyadas por MISEREOR. El propósito fue buscar alternativas para contribuir con prácticas y conocimientos en el control de la erosión y degradación de los suelos en Bolivia, basados en los principios agro-ecológicos. Es una instancia de intercambio de experiencias y coordinación para incidencia política en Agricultura Sostenible, promovidas por un conjunto de instituciones comprometidas que implementan proyectos orientados a mejorar las condiciones de vida, con el protagonismo de la gente que sufre desventajas. La Plataforma Nacional de Suelos, compuesta por más de 50 instituciones, promueve un modelo de economía solidaria y comercio justo con 15 mil familias dedicadas a la actividad agropecuaria. La Plataforma abarca zonas del Altiplano, Valles y Chaco de Bolivia, ámbitos en el que desarrollan acciones las instituciones que conforman 6 plataformas regionales (1. Altiplano "La Paz – Oruro; 2. Cochabamba – Norte Potosí; 3. Sur: Chuquisaca – Potosí; 4. Valles: Cochabamba – Santa Cruz; 5. Tarija; 6. Amazonia). Son estas las áreas más afectadas y susceptibles a los procesos de erosión y desertificación, que ocasionan mayor vulnerabilidad a los sistemas productivos agropecuarios y altos procesos de emigración rural. Por lo tanto, se impulsa la producción agroecológica desde la producción hasta la distribución del producto como una alternativa para promover las relaciones sociales más que los nexos económicos o monetarios. En base a esto, se desarrollan propuestas de una agricultura con enfoque agro-ecológico, acordes al contexto nacional. La Plataforma valora el conocimiento de los agricultores por ello el esfuerzo, en todos sus espacios, de dar voz "a los que tienes 500 años de callar...". Sin embargo estos conocimientos se complementan con el de los técnicos de instituciones que les acompañan, en sus esfuerzos de contribuir en la mejora de su calidad de vida'. Fuente: <http://plataformanacionaldesuelos.org.bo>, visitado el 30.4.2018.

Se trató de un levantamiento cualitativo en campo con cuestionarios semi-estructurados y abiertos (ver tabla 2). Este cuestionario fue enviado primero, en concertación con el Coordinador Nacional de la Plataforma de Suelos, a organizaciones miembros interesadas quienes anteriormente habían manifestado que existe un uso significativo de plaguicidas en las comunidades campesinas en las que trabajan en materia de agroecología y desarrollo rural (su área de influencia y grupo meta). Los cuestionarios llenados por las organizaciones sirvieron para definir de antemano, el **cronograma de trabajo y el itinerario** para la gira por Bolivia (ver tabla 1):

Fechas	Lugares / itinerario	Actividades
Martes 06.03.18	La Paz	Reuniones con: Fundación PLAGBOL AOPEB Representantes Plataforma Nacional de Suelos
Miércoles 7 – Jueves 8.3.18	Corocoro (Valles Mesotérmicos paceño)	Entrevistas en Huayhuasi, Sixilla Baja y Poopo con Pastoral Social-Cáritas Corocoro; Hospital Caracas
Viernes 9.3.18	Ch'alla y Ayoayo (Altiplano paceño)	Visitas a comunidades con PRODIASUR
Sáb. 10 - Dom. 11.03.18	Oruro y Cochabamba	
Lunes 12.03.18	Cochabamba / Santa Cruz	Cochabamba: AGRUCO, AGRECOL Montero, Santa Cruz: INCADE
Martes 13.03.18	Santa Cruz	PROBIOMA, Fundación Tierra Visita a tiendas agropecuarias, Avenida Pirai
Martes 13.03.18 – Sábado 17.03.18	Comarapa (Valles Mesotérmicos)	Comunidades La Tranca, Chañara, cantón S. Mateo, con Pastoral Social-Cáritas Comarapa (PASOC), incluso 2 micro-hospitales (Tuna Pampa, Cantón S. Mateo, y San Isidro, ambos en Comarapa) y una tienda agropecuaria
Domingo 18 – Miércoles 21.03.18	Tarija (Chaco)	Entrevistas en Tarija, Emborozú, Uriondo junto con CETHA Emborozú (Centro de Educación Técnico-Humanístico Alternativo); Puesto de Salud Emborozú y Hospital Uriondo
Jueves 22 – Viernes 23.03.18	La Paz	Reuniones con: Plataforma Nacional de Suelos Depto de Toxicología Genética, UMSA Depto. de Sanidad Vegetal, UMSA GIZ, programa PROAGRO Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, MDRyT Ministerio de Salud
Sábado 24.03.18	La Paz	Vuelo de regreso La Paz – Berlin

Tabla 1: Itinerario de la investigación e instituciones entrevistadas⁸, marzo de 2018.

Fuente: elaboración propia.

Para la **investigación 'in situ'** en comunidades campesinas se realizaron **3 entrevistas colectivas** en el marco de asambleas comunitarias (Huayhuasi, Sixilla Baja, Poopó), además de **30 entrevistas individuales** con productor@s con visitas a parcelas (Comarapa/ La Tranca, Tuna Pampa y cantón San Mateo; Tarija/ Emborozú y Uriondo). **El estudio tiene carácter cualitativo, resalta casos particulares y no pretende ser generalizable.** Sin embargo, los casos investigados permiten ver tendencias claras en el contexto de la producción agrícola y el uso de plaguicidas en Bolivia, que

⁸ Para proteger la **privacidad** de datos, aquí sólo se enumeran las instituciones y no las personas entrevistadas.

coinciden con los demás estudios científicos analizados (ver cap. 3), y que permiten derivar algunas conclusiones y recomendaciones para orientar el marco político hacia más sostenibilidad.

Las visitas al campo fueron complementadas por **entrevistas con expert@s de instituciones** consideradas como **claves**: representantes de los Ministerios de Agricultura, de Salud, del Medio Ambiente (este último por skype), Facultades de Medicina y Agronomía de las Universidades de Cochabamba y La Paz, el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG, intercambio por e-mail), representantes de gobiernos departamentales y municipales en Tarija, 2 institutos de formación técnica en Tarija (agropecuaria y vitícola), doctores y enfermeras de 5 hospitales y puestos de salud comunitarios, comerciantes en 3 tiendas de agroquímicos, vendedoras en mercados de frutas y hortalizas, actores de la sociedad civil boliviana como p.ej. la Fundación Plagbol, y representantes de la cooperación técnica alemana y de la FAO (por skype).

Además del trabajo en Bolivia, se consultaron los sitios de las entidades públicas bolivianas (Ministerios de Desarrollo Rural y Tierras, de Salud, del Agua y Medio Ambiente; Instituto Nacional de Estadísticas, INE; SENASAG, Universidades etc.) para revisar la legislación vigente, datos y políticas respectivo al uso de plaguicidas. Esto fue complementado por las publicaciones de la sociedad civil que analizan la coyuntura política en el agro, por ejemplo sobre la Cumbre Agropecuaria “Sembrando Bolivia” que se realizó en 2015.

De manera complementaria, se procedió a **analizar literatura en la internet mediante el sitio web Google Scholar**, tales como artículos científicos en la materia del uso de plaguicidas en Bolivia y otros países. De especial valor fueron la tesis de doctorado del toxicólogo danés Erik Jørs sobre “Intoxicaciones con plaguicidas de productores familiares bolivianos – frecuencia, factores de riesgo y prevención!” (título original en inglés: ‘Acute pesticide poisoning among Bolivian small-holder farmers - frequency, risk factors and prevention!’), estudio empírico plurianual publicado en 2016; material de la Red de Acción en Plaguicidas (PAN/ RAP) y de su adherente boliviano Fundación Plagbol, y publicaciones de la Unidad de Genética Toxicológica, del Instituto de Genética, de la Facultad de Medicina en la Universidad Mayor de San Andrés.

Finalmente, fueron particularmente útiles para el **análisis jurídico** de las obligaciones del Estado en materia de derechos humanos y para derivar las conclusiones, dos informes de la ONU sobre plaguicidas: de la Relatora Especial para el derecho humano a la alimentación, Hilal Elver (de 2017), y del Relator Especial sobre las implicaciones para los derechos humanos de la gestión y eliminación ecológicamente racionales de las sustancias y desechos peligrosos, Baskut Tuncak (2015).

El uso de estas cuatro metodologías se justifica por lo siguiente: sólo la combinación del estudio empírico cualitativo en campo, con el análisis de literatura académica y con una examinación del

marco jurídico, y enriquecido por entrevistas de expertos, permitió abarcar la temática compleja de una manera holística y respaldar los resultados suficientemente por evidencias científicas existentes.

Tabla 2: Cuestionario semi-estructurado para entrevistas orales con campesinos sobre uso de agroquímicos y prácticas agroecológicas

Objetivo: Identificación de factores beneficiosos y perjudiciales para implementar prácticas agroecológicas sin pesticidas, a) a nivel local y b) a nivel del marco político.

Localidad+departamento			
Nombre de familiares que viven en Su hogar			
No. hectáreas que posee (propiedad/arrendadas?)			
¿Qué cultivos producen?			
A) Preguntas para productor@s convencionales:			
Qué tipos de agroquímicos usa contra qué plagas (malezas/ yuyos; insectas, ratos, micosis/ hongos)?	Tipo de cultivo	de	Plagas/ malezas
¿Cómo aplica el veneno? (mochila+mano/ tractor) ¿Usa equipamiento de protección individual?			
¿Ha Ud. hecho experiencias negativas en la aplicación de agroquímicos? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no			
¿Cuáles? (p.ej. dolor de cabeza, problemas respiratorios, irritaciones de piel, enfermedades crónicas, abortos, discapacidades en los niños, infertilidad/no tener hijos u otras)			
¿Conoce Ud. tecnologías alternativas para enfrentar todas las plagas y malezas?, o ¿para cuáles no?			
Qué obstáculos e/o incentivos ve Ud. para renunciar a pesticidas y producir de manera agroecológica, referente a:			
1. Marco político: ¿Cómo percibe Ud. las políticas agrícolas del Gobierno referente a una producción orgánica?: ¿Existen normas y políticas del Gobierno a nivel municipal, departamental y/o nacional que fomentan el uso de prácticas agroecológicas? <i>(p.ej. promoción/publicidad de productos orgánicos, subvenciones, asistencia técnica, educación/carreras: Escuelas Familia Agrícola; compra estatal de productos de la agricultura campesina, etc.)?</i>			
2. ¿Existen otras políticas públicas que obstaculizan la producción orgánica <i>(p.ej. distribución de semillas híbridas, insumos químicos subvencionados por el Estado, admisión de Organismos Genéticamente Modificados – OGMs -)?</i>			
3. Acceso a conocimiento: ¿Existe asesoramiento del Gobierno (o de ONGs) sobre combate natural de plagas y malezas, se siente Ud. orientado de manera suficiente para renunciar a agroquímicos?			

<p>4. Asesoría: ¿Qué tipo de asesoría sería útil, cómo se debería organizar?</p> <p><i>(p.ej. referente a: frecuencia, individual/en grupos, organización de talleres rotativos en fincas de productor@s asociad@s, línea directa telefónica, asesoría virtual por grupos de WhatsApp, etc.)</i></p>
<p>5. ¿Qué capacidades y competencias tendría que aportar la orientación agroecológica?</p>
<p>6. Aspectos económicos: ¿Existe un mercado local o regional para productos orgánicos <i>(¿Hay un reconocimiento y demanda para productos producidos sin veneno, y existe voluntad de pagar un premio adicional?)?</i></p>
<p>7. ¿Qué desincentivos del mercado existen para una producción sin agroquímicos?</p> <p><i>(p.ej. presencia y propaganda de las empresas que venden insumos agroquímicos y sus paquetes tecnológicos, falta de precios adecuados para productos orgánicos, falta de demanda...)</i></p>
<p>8. Disponibilidad de insumos alternativos <i>(semillas, abonos orgánicos/fertilizantes, productos para fortalecer las plantas, invernaderos, herramientas...): ¿Tiene Ud. acceso a todos los insumos necesarios para la producción agroecológica, en Su alcance local/regional? ¿Están más/menos caros que insumos químicos? Si no, ¿qué hace falta?</i></p>
<p>9. Impactos: ¿Cuáles impactos tendría el no-uso de agroquímicos para su finca ? ¿Qué cambiaría? <i>(referente a cultivos sembrados, insumos, área, +/- cantidad de trabajo/ mano de obra empleada, organización)</i></p> <p>¿Qué impactos a nivel económicos y sociales se observarían? <i>(p.ej. tamaño y apariencia de los productos, atractividad para venderlo; impactos económicos / ingresos, gastos para insumos, impactos sociales en la salud familiar...)</i></p>
<p>10. Como vé Usted el futuro de Su finca? Hay un@ hij@ que continuará en la agricultura, o será la finca repartida/ aún vendida? Ésto influye en la manera de manejarla (con/sin agroquímicos)?</p>
<p><u>B) Preguntas adicionales para productor@s orgánic@s:</u></p>
<p>¿Cuándo y por qué Ud. ha decidido producir de manera agroecológica sin veneno?</p>
<p>¿Qué prácticas agroecológicas usa Ud. contra plagas como insectas, hongos, malezas (en vez de agroquímicos)?</p>
<p>¿Para qué plagas como insectas, hongos, malezas Ud. no tiene remedios ecológicos? ¿Con cuáles plagas tiene problemas en combaterlas de manera natural? ¿Por qué?</p>
<p>¿De parte de quién Ud. ha tenido orientación/ apoyo (ONGs, Gobierno)? ¿Suficiente?</p>
<p>¿Su situación económica ha cambiado (mejorado/empeorado) con la renuncia a pesticidas? ¿Cómo?</p>
<p>¿Qué dificultades para la producción orgánica percibe Ud. referente a conocimientos, orientación/asesoría, acceso a insumos, mercadeo de Sus productos, eventual contaminación por agroquímicos de productor@s vecin@s, marco política (presencia de instituciones gubernamentales, políticas públicas)...?</p>
<p><i>Algo más que Ud. quisiera mencionar:</i></p>

** Muchas gracias! **

2. Resultados empíricos: Uso de plaguicidas por agricultor@s familiares en cuatro ecoregiones

En lo siguiente, se presenta la evidencia encontrada en comunidades en **cuatro (4) diferentes ecoregiones y zonas climáticas**. Las **comunidades** a visitar fueron **seleccionadas** junto con la coordinación de la Plataforma Nacional de Suelos boliviana, **considerando dos criterios**: que el estudio cubre las diferentes zonas eco-climáticas de Bolivia, y que una institución miembro trabaje en la región prestando asesoramiento agroecológico, que conozca las propiedades de las comunidades y sus sistemas productivos.

1. Valles Interandinos, Depto. La Paz

Municipio Sapahaquí, Provincia Loayza. El área se ubica a una altura de 2.000-2.3000 msnm, en clima templado del valle mesotérmico. Se visitaron las comunidades **Huayhuasi, Sixilla Baja y Poopó** junto con la Pastoral Social-Cáritas Corocoro, quien acompaña estas comunidades desde hace seis años. Se practica una producción frutícola familiar en pequeñas parcelas: durazno, manzana, albaricoque, pera, tuna y hortalizas (repollo, apio) para la venta en las calles de La Paz; y papas para el autoconsumo.

2. Altiplano, Depto. La Paz

Comunidad Calamollo, Municipio Ayoayo, Provincia Aroma; y Aldea Ch'alla, Municipio Sapahaquí, Provincia Loayza. Las comunidades están ubicadas en una altura entre ~3.800-4.000 msnm (clima sub-andino). Las visitas fueron realizadas junto con la ONG PRODIASUR. Se encontró poco hasta ningún uso de plaguicidas en el Altiplano en alturas encima de 3.000 m hasta 4.000 msnm en clima frío, en comunidades relativamente tradicionales, que se dedican al cultivo de papa, haba, arveja, oca, cebolla, cebada, y algunas hortalizas como repollo, lechuga, zanahoria, perejil (a veces con riego, dos cosechas/año). El tamaño promedio de las propiedades es de 0,5-1 ha; existe minifundización por la fragmentación por herencia. Plagas y enfermedades: El gorgojo blanco de los Andes afecta la papa; el hongo "hoja amarilla" infecta los suelos en el cultivo de la cebolla. Algun@s agricultor@s usan fungicidas e insecticidas de manera curativa cuando las enfermedades están avanzadas.

3. Valles Mesotérmicos, Comarapa, Depto. Santa Cruz

La cabecera Comarapa está ubicada a una altura de unos 1.800 msnm y tiene un clima templado de valle mesotérmico. Las visitas a comunidades alrededor de Comarapa se realizaron junto con Pastoral Social-Cáritas Comarapa (PASOC).

a) Comunidades Chañara y La Tranca

En esta comunidad, se practica el cultivo intensivo de tomate en pequeñas áreas familiares (en promedio 1-3 hectáreas), además de otras hortalizas como pepino, vaina, arvejas, pimentón, papas.

L@s agricultor@s usan plaguicidas muchas veces sin equipamiento de protección individual. El tomate está siendo fumigado cada ~8 días.

b) Cantón San Mateo, comunidades La Tranca y Tuna Pampa

Es una zona de cultivo intensivo de poroto desde 1994, con uso muy elevado de plaguicidas. Se practica la siembra directa con herbicidas (Glifosato para 'limpiar' y preparar los suelos – en vez de arar - antes de sembrar, luego Paraquat durante la fase de crecimiento). Ninguna organización de asesoramiento en agroecología ha trabajado todavía en esta comunidad.

4. Tarija

En la ciudad de Tarija (altura: 1.800 msnm) y su valle predomina un clima templado o mesotérmico; sin embargo durante todos los inviernos (especialmente en julio) la temperatura baja de los 0° C. Es una zona con deforestación avanzada, suelos afectados por erosión y desertificación. En la agricultura destacan: vid, maíz, trigo, papa y hortalizas, ganadería mayor y menor. Las visitas se realizaron junto con el Centro de Educación Técnico, Humanístico y Agropecuario (CETHA) Emborozú.

a) Uriondo

Uriondo (altura: ~1.700 msnm) es la cabecera de la Provincia José María Avilés 25 km al sur de la capital departamental Tarija. Predomina un clima templado de estepa local (semi-árido). El cultivo principal es la vid / industria vitivinícola. En el valle de Tarija, existen ~ 3.500 has de vid, en sistemas tradicionales de producción, mayormente familiares (área promedio 1-2-5 has; poc@s tienen hasta ~20 has de vid), entrando en la tecnificación (riego, plantines injertados, sistemas de conducción nuevos como mallas contra granizo, etc.).



Fotos: Viticultura en Tarija. © Ulrike Bickel.

El Gobierno departamental promueve y subvenciona la expansión con más de 9.000 has en los próximos años, con riego. El Sub-Gobernador reconoce que una debilidad es el alto uso de

plaguicidas y de aguas, además las plagas se vuelven más resistentes. Hay un@s 500 viticultor@s agrupad@s en asociaciones por comunidad. La mayoría es convencional, sólo existe una Asociación de Viticultores Ecológicos que comprende sólo 10 miembros (APECO). Existe un Centro de Viticultura (CEVITA) del Gobierno de Tarija con orientación convencional.

b) Emborozú

A una altura de ~900 msnm, el microclima varía de valle a sub-tropical semi-húmedo. La producción agrícola es familiar en pequeñas parcelas: maíz, papa, trigo, maní, durazno, vid, caña de azúcar y cítricos. Existe una fuerte influencia por la importación de productos argentinos más baratos (alimentos, agroquímicos) por la cercanía de la frontera; muchos jóvenes practican una migración estacional como jornaleros para la cosecha en cultivos agroindustriales en Argentina.

2.1 Dimensiones del uso de plaguicidas y conocimiento de l@s agricultor@s acerca de los riesgos a la salud

En l@s productor@s familiares entrevistad@s en las cuatro ecoregiones en La Paz, Comarapa y Tarija, se encontró un uso frecuente de una amplia gama de agroquímicos altamente peligrosos (según clasificación internacional de la FAO/OMS, RAP y Greenpeace, véase cap. 3.1), a veces transvasados e indebidamente etiquetados, con contenido ininteligible.

El uso de plaguicidas fue particularmente intensivo en los Valles Mesotérmicos de La Paz (tomates, frutas), Comarapa (poroto, fresa) y Uriondo/ Tarija (viticultura). L@s agricultor@s rocían plaguicidas de manera no solamente curativa sino también preventiva, mezclando con frecuencia cócteles de fungicidas, insecticidas y a veces abonos/bioestimulantes.

Aunque l@s productor@s indicaron usar productos menos tóxicos que hace ~diez años (plaguicidas con etiqueta amarilla, clase toxicológica II de la OMS, en vez de roja, clases I a y b), docenas de los plaguicidas pertenecían al grupo de los “plaguicidas altamente peligrosos” según la Red de Acción en Plaguicidas (RAP, por sus siglas en inglés: PAN), y son prohibido en otros países: **De los 229 plaguicidas (ingredientes activos) registrados en Bolivia, 78 son altamente peligrosos. 105 de ellos están prohibidos en otros países, incluso 75 que no están autorizados en la Unión Europea** (véase tabla 3, cap. 3.1). **A estas 75 se suman 83 sustancias todavía no prohibidas en la UE, de las cuáles alerta Greenpeace por su toxicidad cumulativa. En total, al menos el 72 % de los plaguicidas registrados en Bolivia son altamente tóxicos y por lo tanto, considerados como sumamente problemáticos.**

El uso intensivo de plaguicidas se presenta de manera reciente por parte de l@s productor@s familiares: se ha introducido dentro de los últimos ~15 años y con mayor dimensión en zonas de colonización agraria. Muchos agricultor@s manifestaron que sus padres tradicionalmente no usaban agroquímicos: algunos dicen ‘*porque ellos no sabían*’, otro manifestó ‘*mi madre se asustó cuando vió*

las cantidades del veneno que aplico, pero no hay cómo'; muchos atribuyen el crecido uso de plaguicidas a la creciente inestabilidad de los ecosistemas y al cambio climático (lo que conlleva una mayor incidencia de plagas) [véase las reflexiones sobre trofobiosis en el cap. 3.4].

En las áreas rurales visitadas (salvo Uriondo), se notó un muy **bajo nivel de educación básica y técnico-agropecuaria**, una **carencia aguda de servicios públicos regulares en formación y asesoramiento agrícola** (y cuando hubo, fue en erráticas ocasiones durante campañas electorales, entonces con orientación convencional⁹), y una gran dependencia de l@s productor@s del asesoramiento de los negocios de agroquímicos, cuya presencia y publicidad era omnipresente (véase cap. 2.7 y 4).

Much@s agricultor@s convencionales sólo practican una **estrecha rotación de cultivos** anuales y usan **poco abono orgánico** (líquido y compost vegetal o de origen animal), sino prefieren el fertilizante mineral porque *'da resultados inmediatos'*, aunque se debe comprar. Es muy raro que agricultor@s realicen un **análisis de sus suelos** para determinar la cantidad de nutrientes necesaria. Como consecuencia, fue **frecuente ver el uso de fertilizantes químicos superfluos y caros** como foliares de nitrógeno hasta en leguminosas aunque no lo necesiten, por su capacidad de fijación simbiótica de nitrógeno.

Además, las prácticas agroecológicas (que parten de la necesidad de fortalecer las plantas para ser robustas y promover la fertilidad de los suelos) fueron clasificadas como *'demasiado complicadas'* por algun@s productor@s familiares con visión inmediatista (Valles Mesotérmicos, La Paz y Comarapa): Expresaron que por el tiempo, casi ya no usan las prácticas agroecológicas aprendidas sino optan por los plaguicidas como *'soluciones más fáciles porque matan los bichos y no sólo controlan como lo orgánico'*; siendo que *'el veneno mata más rápidamente'*. A esto se suma el miedo existencial de l@s productor@s de perder su inversión. Esto son factores a tener en cuenta cuando se conciben programas de asesoramiento agrícola.

⁹ Ejemplos: distribución de semillas de papa y tomate, acompañada a veces de pequeñas cantidades de urea y/o agroquímicos y mochilas para fumigar, sin acompañamiento técnico en el ciclo del cultivo (Altiplano y Comarapa). Desde un punto de vista económico, los cultivos regalados fueron un fracaso porque *'todos sembraron papa y tomate'* y se cayó el precio.



Casimiro fumigando plaguicidas en poroto en Pampa Tuna, Comarapa

Familia yendo a fumigar en su poroto, Pampa Tuna, Comarapa

Campesina yendo a fumigar en su repollo (sin protección), Sixilla

Fotos: Agricultor@s yendo a fumigar. © Ulrike Bickel.

En el **cultivo de vid** (Uriondo/Tarija), l@s viticultor@s convencionales aplican plaguicidas de alta toxicidad en la uva cada 10-15 días a lo largo del ciclo fenológico de la vid, mezclando cócteles de fungicidas e insecticidas, lo que potencia su toxicidad¹⁰. Una de las mayores plagas es la mosca *drosophila*. Cuando llueve, rocían cada 10 días por la mayor incidencia de hongos. L@s viticultor@s quieren promover una ley para permitir al viticultor tratar semanalmente su producción. Un docente del Instituto Tecnológico Uriondo problematiza de que se han prohibido en 2015 en Bolivia los carbamatos y organofosforados, que lograban controlar la *drosophila*. Pero se consiguen todavía en el mercado negro, porque “los químicos legales no tienen impacto”. Se siguen usando piretroídes y neonicotinoídes (algunos siendo altamente tóxicos para abejas y el medio ambiente, véase tabla 3, cap. 3.1). Se usan también muchos herbicidas (Glifosato y Paraquat). Un docente del Instituto Tecnológico Uriondo admite: “*La sobrecarga de agroquímicos está alta. Detrás/ por debajo en las bodegas sigue la venta de productos prohibidos que entran por el mercado negro*”. Los insumos por hectárea cuestan ~1.000-2.000 US dólares por ciclo de cultivo. El precio que reciben l@s productor@s para una caja de uva 20 kg está bajo: ~80 Bolivianos (en 2017, estuvo en 110 Bol.) por la competición de uva barata importada del Perú y de la Argentina lo que desprotege al viticultor boliviano. El **cambio climático** y la sequía afectan la región deforestada: antes llovía más; se busca instalar riego.

Como contraste, la autora encontró dos **experiencias agroecológicas**, en dos zonas climáticas muy distintas (Altiplano paceño y zona húmeda y sub-tropical de Tarija) donde l@s productor@s manejaban sus parcelas de manera mayormente orgánica, renunciando casi hasta totalmente al uso

¹⁰ Por ejemplo: Similec, Babistin, Levis, Switch, Fitoclean, Lorsban, Amistar Top, Coraza, Metaman, Cabrio Top, Acrobat, Opera, Cipermetrina, Paraquat, Glifosato.

agroquímicos (véase cap. 5 sobre agroecología y factores de éxito que contribuyen a la práctica de una agricultura libre de veneno).

2.2 Impactos en la salud y en el medio ambiente

Se socializó con l@s productor@s visitad@s (a veces de manera oral, a veces de manera visual) las consecuencias de intoxicaciones agudas y crónicas (véase cap. 3.2, ilustración 5, cartilla de la Fundación Plagbol). De manera general, se notó en todos los lugares visitados que la mayoría de l@s productor@s familiares - especialmente mujeres - tenía **poco o nulo conocimiento sobre los efectos cumulativos de intoxicaciones crónicas** que pueden resultar de un uso inadecuado de plaguicidas. Poc@s manifestaron protegerse de manera integral con equipamientos de protección individual (EPI) completos cuando rocían; a veces se usan botas, máscaras y/o lentes. Esto coincide con testimonios de los vendedores de agroquímicos entrevistados, quienes manifiestan vender pocos EPIs, ya que *'a muchos agricultores no les gusta usar máscaras porque molestan cuando mastican coca/ pijche'*.

Cuando se presentan intoxicaciones agudas, poc@s agricultor@s manifestaron acudir a centros de salud locales y la mayoría se autocura con remedios livianos (Aspirina, Paracetamol), luego continúan sus labores de fumigación. Esto parece debido a la distancia (regularmente son varios kilómetros) de los centros de salud y parcialmente a la gravedad (cuando se trata de intoxicaciones ligeras), o a la urgencia de terminar un trabajo dentro del ciclo agrario.

Por la **falta de presencia de un asesoramiento técnico-agrícola** neutro en muchas áreas rurales, l@s productor@s llevan **hojas de cultivos enfermos** a las ventas de agroquímicos, para que el vendedor les aconseje qué plaguicidas hay que fumigar. Se notó un marcado **respeto hasta devoción de pequeños productor@s frente a los 'ingenieros' vendedores en las tiendas agropecuarias**, por sus supuestos estudios más avanzados, sin considerar el interés de lucro del agronegocio (observación de la autora en una tienda en Comarapa).

Según información del vendedor de agroquímicos en Comarapa, much@s agricultor@s familiares nunca han realizado un **análisis de suelos** por ser caro (costaría ~50-60 US dólares), sin embargo compran fertilizantes químicos y hasta aplican urea en leguminosas (poroto) por falta de conocimiento sobre la fijación simbiológica de nitrógeno en leguminosas, sin que los comerciantes en las tiendas agropecuarias se lo desaconsejen. La ONG agroecológica PRODIASUR en el Altiplano demuestra a agricultor@s que los lombrices (como gusanos beneficiosos) mueren dentro de media hora cuando ingieren urea, pero en general, **existe muy poco conocimiento acerca de los impactos nocivos del fertilizante mineral** (véase cap. 3.4 Reflexiones sobre la creciente inestabilidad de los ecosistemas). Much@s agricultor@s mencionaron que la presión e infestación con plagas y

enfermedades ha aumentado de manera significativa en los últimos años (*'las plagas me dominan'*, dijo un productor tomatero en Comarapa). Al respecto, una serie de l@s agrónom@s y científic@s entrevistad@s con mirada agroecológica manifestaron su suma **preocupación por** la construcción de **la planta de urea en el Chapare en Bulu Bulu** (zona tropical de Cochabamba), promovida por el actual Gobierno, fertilizante mineral nitrogenado a ser distribuido en programas oficiales.

Se encontró de manera frecuente a **niñ@s y jóvenes** acompañando a sus padres cuando iban a fumigar, tratándose de población particularmente vulnerable: juegan al márgen del campo o ya ayudan en las labores, sin respetar reglas de precaución. Observamos una jornalera lactando a su bebé en una pausa de sus labores, sin lavarse las manos. Supimos de un caso de una mujer cuyo niño murió luego de haber dado a luz porque la madre había fumigado hasta poco antes del nacimiento (ambos casos en Comarapa).



Niño trabajando



Niñ@s cerca de sus padres trabajando el el campo



Niña esperando su madre al márgen del campo



Juguetes al márgen del cultivo de poroto, Comarapa

Fotos: Niños en la cercanía de donde se manipulan los agroquímicos (Comarapa).

© Ulrike Bickel.

Algun@s agricultor@s en los Valles mesotérmicos (Comarapa) han cambiado los rubros (tomates, poroto) porque el sistema de cultivo dominante implicaba el uso intensivo de plaguicidas con

consecuencias negativas para su salud; sin embargo, han diversificado con otros cultivos (fresas, hortalizas) que cultivan también con un uso frecuente de plaguicidas altamente tóxicos.

Supimos que es problemático el no-involucramiento de tod@s l@s vecin@s de una comunidad en sensibilizaciones de ONGs sobre el uso de prácticas agroecológicas, ya que las parcelas orgánicas constituyen nichos ecológicos donde se refugian las plagas cuando l@s vecin@s siguen fumigando (una viticultora en Uriondo manifestó: *La agroecología tendría que ser de tod@s, no sólo tendrían que ser algun@s...*). Este problema ya pujó un agricultor ‘convertido a la agroecología’ a desistir de su producción orgánica tomatera y volver a producir de manera convencional (Comarapa). También fue mencionado varias veces el incremento de **plagas resistentes** y el círculo vicioso de deber fumigar cócteles siempre más tóxicos, por ejemplo en tomates. En la literatura se habla del concepto de “**pesticide treadmill**” (en inglés) o del “**ciclo vicioso del plaguicida** como síndrome en el cual los plaguicidas pierden su efectividad y se vuelven caros, se desarrollan resistencias al plaguicida, se requieren dosis cada vez más altas, y nuevas plagas son inducidas desde el complejo de especies en el ambiente”¹¹ (al mismo tiempo, ésto es una ventana de oportunidades para los agronegocios para desarrollar, patentar y vender siempre nuevos agroquímicos).

En lo sucesivo siguen algunos **testimonios** recogidos de l@s agricultor@s, que demuestran su **actitud acerca del uso de plaguicidas** (las palabras *en cursiva* son citas de l@s propri@s agricultor@s; las palabras [entre parentesis] son interpretaciones o comentarios de la autora):

(Falta de) Conocimientos y Asesoramiento

Expresan en los Valles Interandinos (Huayhuasi, Sixilla) que por el tiempo, usan el químico y casi ya no las prácticas agroecológicas aprendidas con una ONG agroecológica, porque *“el veneno mata más rápidamente”*. En las prácticas agroecológicas aprendidas *“porque hay que seguir constantemente, no mata sino sólo controla insectos...”*.

Fumigan con bomba manual, muchas veces sin protección porque ésta incomoda.

La población dice que no hace diferencia en el uso de plaguicidas en cultivos para el consumo propio y para el mercado (Sixilla, Huayhuasi). Producen frutas para el mercado y hortalizas para la familia. *“Las hortalizas igual necesitan tratamiento por el calor”*.

“Antes producíamos sin químicos, pasa el tiempo..., las instituciones vienen [se refiere a la presencia de los agronegocios], hay que adaptarse...”

“Ahora los frutales están injertos > necesitan tratamiento químico”. *“Curado siempre es mejorita”* [por ‘curado’, l@s agricultor@s entienden ‘tratado con agroquímicos’, es un eufemismo! Esa percepción de „remedio“ (como medicina) es importante y una posible explicación por qué no se toma en cuenta el posible riesgo].

¹¹ Fuente: Sarah Gladstone Allan Hruska, CARE USA, Atlanta/Georgia, septiembre de 2003, pp. 8 y 90: Una Guía para Promover el Manejo de Plagas más Seguro y más Eficaz con los Pequeños Agricultores: una Contribución al Cumplimiento Ambiental de la USAID-APP Una Guía para Promover el Manejo de Plagas más Seguro y más Eficaz con los Pequeños Agricultores: una Contribución al Cumplimiento Ambiental de la USAID-APP. www.nisperal.org/docs/Guia_MIP_esp.pdf.

Sobre asesoramiento u asistencia técnica, un productor en Sixilla expresó: *“Hace tiempo que no vienen técnicos, **somos huérfanos...**”* También en **Poopó, nunca han recibido otra asistencia técnica/ asesoramiento** de una entidad pública o desinteresada / sin fines de lucro. [Se nota que una **presencia continua / frecuencia de visitas** parece importante para garantizar que las prácticas agroecológicas aprendidas sigan aplicándose. Tampoco no se observan afiches sobre prácticas agroecológicas en las comunidades, lo que dificulta que l@s agricultor@s se acuerdan de lo aprendido.]

Much@s agricultor@s expresan confiar en los ingenieros agrónomos vendedores de agroquímicos. *“Es un constante reto, seguimos preguntando a los que venden en la ciudad [los comerciantes de agroquímicos]: qué cosas [plaguicidas] hay que aplicar? Vamos cada semana a La Paz.”* [Se nota una casi absoluta confianza de l@s agricultor@s con bajo nivel de educación formal, en el asesoramiento de los ‘ingenieros’ estudiados que venden los plaguicidas, sin reflexionar sobre su interés comercial.]

En Sixilla, *“El 30% de la gente usa veneno en frutas”. “Sólo en un 50% (de los cultivos) ponemos químicos, no en un 100 %.”*

“No hay cómo reducir el veneno, pero ya no fumigamos con etiqueta roja” (Comarapa, La Tranca). *“Antes aplicabamos agroquímicos con etiqueta roja, ahora con amarilla”.*

“Sólo aplicamos la mitad o menos de las 10-15 fumigaciones químicas que hacen los otros” (una productora de tomate en La Tranca, Comarapa intenta reducir el uso de plaguicidas). Ella usa abonos orgánicos en su huerto familiar pero no a gran escala en los tomates para la comercialización, allí fumiga con veneno *“porque se necesitan otras cosas”.*

Un productor grande (con 100 has) en La Tranca (Comarapa) intercala el uso de insecticidas naturales y químicos en sus frutales, fumiga en intervalos: 1 x químico, 1 x natural siguiendo algunas recomendaciones de Cáritas (no confía en que lo natural es suficiente)... [observación: ésto no hace ningún sentido desde un punto de vista ecológico pero parece ser debido a la falta de formación].

Qué hace con los envases vacíos de agroquímicos? *“El Gobierno dice hay que amontonarlos/ enterrarlos”*, sin embargo se notan dispersados por todas partes en su propiedad (mismo productor).

Se están **perdiendo muchos saberes ancestrales en materia de agroecología**: por ejemplo en San Mateo/ Comarapa, un productor hasta hace 2 años hizo el arado con buey y usaba el estiércol como abono en la papa, pero ahora sólo usa abono químico ya no practica rotación ni combinación de cultivos, sólo produce poroto para el mercado y compra sus propios alimentos (hortalizas) en vez de producirlos. Otro productor en la misma aldea todavía aprendió a sembrar con la luna de su padre, pero en su cultivo (poroto) usa una gran variedad de plaguicidas (ver foto p. 2).

Percepciones sobre degradación de los ecosistemas

“Cuando es natural, baja la producción” (Sixilla).

En Sixilla, un productor expresa *“Ya se acostubran los insectos > hay que cambiar [los insecticidas] porque ya no cura el producto”* [Ésto significa que l@s agricultor@s observan **resistencias crecientes** de las plagas por el uso frecuente de plaguicidas].

Un productor más interesado en agroecología en Sixilla dice *“En la papa, nuestros antecesores no usaban químicos. Pero con el creciente calor nos han atacado plagas, necesitamos químicos, una producción orgánica ya no es posible.”* [L@s agricultor@s observan **síntomas del cambio climático**].

En Poopó, sobre el cultivo del tomate: *“El químico apura: con abono natural, cosechamos después de 4-5 meses ⇔ con químico, madura más rápidamente, cosechamos 3-4 veces al año”.*

“Si dejamos entrar alguna enfermedad, nos daña” [ésto muestra el miedo existencial de perder la cosecha si no fumigan], según una agricultora embarazada en Comarapa que ya perdió un niño luego de haber fumigado hasta dar luz hace algunos años.

Qué pasaría si no usaba veneno? “La arañuela se comería las flores de la frutilla” (Comarapa).

Una viticultora: “Casi es necesario fertilizante químico sino no hay rendimiento”. “Corremos el riesgo de perder toda la producción si perdemos una fumigada” En 2017 hemos sacado una buena cosecha pero no sabemos la cantidad de químicos que tenga... (Uriondo).

Los **4 cuellos de botella principales que afectan al productor** son según un productor en Comarapa: ‘1) la creciente incidencia de plagas, 2) el precio caro de los agroquímicos; 3) el transporte caro que tiene que pagar el peq. productor, 4) los intermediarios que pagan mal;> es una cadena desleal para el productor’.

Resumiendo, l@s agricultor@s convencionales mencionaron las siguientes **desventajas acerca del control biológico de plagas y enfermedades**:

- Cuesta mucho tiempo producir abonos naturales, exige observación continua.
- El abono natural sólo controla, no mata los bichos.
- El resultado del veneno está más inmediato.

[Es decir, se nota una **impaciencia / una visión inmediatista** de l@s productor@s. L@s agricultor@s convencionales ven poco el aspecto de los gastos ahorrados en el caso de renunciar al control químico. L@s domina el **miedo existencial de perder su cosecha si no fumigan**, muchas veces de manera preventiva y curativa. Ver arriba el concepto del ‘pesticide treadmill’ o sea, del ciclo vicioso de plaguicidas.]

En lo siguiente se presentan **testimonios** de agricultor@s acerca de los **impactos en la salud y el medio ambiente** los que están experimentando:

En Huayhuasi: “aspiramos harto” cuando fumigamos el choclo sin protección...

El olor fuerte del insecticida incomoda...

Como enfermedades debido al uso de plaguicidas, mencionan problemas a corto plazo como del estómago y diarreas, inflamaciones. No mencionan problemas debido a intoxicaciones crónicas como cáncer u abortos involuntarios, pero ésto también se puede a la situación incómoda de entrevista en grupo.

En Sixilla: “cuando usabamos Tamarón (Metamidofos) y Curacrón, el olor nos hizo daño, uno quedó medio borracho”. Cuando un agricultor se intoxicó, se lavó con agua, no fue al puesto de salud, ‘ya se pasa’.... (ya no usa estos dos productos, porque fueron prohibidos, ahora usan otros plaguicidas).

“El pesticida hace mal en la piel pero igual hay que acabar” (mujer en Sixilla).

En Poopó: A veces da marea, se te hincha el estómago. Dejamos que se te lo pasa, comimos algo, se puede tomar leche [Observación: no hay leche en esa área].

En el Altiplano: „Antes fumigabamos con químicos, nos dolieron la cabeza y los ojos, sentimos cansancio“ (testimonio de un productor orgánico; mientras algun@s vecin@s siguen fumigando).

“Antes hubo intoxicaciones, ahora los químicos están un poco menos fuertes.”

“Me volví medio borracho durante tres días” (fumigó la papa y cebolla sin máscara) (Ayoayo)

Usaba Tamarón (sin protección), le hacía mal a la cabeza.

En Comarapa, La Tranca: “En el cultivo del tomate sentimos borrachería, dolor de la cabeza y piel” [sobre todo con el insecticida Curacrón, organofosforado que ahora está prohibido].

Un agricultor joven fumiga semanalmente (tomate, pepino, choclo). Dice que **desconoce los impactos en la salud. Quisiera usar menos veneno pero no sabe cómo** (Comarapa).

Un agricultor en La Tranca usa equipamiento de protección individual (EPI), su partidario no > se intoxicó ya. *“No hay incentivos para usar EPI”* [ésto quiere decir, se desconocen la necesidad y las ventajas del EPI, no es atractivo por el calor, incomoda al masticar coca].

En el Cantón Mateo, La Tranca, un agricultor de poroto dice: *“Con Glifosato siempre me intoxicó arto, al prepararlo ya me deja mareado”*. Según su esposa, le chorreó sangre de la nariz cuando fumigó la última vez. Tienen 4 hijos vivos y su esposa está embarazada en el 9º mes con el 5º niño, sin embargo, se les murió un niño hace ~10 años sólo 2 semanas después de su nacimiento, probablemente porque la madre había fumigado hasta dar luz. Los Ingenieros (del comercio de agroquímicos) recomiendan como remedio contra intoxicaciones: *“Hay que tomar leche o una cucharita de ceniza”* [observación: ésto es una irresponsabilidad increíble porque la leche no desintoxica, además parece cínico porque no hay vacas ni refrigerador en este área].

En el Cantón Mateo, La Tranca, un agricultor de fresa se intoxicó cuando sembraba poroto (crece alto > arde en los ojos), ‘queríamos vomitar, afecta la cara y el cuerpo’. Duró 3 días, pero continuó trabajando, no fue al Puesto de Salud. Por eso ya no produce poroto, porque “mucho nos envenenamos”. Ahora produce fresa igual con uso frecuente - semanal - de plaguicidas... (fungicidas Belles y El Mistín, insecticidas Vertimec contra arañuela, Amistar Top contra polvillo, abono granulado y los herbicidas Glifosato para limpiar, Gramoxone/ Paraquat en los zurcos “porque molesta la maleza”). [Observación: Fumigar herbicidas entre los montículos cubiertos con plástico es un gasto inútil innecesario, porque en los caminos no hay competición por los nutrientes con los cultivos].

En el Cantón Mateo, Tuna Pampa, un productor de poroto: Siente dolor de cabeza y estómago y náusea cuando aplica cipermetrina y metamidophos (con fumigadora a motor). Usa EPI (guantes, botas, barbijo=máscara). Una vez fue al Centro de Salud por intoxicación, le dieron una inyección, no sabe de qué. Él dice que allí llegan bastante personas intoxicadas.

“Antes había menos bichos. Más fumigamos, peor es” [> ésto indica en una **creciente inestabilidad del ecosistema**, véase cap. 3.3 y 3.4]. Hay **resistencias crecientes de las plagas** contra ciertos plaguicidas (p.ej. contra el Torón, que ahora está prohibido).

“Contra reloj andamos, ya está todo contaminado” (un productor de poroto en San Mateo).

El rendimiento de la tierra está bajo y sigue bajando: *“Antes de 1 quintal de semillas [46 kg] por hectárea sacábamos 60 quintales de poroto, hoy sembramos 2 quintales por hectárea y sólo cosechamos 30-40-45 quintales”*. **“Sacamos de tierra viva”**. [L@s productor@s familiares tienen pocos conocimientos sobre cómo mantener la materia orgánica y la fertilidad de los suelos, y no se reflexiona sobre la degradación de los suelos por el uso de los plaguicidas, sino como posible confusión de esa derivan la ‘necesidad’ de aplicar mas agroquímicos (Comarapa)].

“Antes no sentí nada, hoy ya arde un poco la nariz (usa barbijo y gafas y botas). Tal vez ya soy un poco menos resistente en mi cuerpo” (un viticultor en Uriondo, Tarija).

L@s **viticultor@s** fumigan todos de manera manual con mochila (pero quien puede, paga a jornaleros para ésto, *“usan protección al gusto, a veces les damos lentes, casi no las quieren usar”*).

Emborozú, comunidad El Limal (Tarija): El vecino fumiga mucho sus cítricos, en 2017 llegó un guzano lepidóptero, el vecino se intoxicó mucho y tuvo que acudir al puesto de salud. La vecina que cultiva prácticamente sin agroquímicos protege su chacra del campo vecino con una barrera de cítricos.

Emborozú, productor@s en la comunidad Campo Grande (Tarija): A veces han sentido dolores y náuseas cuando fumigaban la papa con fungicidas.

Montero/ Santa Cruz (ver cap. 3.2.7): El Instituto de Capacitación para el Desarrollo (INCADE) expone que en su zona (rodeada de cultivos agroindustriales intensivos de soya y maíz con frecuentes fumigaciones aéreas) hay creciente casos de **cáncer** y **anemia**, este último siendo un síntoma y enfermedad como consecuencia de intoxicación crónica^{xlv}, porque el Glifosato y otros plaguicidas le quitan hierro al cuerpo. Según información de INCADE, l@s productor@s familiares lavan muchas veces sus mochilas para fumigar en los ríos y botan los envases vacíos al río, lo que contamina el medio ambiente. Además, la fumigación aérea provocó cáncer ocular en S. Pedro. También se ha encontrado el herbicida Atrazine en agua potable en Santa Cruz, Atrazine siendo prohibido en Europa desde hace más de 25 años. Por la dosificación exagerada, aumentan las **resistencias** en plagas, resultando que se fumiga aún más, es un círculo vicioso. Se usa Glifosato también en jardines escolares y casas, pero según INCADE *“las autoridades hacen la vista gorda” (lo ignoran)*.

Representantes del Programa PROAGRO III de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) comentan que en la región Chaco donde se cultiva sandía, en la época de cosechar aumentan mucho las diarreas en niñ@s porque no se respetan épocas de carencia después de haber fumigado. Además comentan que en los Valles Mesotérmicos, está conocido que se solían fumigar cajas de tomate después de la cosecha antes de llevarlas al mercado, con la ilusión ‘para que no se pudran en el camino’. Sobre la orientación del propio programa de la GIZ, véase cap. 2.9.

2.3 Percepción y sensibilidad de los centros rurales de salud y micro-hospitales

Se realizaron visitas a cinco (5) Puestos y Centros de salud: al Centro de Salud de Caracato (Municipio Sapahaqui, Depto. La Paz), al Micro-Hospital Tuna Pampa, Cantón S. Mateo y al Micro-Hospital S. Isidro, Comarapa (ambos Depto. Santa Cruz); al Puesto de Salud Emborozú y al Hospital Uriondo (ambos Depto. Tarija). En todos los lugares, no fueron disponibles estadísticas oficiales sobre intoxicaciones agudas y registros sobre las enfermedades crónicas resultantes en regiones de cultivos agrícolas intensivos (no quedó claro si fue porque no se reconoce a las intoxicaciones como causa del problema, o si no se registra en las planillas correspondientes). Sin embargo, el Sistema Nacional de Información en Salud y Vigilancia Epidemiológica (SNIS-VE), en su Boletín de Vigilancia Epidemiológica semanal (BVE) publica las ‘Enfermedades de notificación obligatoria semanal’, según el cual las intoxicaciones por plaguicidas en 2017 se cumularon a 305^{xlvi}. Esto sugiere que la cifra oscura real de intoxicaciones por plaguicidas está más elevada.

El nivel de concientización en el personal de los (micro-)hospitales y puestos de salud rurales visitados acerca de los plaguicidas variaba, notándose en general una **sensibilización baja de los médicos acerca de la problemática de intoxicaciones**.

Ésto se notó particularmente en el **Centro de Salud de Caracato, Sapahaquí, La Paz**, donde ambos médicos ni observan, ni registran casos de intoxicaciones agudas o crónicas por plaguicidas, ni consideran esta posibilidad en el anamnesis como potencial causa de diarreas, vómitos y otras enfermedades que se presentan.

Más sensibilizado estuvo el enfermero auxiliar del **Micro-Hospital Tuna Pampa, Cantón S. Mateo, Comarapa**, quién mencionó que hay muchas intoxicaciones por plaguicidas en el cantón: dérmicas,

del ojo, gastritis... (en promedio, llegan 1-2 personas por mes al centro de salud). Con más frecuencia éstas ocurren en la época cuando siembran poroto. Sólo un hospital – Tuna Pampa – según información propia sensibilizaba a l@s productor@s acerca del peligro de los plaguicidas.

Much@s agricultor@s no acuden al próximo Centro de Salud, sino se auto-curan y calman el dolor con Paracetamol, el que compran a veces ya antes de fumigar (ej.: Tuna Pampa, Comarapa). Ya jóvenes a partir de los 10-12-15 años trabajan en la chacra con sus padres o como jornaleros, por ejemplo ayudan a guiar a los que fumigan. Además much@s agricultor@s y jornal@s llevan a sus **niños** y niñas al campo, esperando al márgen de las chacras, a sus padres fumigando. Los niños y jóvenes son particularmente vulnerables y afectables por la exposición al veneno.

En San Mateo la Fundación Plagbol trabajó algún tiempo, sensibilizando en férias sobre un uso adecuado de plaguicidas, junto con micro-hospital Tuna Pampa, el que sigue sensibilizando a los y las pacientes y ha expuesto afiches de Plagbol.

Según el enfermero, en 2016 se murió de manera accidental, un hombre en San Mateo que había tomado herbicida en una botella de refresco no-identificada (sin etiqueta), porque el veneno fue transvasado de grandes bidones.

Relativo a enfermedades crónicas, todavía no se han observado deformaciones en niños y niñas recién nacidos. Sin embargo, conforme al enfermero, **hay pacientes anémicos (por intoxicación crónica) y partos prematuros.**

El Micro-Hospital ha notificado a veces al Ministerio de Salud y han llegado a la Defensoría de la Niñez acerca de la exposición e intoxicaciones de las y los niños, pero ésta no responde; falta apoyo del Gobierno/ de entidades públicas.

Micro-Hospital S. Isidro, Comarapa (entrevista con la enfermera)

Llegan periódicamente agricultores (hombres) con intoxicaciones por plaguicidas (en promedio uno por mes), con los siguientes síntomas: vómitos, mareo, dolores de estómago... El micro-hospital trata casos leves de manera ambulante; mientras casos más graves son transferidos al Hospital de Comarapa. No se ha constatado un aumento de enfermedades crónicas, partos prematuros o nacimiento de niñ@s discapacitad@s, pero tampoco hay registros que atribuyen el uso de plaguicidas a estos acontecimientos o a enfermedades crónicas como por ejemplo el cáncer. El micro-hospital mismo no hace sensibilizaciones sobre agroquímicos. Han recibido capacitaciones cuando antes Plagbol trabajaba con el Hospital de Comarapa y difundió el uso 'racional' de plaguicidas (por ejemplo usar EPI, hacer un 'triple lavado' de los envases vacíos, véase cap. 2.4).

Puesto de Salud Emborozú/ Tarija (entrevista con la enfermera)

Hace ~10 años, sí llegaron agricultor@s con intoxicaciones accidentales; ahora ya no porque '*están bien capacitados, se protegen*'. Durante los últimos 18 años sólo llegaron pocas personas. Pero sí

ocurren **intentos de suicidio con plaguicidas** - al menos uno por año - por factores económicos o familiares. No han notado enfermedades crónicas por plaguicidas, pero recién sí han aparecido dos casos de cáncer del estómago (mujeres) desde el año 2016, lo que antes no existía. Además hay dos niños discapacitados con síndrome de Down. La enfermera nota que ahora sí se usa mucho veneno en la zona (su propio esposo usa plaguicidas en su huerto familiar en cítricos).

Hospital Uriondo (entrevista con un médico)

El doctor tiene una noción del peligro de los plaguicidas a) de contacto, b) sistémicos. Dijo sin embargo que *“diferente de Argentina, no tenemos un estudio de causalidad entre el consumo de productos fumigados y el eventual aumento de enfermedades”*. No hay (o no conoce) informes anuales del Ministerio de Salud al respecto. Sí existen intoxicaciones por el hecho de que gente que fumiga se le derrama veneno encima. El Puesto de Salud constata en promedio 1-2 casos al mes de accidentes con plaguicidas, luego hacen un lavado gástrico. Además, dijo que hay una **infinidad de problemas de ojo y de piel irritados, y muchas diarreas por contaminación de las aguas y frutas por plaguicidas**. También expuso que se dan patologías crónicas (sin decir cuáles) pero no se analiza la causa. El doctor deplora de que no hay un reciclaje de envases vacíos, se botan a veces al aire libre, se queman o se lavan en el canal.

La autora además fue informada de que en el **Hospital Japonés en Santa Cruz** (departamental), el único toxicólogo aparentemente trabaja también para la APIA (Asociación de Proveedores de Insumos para la Agricultura, los que importan plaguicidas, miembro de CropLife internacional), lo que cuestiona su imparcialidad.



Foto: Hospitales y puestos de salud visitados. © Ulrike Bickel.

2.4 Manejo inadecuado de los residuos y envases vacíos

En las comunidades visitadas en los Valles de La Paz y en Comarapa, se notó una disposición inadecuada de los envases vacíos de agroquímicos en el campo. Muchos recipientes se encuentran arrojados en los rincones de las chacras, y no raramente con residuos del veneno al dentro. Pocos agricultor@s practican el recomendado 'triple lavado'. En algunos lugares l@s agricultor@s colectan los recipientes vacíos en bolsas, pero los animales (perros, gallinas) corren en medio y las destrozan, así que los residuos constituyen un serio peligro directo al agua y al medio ambiente así como a la salud especialmente de niñ@s jugando, e indirecto (consumo de huevos criollos posiblemente envenenados). Otras prácticas inadecuadas encontradas son la quema (lo que genera gases y cenizas contaminantes) o el entierro de envases vacíos (plásticos, no bio-degradables y con residuos tóxicos, lo que contamina suelos, aguas y organismos vivos). El problema es grave porque en las comunidades se amontonan grandes cantidades de la basura tóxica.



Pilas de envases vacíos de plaguicidas arrojados y amontonados en el campo, con gallinas picoteando al fondo (izquierda) en Comarapa, Cantón San Mateo.

Fotos: Arrojo de envases vacíos de plaguicidas a la naturaleza. © Ulrike Bickel.

El único Centro de Reciclaje para Residuos Sólidos encontrado fue el de la Alcaldía de Comarapa, que debía recoger semanalmente los envases vacíos de los plaguicidas en las comunidades del municipio, pero ya no lo hace desde hace tiempo, quedándose la basura tóxica en las comunidades. En junio de 2017, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) dio a conocer que ha suscrito una alianza de cooperación con la Asociación de Proveedores de Insumos Agropecuarios (APIA, miembro boliviano de la Federación CropLife¹² de los principales productores mundiales de

¹² CropLife International es la federación comercial internacional de las mayores compañías de biotecnología y agroquímicos mundiales, incluso BASF, Bayer CropScience, DowDuPont, FMC Corp., Monsanto, Sumitomo y Syngenta.

plaguicidas), “para desarrollar una gestión integral de envases vacíos de plaguicidas, acción enmarcada en el régimen de Responsabilidad Extendida del Productor que establece la Ley 755”^{xlvii}. Según la misma información del MMAyA, la APIA ya **desde el año 2005** “lleva adelante el Programa de Responsabilidad Social Empresarial >Campo Limpio y Cuidagro< como parte de su compromiso ambiental, el cual está orientado al manejo, disposición final y reciclaje de los envases de plaguicidas utilizados en la actividad agropecuaria buscando mitigar el impacto ambiental en razón de la quema de los mismos y la mala disposición de éstos sobre fuentes de agua y áreas agrícolas”. El programa incentiva el retorno de envases vacíos de plaguicidas y su reciclaje en la planta recicladora de plásticos Cañoplast en Santa Cruz, ‘porque un problema frecuente es el arrojo de éstos a cuerpos de agua y rincones de campo’. Así, según el periódico La Razón, fueron colectado 200 toneladas de botellas vacíos de plaguicidas sólo en 2015^{xlviii}.

Sin embargo, este programa está limitado a la región agroindustrial del Depto. Santa Cruz. En contraste, en los lugares rurales visitados, se notó **ninguna presencia de facilidades adecuadas y en funcionamiento para la recolección de envases vacíos de plaguicidas de productor@s familiares**, salvo en Uriondo donde los viticultores mencionaron campañas de recolección de envases vacíos con IDEPRO.

Llama la atención primero que se trata sólo de una medida destinada a l@s grandes productor@s dejando marginado a l@s productor@s familiares, y segundo, que iniciativas de final de proceso como “Campo Limpio” no conducen a **ninguna reducción** del uso de los plaguicidas peligrosos^{xlix}.

Rótulo descolorado del **Centro de Reciclaje para Residuos Sólidos en Comarapa**, construido sólo en 2010 con apoyo de la ONG japonesa DIFAR dentro del programa de reciclaje y separación de basura. La colecta de envases vacíos de plaguicidas en la actualidad obviamente ya no funciona, aunque inicialmente haya sido complementada con un Plan de Educación Ambiental Municipal con el apoyo de la cooperación técnica alemana (GIZ).



Foto: Centro de Reciclaje para Residuos Sólidos en Comarapa (fuera funcionamiento). © Ulrike Bickel.

2.5 Impactos en la economía campesina

El uso de plaguicidas crea una dependencia financiera pesada para l@s productor@s. Los **costos de producción están altos y tienden a incrementar** por la creciente inestabilidad de los ecosistemas y el aumento de plagas resistentes, tal como lo demostró la evidencia encontrada en el campo:

- En Poopó, la inversión por hectárea de tomate cultivada convencional en plaguicidas se eleva a al menos 600 bolivianos cada dos semanas, con hasta 18 aplicaciones de plaguicidas hasta la cosecha (= 10.800 bolivianos, o sea, casi 1.600 US dólares).
- En La Tranca, San Mateo (Comarapa): el productor convencional Serapio Fernández cuantifica los costos de producción en ~ 1.500 dólares/ ha, con siembra directa del poroto y uso intensivo de plaguicidas. Los químicos están caros: cuestan 800-1.300 bolivianos/ litro, el Glifosato y Gramoxone cuestan 11-12 US dólares/ litro.
- Uriondo: Los insumos por hectárea de vid cuestan ~1.000 US dólares (~7.000 bolivianos). Otro productor menciona que gastó entre 12.000 a 15.000 bolivianos para 0,8 hectáreas de vid (alrededor de 2.000 US dólares).
- Al respecto, en la producción ecológica de vid, los costos de producción por hectárea son significativamente más bajos de que en la viticultura convencional, según viticultora orgánica Nilsa Vega, Comunidad la Vega/ Uriondo.
- En Emborozú, una productora manifestó que “Con la producción agroecológica, la producción ha mejorado y está más barata. Gastamos sólo hasta 2.000 Bolivianos / hectárea en insumos”.

Algunos testimonios:

Las empresas de agroquímicos frecuentemente entregan los químicos a crédito. Un productor manifestó que en 2017 por primera vez quedó con 240 US-\$ de deuda en la época seca. “*Cuando hay menos de 100 US-\$ ganancia por hectárea, se arrepiente uno*” (San Mateo/Comarapa).

“*Mucho depende del precio final del tomate. A veces sólo sacamos el capital invertido, a veces ni eso. A veces perdemos, hay mucha competencia porque todos producen tomate. A veces se pudre*” (agricultor en Poopó).

“*A veces uno queda sin nada cuando el precio está bajo*” (Comarapa, productor de tomate).

A eso se suma la **inseguridad de vender**, por ejemplo los tomates son alimentos perecederos (aspecto que lleva a aplicar muchos fungi- y otros plaguicidas) y muchas veces l@s campesin@s de áreas rurales remotas no logran vender su cosecha a tiempo en total, perdiendo parte o el total de su inversión, quedándose con deudas (casos reportados en Poopó y en Comarapa).

Según confirma la Secretaría del Convenio de Rotterdam, los **efectos de la intoxicación por plaguicidas** ‘*tienen importantes consecuencias económicas, derivadas de la pérdida de mano de obra y del costo del tratamiento (además de resultar trágicos a nivel humano)*. La mayoría de los

*análisis de costos y beneficios pasan por alto estos costos. En un estudio llevado a cabo en Sri Lanka se calculó que los efectos en la salud de la exposición a plaguicidas ocasionaron a los agricultores un costo equivalente a los ingresos correspondientes a diez semanas de trabajo*¹.

2.6 Falta de mercados alternativos

Un serio limitante y desincentivo para una producción sin agroquímicos es que a nivel nacional, **existe todavía poca demanda por productos agroecológicos**. Según l@s propri@s productor@s, la mayoría de l@s clientes siempre piden productos impecables, grandes y brillantes (testimonio de una campesina en Sixilla: “Los consumidores sólo miran por la pinta y sabor, no quieren productos con manchas, no están dispuestos a pagar más para productos no-curados”). Un problema según ella es que no hay diferenciación en el mercado: No existe un precio superior y está rara una voluntad de l@s clientes de pagar más para productos orgánicos, aunque su cultivo exija una mayor atención e inversión laboral en los cultivos. Sólo en algunas grandes ciudades como La Paz, El Alto, Cochabamba, Santa Cruz y Tarija existen iniciativas de ferias agroecológicas que específicamente permiten vender los productos orgánicos como tales; sin embargo, muchas veces todavía falta un premio que honore su labor adicional y la renuncia a plaguicidas.



Foto: Mercado en Comarapa. ‘Aquí todo está curado’ (= eufemismo para decir fumigado con agroquímicos), según las vendedoras. © Ulrike Bickel.

Según información de las vendedoras por ejemplo en el mercado de Comarapa, *toda hortaliza* vendida en este mercado está fumigada con veneno. Según ellas, algunos *frutos* pueden ser menos contaminados, porque el uso de veneno tiende a ser menor en cultivos perenes.

Recién se están implementando poco a poco los Sistemas Participativos de Garantía y Sello Ecológico (SPG) de certificación ecológica al nivel nacional¹³. Hay algunas **Eco-Férias** semanales en grandes ciudades promovidas por ONGs como ECOTAMBO La Paz, Plataforma Agroecológica Amazónica Santa Cruz; ECOFERIA Cochabamba y un nuevo intento de construir una Ecoferia en El Alto. Much@s productor@s familiares todavía no tienen acceso a estos mercados alternativos.

2.7 Intereses económicos: El rol del agronegocio

Hay una marcada **presencia y publicidad omnipresente** tanto de las multinacionales y grandes importadoras de plaguicidas con sus enormes afiches al bordo de las carreteras, tanto de las ventas de agroquímicos locales, los que promueven los plaguicidas como “soluciones” contra plagas y enfermedades. **Esta retórica corporativa constituye una banalización peligrosa y supuestamente intencional que minimiza el grave riesgo de las sustancias tóxicas, y repercute en su uso imprudente y desprotegido por much@s productor@s familiares.**



Publicidad para fungicida en Comarapa

Publicidad para insecticidas en Comarapa

Tienda agropecuaria en Comarapa

Tienda agropecuaria en Comarapa

Fotos: Publicidad en el márgen de las carreteras y en las paredes de agropecuarias. © Ulrike Bickel.

¹³ Los SPGs están organizados por el Consejo Nacional para Producción Ecológica, CNAPE. Bolivia en teoría ya tiene miles de productores certificados con SPG, según la publicación “World of Organic Agriculture” de la Federación internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM). Probioma lamenta la asignación de fondos insuficiente al CNAPE y sus programas por la falta de voluntad política, y el resultante impacto mínimo del CNAPE, véase cap. 6.17.

Sobre el origen de los plaguicidas, Bolivia no produce sino sólo importa agroquímicos. El SENASAG autoriza y registra las **actualmente ~150 empresas importadoras. Actualmente hay más de 2.400 productos agroquímicos registrados** (fecha: 25.8.2018) y permitidos, que se importan de China, Brasil, Perú, Argentina, Paraguay, Uruguay, Chile, Israel, Estados Unidos, India, Colombia, Ecuador y Alemania^{li}. Las cifras ilustran el interés económico del mercado: Según la APIA, el **valor** total de las importaciones en plaguicidas en 2014 fue alrededor de **295 millones de US dólares** anuales^{lii}. El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) cuantifica que Bolivia en los últimos 4 años (2013 – 2016) importó plaguicidas por 895 millones de dólares por la compra de 162 mil toneladas de plaguicidas, en 2017 fueron 50 mil toneladas por 241 millones de dólares^{liii}.

Destacan las siguientes empresas con mayor número de registros de plaguicidas autorizados: las multinacionales **Syngenta, Bayer-Monsanto, BASF, Dow, Dupont; numerosas empresas chinas** como Shandon, Zhejiang, Sinochem, Hebei, Hubei, Qingdao y otros, seguido por otros de países latinoamericanas vecinas tales como Agrofuturo y Chemtec del Paraguay. Los productos de Europea son los más caros. Son producidos bajo licencia en países vecinos (p.ej. la empresa suiza Syngenta tiene plantas propias en Brasil y Argentina). El mayor **márgen de lucro**, según un negocio de venta de plaguicidas en Comarapa, es con productos chinos, que se consiguen lo más barato, cuando vence el patente. L@s productor@s buscan el producto más barato.

La **comercialización de los plaguicidas en Bolivia** se encontró tal como lo describe la Fundación PLAGBOL^{liv}: “Está en manos de las **empresas importadoras** (mayoristas) y de numerosas casas comerciales o agropecuarias (minoristas). En la cadena de comercialización, las primeras se encargan de la promoción del producto, incluyendo la publicidad, las relaciones públicas, así como también la distribución y venta de los plaguicidas a las agropecuarias, las que hacen llegar el insumo al productor. Referente a las **empresas importadoras**, establecidas en su mayoría en la ciudad de Santa Cruz, éstas están legalmente establecidas, cuentan con la infraestructura necesaria y los recursos humanos (administrativos y técnicos) debidamente capacitados, situación muy distinta de las tiendas agropecuarias que se encuentran ubicadas en las ciudades capitales y en las zonas productoras del área rural, a pesar de estar registradas ante el SENASAG, no cuentan con las condiciones necesarias para este tipo de establecimientos, por ejemplo, los lugares de expendio son cuartos pequeños que no tienen una buena ventilación, y en muchos casos estos espacios también son utilizados como depósito, no tienen medios de contingencia en caso de accidentes (extintor, botiquín) o derrames (recipiente, arena, pala) respecto al personal, una sola persona cumple las funciones de vendedor, almacenero y asesor”.

Por ejemplo, luego de la visita de la autora en una tienda agropecuaria en Santa Cruz, ya nos ardían los ojos del fuerte olor a acre, dentro de pocos minutos de estar en la tienda para informarnos^{lv}. En el

caso de grandes ciudades como Santa Cruz, los comercios agropecuarios están concentrados en calles particulares como por ejemplo la Avenida Piraí, encadenándose una infinidad de tiendas de insumos químicos con nombres eufemísticos como “El amigo agricultor”, “Campo verde” y “AgroConfianza”.



Tienda 'Agroconfianza'

Tienda "El Amigo Agricultor", Sta. Cruz

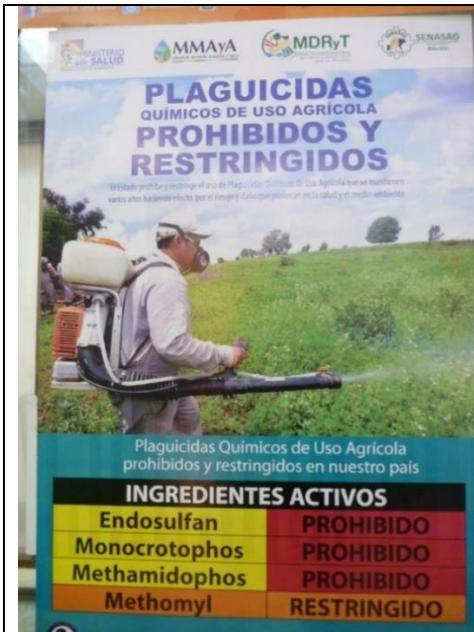
Tienda "Campo verde", Sta. Cruz

Fotos: Tiendas de agroquímicos en Santa Cruz. © Ulrike Bickel.

El diagnóstico del Ministerio de Salud **problematiza**: “En Bolivia, la asesoría técnica aportada por las empresas productoras de agroquímicos aún es tendenciosa, dirigida a fomentar el consumo desmedido y poco ético”^{vi}. El **interés lucrativo internacional** asociado a la venta de agroquímicos es obvio cuando se contempla que la Administración de Negocio Internacional del Gobierno Estadounidense focaliza el mercado de plaguicidas en Bolivia, en miras a explorar las potencialidades de exportación para empresas norteamericanas^{vii}. En su portal Export.gov el Departamento de Comercio del Gobierno norteamericano concluye que “Es un sector industrial con mejores perspectivas, sobre todo en herbicidas para soya (sobre todo Glifosato), herbicidas para otros cultivos (sobre todo Paraquat), pesticidas para controlar plagas en la soya, pesticidas para controlar guzanos en el maíz (lepidoptera), pesticidas para controlar garrapatas en ganado, y fungicidas para arroz. Otros pesticidas: Emamectin Benzoate”^{viii} (acerca del peligro de éste último, ver nota al pie¹⁴). El Gobierno norteamericano refleja que el Gobierno Boliviano en su cumbre “Sembrando Bolivia” en abril de 2015, junto con agricultor@s han acordado que, para alcanzar la meta de triplicar el PIB de origen de la agricultura de 3 a 10 millones de US dólares, la disponibilidad de agroquímicos económicos y confiables es esencial. El portal norteamericano continúa sobre oportunidades que ‘la ANAPO (Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo) como federación de l@s mayores agricultor@s bolivianos puede ayudar a identificar necesidades individuales del sector y demandas por

¹⁴ Aunque el Emamectin benzoate esté aprobado para uso en la Unión Europea, Greenpeace en su estudio “Lista súa de los plaguicidas autorizados en la UE” de 2016 problematiza: “El proceso de clasificación por la Agencia Química Europea (ECHA) está sumamente lento. Entre estos más de 130 pesticidas sintéticos autorizados para uso en la UE están algunos que aparentemente constituyen peligros severos para la salud humana y/o el medio ambiente, como el neonicotinoíde Thiocloprid y Emamectin Benzoate”.

agroquímicos’, además expone que ‘la APIA (Asociación de Proveedores de Insumos Agropecuarios) representa la mayoría de los importadores de agroquímicos, dispone de una red bien establecida y puede ayudar a encontrar distribuidores para nuevos productos’ [traducción de la autora].



Afiche del Ministerio de Medio Ambiente



Agrocomercio en Calamuchita (Tarija): 4 tipos del herbicida **glifosato**, misma concentración, 3 diferentes etiquetas toxicológicas (amarillo, azul, 2x verde). El glifosato es probablemente **carcinógeno**, según el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés), un órgano intergubernamental parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS).



Agronegocio en Comarapa. El **Carbofurán** es altamente peligroso por 3 razones: toxicidad aguda (OMS 1 b), está muy tóxico en abejas e incluido en el Convenio PIC/Rotterdam (ver lista HHP).



Fotos abajo: Oferta de agroquímicos con etiqueta roja.

Agronegocio en Sta. Cruz. El **Pilarmectin (abamectina)** está clasificado como ‘altamente peligroso’ por su toxicidad aguda para humanos y por ser muy tóxico en abejas (ver lista HHP).

Fotos: Arriba: Etiquetado toxicológico confuso de 4 tipos del herbicida Glifosato con la misma concentración. Abajo: Plaguicidas altamente peligrosos en venta en Bolivia. © Ulrike Bickel.

En la realidad existe una fuerte presión de los grandes productores, empresarios y exportadores agroindustriales quienes según la prensa “exigen a gritos el uso de transgénicos a más rubros alimenticios que sean resistentes a plagas y al cambio climático”^{lix}, lo que implica también el uso intensivo del ‘paquete tecnológico’ asociado con plaguicidas. Por ejemplo en la ocasión de la feria Exposoya 2018, la Cámara Agropecuaria del Oriente (CAO) “anunció que presentará al Gobierno la

aprobación de eventos transgénicos actualizados de soya, maíz, algodón y caña de azúcar, con el propósito de buscar la homologación de semillas que se usan de manera masiva en países vecinos”^{lx}. Según informaciones de PROBIOMA, agronegocios (mayoristas y minoristas) respaldado por grandes y a veces pequeñ@s productor@s mencionan que ‘sólo más y mejores insumos son capaces de modernizar el débil sector agrícola’^{lxi}. De acuerdo a la misma fuente, un entrevistado de Agripac (filial boliviana de Syngenta) manifestó en abril de 2016 en una entrevista que su empresa quisiera seguir usando Metamidophos y Endosulfan, pero por su prohibición sería muy difícil combatir plagas en el futuro. También un profesor del instituto técnico y mismo viticultor entrevistado en marzo de 2018 en Uriondo todavía lamentó que sin los plaguicidas recién prohibidos en Bolivia^{lxii}, es difícil controlar las plagas. Sin embargo, se estima que alrededor del 35% de los plaguicidas entran al país de manera ilegal^{lxiii}, muchos de ellos extremadamente tóxicos.

Las grandes corporaciones venden **plaguicidas altamente peligrosos** (al menos 164 o sea, **casi tres cuartos de los 229 registros vigentes en Bolivia, véase cap. 3.1**). La autora preguntó por escrito a las multinacionales BAYER, BASF y Syngenta por escrito *¿por qué ellos venden productos altamente tóxicos en Bolivia que están prohibidos en muchos otros países* (compárese tabla 3.)? BAYER y BASF respondieron^{lxiv} que en “países del tercer mundo” [¡] sus productos sólo serían vendidos si estaban permitidos en al menos un país miembro de la OCDE, y si cumplirían – además de las exigencias del país destinatario – también los principios del Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas de la FAO / OMS”. BAYER además reconoció los Principios rectores sobre las empresas y los derechos humanos (“Marco de Ruggie”) elaborados en el marco de las Naciones Unidas (> cap. 4.3), pero no acepta una clasificación de plaguicidas según su toxicidad ambiental y para abejas, y cuestiona los estudios independientes que compronan que el Glifosato es cancerígeno. La BASF evadió la pregunta por el peligro tóxico de sus venenos que son prohibidos en la Unión Europea, estipulando que “parcialmente se trata de productos para cultivos que por las condiciones climáticas no se cultivan en Alemania, para tipos específicos regionales de insectos nocivos o malezas que no ocurren en Europa”. Syngenta se calló. **La venta de plaguicidas altamente peligrosos prohibidos en otros países puede ser considerado una violación a los derechos humanos a la salud, a la alimentación y al agua, y a un medio ambiente sano, de parte de las corporaciones transnacionales de agroquímicos (véase cap. 4).**

2.8 Papel del Estado

En los capítulos 4 y 6, se confrontará en profundidad la situación encontrada con las obligaciones nacionales e internacionales del Estado boliviano en materia de leyes ambientales y de derechos

humanos referente al uso de plaguicidas, tales como estipuladas en la Constitución, la legislación boliviana, y con elaboraciones jurídicas formuladas en el marco de las Naciones Unidas.

Anticipando aquí sólo la esencia de este análisis, se puede constatar que si el Estado Plurinacional de Bolivia tomaría en serio sus compromisos constitucionales y legales, priorizaría y fomentaría claramente la Agroecología en todas sus políticas educativas (en los niveles básico y superiores), agrícolas, comerciales y de investigación, en conformidad con la **Ley Marco No. 300 de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien**, que enumera las 'bases y orientaciones del Vivir Bien':

Art. 24, párrafo 5.: Priorizar e incentivar la agricultura, pesca, ganadería familiar comunitaria y la agroecología, de acuerdo a la cosmovisión de cada pueblo indígena originario campesino y comunidad intercultural y afroboliviana, con un carácter diversificado, rotativo y ecológico, para la soberanía con seguridad alimentaria, buscando el diálogo de saberes.

2.9 Cooperación internacional

A nivel de la **cooperación internacional**, la oficina de la OMS en Bolivia no respondió al pedido de la autora para dar a conocer su postura acerca de los plaguicidas y parece estar más enfocado en temas nutricionales. La FAO ayuda a Bolivia con programas para eliminar los plaguicidas obsoletos (en torno de 615 toneladas encontradas). La Cooperación técnica alemana oficial (**GIZ**) en su programa Proagro ha enfocado su apoyo a la intensificación de la producción agrícola bajo riego, lo que acarrea un uso mayor de fertilizantes químicos y plaguicidas; sin embargo, esta problemática no ha sido abordada dentro del programa. Es problemático que la GIZ como entidad pública representa intereses empresariales de Alemania entre ellos de las corporaciones de agroquímicos Bayer y BASF. Existen otras inúmeras instancias internacionales (multilaterales como el Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo) y bilaterales de cooperación (gubernamentales y no-gubernamentales), las que la autora no pudo visitar por el tiempo limitado. Parte de ellas son organizaciones que con su enfoque de revolución verde fomentan el uso de pesticidas. La introducción de la soya a escala industrial por ejemplo fue un proyecto de 'desarrollo' del Banco Mundial^{xv}.

Para lograr una sostenibilidad en el uso de la tierra y preservar la capacidad productiva de los agroecosistemas, **las agencias de cooperación internacionales deberían - si se quiere alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible aprobadas en el marco de la ONU¹⁵ - apoyar al Gobierno de Bolivia en la transición hacia la agroecología** y en sus esfuerzos de sensibilizar sobre y reducir el peligro que origina del uso de plaguicidas (véase cap. 5).

¹⁵ En el marco de la ONU, en septiembre de 2015, 193 líderes mundiales se comprometieron con **17 Objetivos Mundiales de Desarrollo Sostenible**, entre los cuales los siguientes relevantes para el área de plaguicidas: Objetivo 2: "Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y **promover la agricultura sostenible**"; Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de **agua y su gestión sostenible** y el saneamiento para todos; Objetivo 12: "Garantizar modalidades de **consumo y producción sostenibles**"; Objetivo 15: "**Gestionar sosteniblemente** los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad".

3. Discusión: Impactos del uso de los plaguicidas

PAN-Internacional (Red de Acción en Plaguicidas) expone: *‘Los plaguicidas son las únicas sustancias químicas que intencionalmente están liberadas en grandes cantidades al medio ambiente. Hoy día los plaguicidas contaminan todos los medios ambientales (aire, aguas, tierras, fauna y flora) y llegan a lugares muy distantes de su aplicación original. Los **plaguicidas altamente peligrosos** tienen impactos catastróficos en la biodiversidad, particularmente en abejas y otros organismos beneficiosos. Ellos socavan la sostenibilidad de la producción alimenticia y perjudican cada año innumerables trabajadores rurales y consumidor@s, particularmente niños, y animales^{lxvi}. Por lo tanto, la autora ha realizado una comparación meticulosa de los registros de plaguicidas en Bolivia con los criterios de PAN, de la FAO/OMS y de Greenpeace para **plaguicidas altamente peligrosos (PAP)** con resultados impactantes (cap. 3.1).*

La Fundación PLAGBOL, miembro boliviano de PAN, resume que “el uso y manejo intensivo e irracional de plaguicidas ha convertido a estos químicos en un problema tanto para la agricultura como para la sociedad. Entre los principales problemas se puede mencionar:

- Daños en la salud de las personas (productor@s, comercializador@s y consumidor@s).
- Contaminación ambiental (agua, suelo, aire).
- Mayor rebrote de plagas secundarias.
- Eliminación de los insectos benéficos.
- Mayor resistencia de las plagas a los plaguicidas.
- Existencia de residuos tóxicos en alimentos producidos.
- Aumento de los costos de producción.
- Dependencia de plaguicidas.^{lxvii}

Teniendo en cuenta el **estado actual de la investigación científica sobre impactos del uso de plaguicidas en la salud y el medio ambiente**, la presente tesis se enmarca en una serie de investigaciones anteriores acerca de la problemática del uso de plaguicidas en Bolivia, los que se resumirán a continuación. Como fundamento científico y para ampliar la evidencia empírica del presente estudio, ha sido muy valioso el análisis de los siguientes estudios relacionados, cuyo resumen se presentará en los capítulos 3.2 y 3.3:

- el “**Diagnóstico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola**” del Ministerio de Salud boliviano del año 2015 (cap. 3.2.1),
- varios estudios – algunos plurianuales - realizados en diversos municipios de los departamentos La Paz y Santa Cruz, conducidos por la **Unidad de Genética Toxicológica del Instituto de**

Genética de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz, junto con la Fundación Plagbol y médicos daneses (cap. 3.2.2);

- La tesis de doctorado del médico toxicólogo danés Dr. Erik Jørs, la que incluye varios estudios plurianuales realizados en el Depto. de La Paz (cap. 3.2.5 y 3.2.6);
- Investigaciones sobre Manejo Integral de Plagas de la Ing. Teresa Ruiz, Facultad de Agronomía, Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Universidad Mayor San Andrés de La Paz (cap. 3.2.5);
- Un Pre-diagnóstico a cargo de INCADE sobre los efectos de los agroquímicos en la salud humana en 4 municipios de Santa Cruz de la Sierra (2017) (cap. 3.2.7).
- Evidencia compilada por la organización PROBIOMA junto con el Centro Suizo para el Desarrollo y el Medio Ambiente de la Universidad de Berna (en inglés: Centre for Development and Environment, CDE), para el Cuestionario de la Relatora Especial para el Derecho a la Alimentación, Hilal Elver, sobre Uso de Plaguicidas en Bolivia (en inglés, 2016).
- Otros estudios científicos sobre impactos del uso de plaguicidas en el medio ambiente (cap. 3.3).

3.1 Registro de agroquímicos altamente tóxicos y peligrosos en Bolivia - prohibidos en otros países

De los 2.190 plaguicidas registrados y autorizados por el SENASAG en Bolivia con fecha de 5.4.2018^{lxviii} (nombres comerciales, que corresponden a 229 sustancias activas),

- 0 pertenecen al grado de toxicidad I a (extremadamente tóxico, etiqueta roja oscura) de la OMS,
- 67 pertenecen al grado de toxicidad I b (altamente tóxico, etiqueta roja clara)
- 957 pertenecen al grado de toxicidad II (moderadamente tóxico, etiqueta amarilla)
- 513 pertenecen al grado de toxicidad III (ligeramente tóxico, etiqueta azul), y
- 653 pertenecen al grado de toxicidad IV (Precaución, etiqueta verde).

Cabe destacar que casi la mitad de los productos autorizados en Bolivia son clasificados como altamente o moderadamente tóxicos (con etiquetas roja y amarilla). Además, las etiquetas azul y verde sugieren incorrectamente que son inofensivos y que se pueden manejar sin precaución. Por ejemplo, el Glifosato se vende con etiqueta verde (y amarillo, y azul, ver foto en el cap. 3.1.2!), aunque la Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (IARC) lo clasifica como probablemente cancerígeno.

Con fecha de 25.8.2018, en 3 meses, el número de registros había subido a 2.404 plaguicidas.

La siguiente tabla 3 presenta 164 plaguicidas altamente tóxicos de las 229 sustancias (ingredientes activos) que cuentan con un registro sanitario en Bolivia. **O sea, el 72 % de los plaguicidas registrados en Bolivia son particularmente venenosos y dañinos.** Una comparación meticulosa de la autora revela que **78 pertenecen al grupo de los 'altamente peligrosos'** según PAN

Internacional, y con urgencia deberían ser prohibidos sin demora y excepción. **105 son prohibidos en otros países (incluso 75 que no están autorizados en la Unión Europea)**. Según Greenpeace, a éstos 75 se suman **83 ingredientes activos altamente tóxicos y problemáticos que siguen autorizados en la Unión Europea**, debido a la potente presión de las corporaciones globales que producen agroquímicos (compárese cap. 2.7).

La tabla 3 es resultado de un ajuste minucioso de los registros actuales en Bolivia con la lista consolidada de plaguicidas prohibidos a nivel mundial de PAN, actualizada en 2017, con la lista de PAN de plaguicidas altamente peligrosos (PAP), actualizada en 2018, y con los registros de plaguicidas en la Unión Europea, además de la “Lista negra de plaguicidas autorizados en la Unión Europea” de Greenpeace, del año 2016¹⁶. La lista de PAP de PAN Internacional se basa en las clasificaciones de estudios científicos y autoridades reconocidas como la OMS, además en casos registrados de ingredientes activos y formulaciones de plaguicidas que han mostrado una *alta incidencia de efectos negativos graves o irreversibles* en la salud humana o en el medio ambiente, cuando haya disponibilidad de datos sólidos, basados en evidencias, y accesibles al público. A este grupo pertenecen plaguicidas que son clasificados por ejemplo como cancerígenos, mutágenos, teratógenos, disruptores endocrinos, nocivos para la capa de ozono o altamente tóxicos para abejas.^{lxix}

¹⁶ **PAN Consolidated List on banned pesticides 2017:** <http://pan-international.org/release/consolidated-list-of-banned-pesticides-pesticide-action-network-releases-list-of-highly-hazardous-pesticides-banned-in-countries-around-the-world/>. **PAN Internacional: “Lista de Plaguicidas Altamente Peligrosos (PAP)”.** <https://rap-al.org/lista-de-plaguicidas-altamente-peligrosos-de-pan-internacional-2016/>, [versión actualizada de abril de 2018 en inglés “PAN International List of Highly Hazardous Pesticides (PAN List of HHPs)”]: <https://pan-germany.org/download/pan-international-list-of-highly-hazardous-pesticides/>.]

EU pesticide database: <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=EN>, visitado en junio de 2018.

Greenpeace: EU pesticide blacklist, 2016. www.greenpeace.de/files/publications/20160727_schwarze_liste_pestizide_greenpeace_final.pdf.

Número CAS	Ingrediente Activo	Registros en Bolivia por ingrediente activo (Total: 2.190 registros, ~220 ingredientes activos; fecha: 18.5.2018)						
		TOTAL PAISES prohibido POR INGREDIENTE ACTIVO (fuente: PAN)						
		LISTA de PAN/RAP: PLAGUICIDAS ALTAMENTE PELIGROSOS (PAP/HHP's) (inglés: HHP, highly hazardous pesticides)						
		ALTAMENTE PELIGROSO (PAP/HHP) SEGÚN CRITERIOS de la FAO/OMS (JMPPM)						
Prohibido / no autorizado en la Unión Europea (UE)								
Greenpeace 'lista negra' de plaguicidas autorizados en la UE								
Impactos toxicológicos en la salud humana, en la fauna y el medio ambiente								
94-75-7	2,4-D	57	3				Prohibido en 3 países. Corrosivo; tóxico para el sistema nervioso central, hígado y riñones. Probablemente disruptor endocrino. El 2,4-D produce dermatitis de contacto.	
71751-41-2	abamectin	60		X		X	Mortalidad aguda si se inhala (H330) de acuerdo al Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) de la Unión Europea; encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO); altamente tóxico para abejas y peces / daphnia (cangrejos)	
30560-19-1	acephate	14	31	X		X	Prohibido en 31 países incluso la UE. Altamente tóxico para abejas.	
135410-20-7	acetamiprid	10				X	Potencial neurotóxico; aún peor cuando combinado con neonicotinoídes (> imidacloprid, HHP, ver allá).	
30560-19-1	acetochlor	19	28	X		X	Cancerígeno (Cat. 2 del SGA); H332: Nocivo cuando inhalado. H315y H317: Causa irritación de la piel y alergias. H335 irrita las vías respiratorias. H410 muy tóxico para organismos acuáticos con impacto persistente.	
15972-60-8	alachlor	3	48	X	X	X	Prohibido en 48 países incluso la UE. Convenio de Róterdam (PIC); Probablemente cancerígeno (cat. 2) según SGA. Muy tóxico en organismos acuáticos (agudo y crónico). Causa irritaciones alérgicas en la piel (H317). Perjudicial en la ingestión (H302).	
67375-30-8	alpha-cypermethrin	12		X		X	Tóxico en abejas y otros organismos beneficiosos (parasitoides, predadores de invertebradores), en peces y daphnia (cangrejos); bioacumulativo	
20859-73-8	aluminium phosphide	1	1	X		X	Tóxico en abejas, peces y daphnia (cangrejos)	
834-12-8	ametryn	27	28			X	No autorizado en la UE.	
129909-90-6	amicarbazone	1	28			X	No autorizado en la UE.	
150114-71-9	aminopyralid	1	1				Prohibido en Noruega.	
33089-61-1	amitraz	1	33			X	Prohibido en 33 países incluso en la UE	
37337-13-6	arseniato de cobre cromatado	2	X	X	X	X	El sodio arsénico y el MSMA están prohibidos en la UE. Muchas combinaciones variadas de arseniato están en la lista HHP y prohibidos en varios países.	
3337-71-1	asulam	1				X	Autorización pendiente en la UE	
1912-24-9	atrazine	85	37	X		X	Prohibido en 37 países incluso UE. Reduce la población de anfibios.	
131860-33-8	azoxystrobin+ plaguicidas altamente peligrosos	87				X	En Bolivia muchas formulaciones de Azoxystrobin están combinadas con plaguicidas altamente peligrosos como >Tridemorph, >Tebuconazole o >Cyproconazole, de los cuales Greenpeace alerta por su alta toxicidad cumulativa.	
17804-35-2	benomyl	1	33	X	X	X	Prohibido en 33 países, no autorizado en la UE! Por su reprotoxicidad y potencial mutágeno.	
68359-37-5	beta-cyfluthrin	7		X		X	Encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO), muy tóxico en abejas, peces/daphnia (cangrejos), otros organismos beneficiosos, bioacumulativo.	
65731-84-2	beta-cypermethrin	4	28	X		X	Altamente tóxico en abejas. Prohibido en la UE.	
82657-04-3	bifenthrin	29	2	X		X	Disruptor endocrino, bioacumulativo, muy persistente.	
581809-46-3	bixafen	1				X	Muy tóxico en organismos acuáticos; muy persistente en agua, suelos y/o sedimentos; bioacumulativo.	
69327-76-0	buprofezin	5				X	Greenpeace: alta toxicidad cumulativa.	
23184-66-9	butachlor	2	31	X		X	Prohibido en 31 países, no autorizado en la UE.	
133-06-2	captan	2	6			X	Prohibido en 6 países; alta toxicidad cumulativa.	
10605-21-7	carbendazim	57	29	X	X	X	Prohibido en 29 países, no autorizado en la UE por ser mutágeno y reprotóxico.	
1563-66-2	carbofuran	4	49	X	X	X	prohibido en 49 países, no autorizado en la UE! Provoca muerte en peces y aves. Altamente tóxico para la salud y el medio ambiente.	
55285-14-8	carbosulfan	4	40	X		X	Prohibido en 40 países, no autorizado en la UE.	
5234-68-4	carboxim	11	28			X	(todos en mezcla con Thiram, altamente peligroso). El > Thiram es un disruptor endocrino, además tóxico para peces/daphnia (cangrejos). Según PAN, el Carboxim mismo es tóxico para la reproducción y el desarrollo.	
147150-35-4	chloransulam	2	28			X	No autorizado en la UE. Muy tóxico cuando inhalado (H 332) y en organismos acuáticos y muy persistente (H 410).	
500008-45-7	chloranthraniliprole	20		X		X	Muy tóxico en organismos acuáticos; muy persistente en agua, suelos y/o sedimentos.	
122453-73-0	chlorfenapyr	7	28	X		X	Muy tóxico en abejas, prohibido en la UE.	
90982-32-4	chlorimuron	9	28			X	No autorizado en la UE.	
1897-45-6	chlorothalonil	15	3	X	X	X	Toxicidad aguda para seres humanos/mamíferos, encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO). El Chlorothalonil además es un candidato para clasificación como cancerígeno según GHS categoría 1.	
2921-88-2	chlorpyrifos	47	2	X		X	Altamente tóxico en peces/daphnia (cangrejos), abejas y otros organismos beneficiosos, bioacumulativo.	
5598-13-0	chlorpyrifos-methyl	1	1	X		X	Altamente tóxico en peces/daphnia (cangrejos), abejas y otros organismos beneficiosos, bioacumulativo.	
105512-06-9	clodinafop-propargyl	6				X	Encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO), muy tóxico en otros organismos beneficiosos.	
21725-46-2	cyanazine	1	29			X	Prohibido en 29 países/ no autorizado en la UE; además, sobre acetochlor y atrazine, ver arriba (HHP y prohibiciones).	
122008-85-9	cyhalofop butyl	16				X	Encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO).	
57966-95-7	cymoxanil con PAPS	18				X	El Cymoxanil tiene 18 registros, de éstas 17 en combinación con plaguicidas altamente peligrosos, como el Chlorothalonil, el Mancozeb, el Hidroxido de Cobre.	
52315-07-8	cypermethrin / cipermetrina	23		X		X	Neurotóxico. Altamente tóxico en peces/daphnia (cangrejos), abejas y otros organismos beneficiosos, bioacumulativo. La Cipermetrina tiene una clasificación de toxicidad según de la OMS de II (moderadamente tóxico) y según el SENASAG de I b (altamente tóxico).	

Número CAS	Ingrediente Activo	Registros en Bolivia por ingrediente activo (Total: 2.190 registros, ~220 ingredientes activos; fecha: 18.5.2018)									
		TOTAL PAISES prohibido POR INGREDIENTE ACTIVO (fuente: PAN)									
		LISTA de PAN/RAP: PLAGUICIDAS ALTAMENTE PELIGROSOS (PAP/HHP's) (inglés: HHP, highly hazardous pesticides)									
		ALTERNAMENTE PELIGROSO (PAP/HHP) SEGÚN CRITERIOS de la FAO/OMS (JMPPM)									
Prohibido / no autorizado en la Unión Europea (UE)											
Greenpeace 'lista negra' de plaguicidas autorizados en la UE											
Impactos toxicológicos en la salud humana, en la fauna y el medio ambiente											
94361-06-5	cyproconazole	66							X	Alta toxicidad cumulativa.	
121552-61-2	cyprodinil	1							X	Greenpeace: alta toxicidad cumulativa. Sobre todo, muy tóxico en organismos acuáticos con impacto persistente.	
66215-27-8	cyromazine	1							X	Greenpeace: alta toxicidad cumulativa. Probablemente teratogénico. Muy tóxico por ingestión (H302) e inhalación (H332). Irrita ojos y piel. Muy tóxico en organismos acuáticos con impacto persistente.	
52918-63-5	deltamethrin	5		X					X	Altamente tóxico en peces/daphnia (cangrejos), abejas y otros organismos beneficiosos, bioacumulativo; encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO).	
333-41-5	diazinon	1	30	X	X	X				Muy tóxico en abejas; IARC (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer de la OMS): probablemente cancerígeno.	
145701-21-9	diclosulam	6	28				X	X		No autorizado en la UE. Disruptor endocrino, mutágeno, inmuntóxico, reprotóxico, tóxico para aves, organismos acuáticos y lombrices; corrosivo, bioacumulativo.	
119446-68-3	difenoconazole	22	1						X	Greenpeace: alto potencial de riesgo por alta toxicidad cumulativa. prohibido en Noruega.	
35367-38-5	diflubenzuron	14							X	Muy tóxico en peces/ daphnia (cangrejos) y organismos beneficiosos.	
60-51-5	dimethoate	3	4	X					X	Altamente tóxico en abejas y otros organismos beneficiosos; encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO).	
165252-70-0	dinotefuran	7	28	X		X	X			No autorizado en la UE. Muy tóxico en abejas.	
2764-72-9	diquat	9	1	X					X	Persistente, muy tóxico en otros organismos beneficiosos, encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO).	
330-54-1	diuron	17	1	X	X				X	Cancerígeno; encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO).	
155569-91-8	emamectin benzoate	69		X					X	Encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO); muy tóxico en abejas, peces/daphnia (cangrejos) y algas; persistente. Peor en su combinación con plaguicidas altamente peligrosos (HHPs) como >Abamectin (2x), con >Lufenuron (3x) y con >Tebufenozide (2x); ver allá.	
115-29-7	endosulfan	2	107	X	X	X				Prohibido en 107 países! A pesar de que sea prohibido en Bolivia desde 2015, un estudiante de doctorado encontró en 2017 el uso de Endosulfan en San Pedro, Santa Cruz. Endosulfán fue incluido en 2011 a la lista de las Naciones Unidas del Convenio de Estocolm sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) a eliminar en todo el mundo.	
sin número CAS!	enostroburin	1	28				X			No autorizado en la UE (fungicida chino).	
133855-98-8	epoxiconazole	41	1	X	X				X	(puro y en mezclas): cancerígeno, toxicidad reproductiva; encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO).	
181587-01-9	ethiprole	2	28				X			No autorizado en la UE. Peor en combinación con el neonicotinoide imidacloprid (nombre comercial: leadrole xtra).	
71283-80-2	fenoxaprop	11	28				X			No autorizado en la UE.	
51630-58-1	fenvalerate	1	28	X		X				Muy tóxico en abejas.	
120068-37-3	fipronil	52	8	X		X				Muy tóxico en abejas (altera el sistema nervioso); peor en combinaciones con > Thiamethoxam (neonicotinoide, ver allá).	
272451-65-7	flubendiamid	2							X	Encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO); muy tóxico en peces/daphnia (cangrejos); persistente.	
131341-86-1	fludioxonil	17							X	Greenpeace: alta toxicidad cumulativa.	
79622-59-6	fluzinam	2	1						X	Encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO); muy tóxico en peces/daphnia (cangrejos); bioacumulación.	
101463-69-8	flufenoxuron	4	28	X		X				Muy tóxico para organismos acuáticos, muy bioacumulativo.	
98967-40-9	flumetsulam	1	28				X			Prohibido en la UE.	
103361-09-7	flumioxazin	6		X					X	SGA de la UE: tóxico para la reproducción; encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO); tóxico en algas.	
239110-15-7	fluopicolide	2	1						X	Greenpeace: alto potencial de riesgo por alta toxicidad cumulativa. prohibido en Noruega.	
85509-19-9	flusilazole	2	28	X	X	X				SGA de la UE: tóxico para la reproducción.	
907204-31-3	fluxapyroxad	3							X	Muy tóxico en organismos beneficiosos; persistente.	
133-07-3	folpet	2	2	X	X					EPA: probablemente cancerígeno. Greenpeace: altamente tóxico para abejas y otros organismos beneficiosos, persistente.	
72178-02-0	fomesafen	18	28				X			No autorizado en la UE.	
20859-73-8	fosfuro de aluminio	4	1	X					X	Tóxico en abejas y peces/daphnia (cangrejos); mortalidad aguda si se inhala (H330).	
76703-62-3	gamma cyhalothrin	3		X					X	Encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO); muy tóxico en abejas, otros organismos beneficiosos y peces/daphnia (cangrejos); bioacumulativo.	
1071-83-6	glifosato / glyphosate	112	1	X	X				X	IARC (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer de la OMS): probablemente cancerígeno.	
77182-82-2	glufosinato ammonium	37		X	X				X	SGA de la UE: tóxico para la reproducción; encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO).	
72619-32-0	haloxifop-p-methyl	17		X					X	(corresponde al Haloxifop-R-Methylester, sinónimo). Encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO); Muy tóxico en organismos acuáticos y otros organismos beneficiosos.	
79983-71-4	hexaconazole	5	29				X			No autorizado en la UE.	
86479-06-3	hexaflumuron	1	29	X			X			No autorizado en la UE.	
51235-04-2	hexazinone	8	29				X		X	No autorizado en la UE.	

Número CAS	Ingrediente Activo	Registros en Bolivia por ingrediente activo (Total: 2.190 registros, ~220 ingredientes activos; fecha: 18.5.2018)						Impactos toxicológicos en la salud humana, en la fauna y el medio ambiente
		TOTAL PAISES prohibido POR INGREDIENTE ACTIVO (fuente: PAN)						
		LISTA de PAN/RAP: PLAGUICIDAS ALTAMENTE PELIGROSOS (PAP/HHP's) (inglés: HHP, highly hazardous pesticides)						
		ALTAMENTE PELIGROSO (PAP/HHP) SEGÚN CRITERIOS de la FAO/OMS (JMPPM)						
Prohibido / no autorizado en la Unión Europea (UE)						Greenpeace 'lista negra' de plaguicidas autorizados en la UE		
78587-05-0	hexythiazox	1		X		X	EPA: probablemente cancerígeno; encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO).	
20427-59-2	hidroxido de cobre	2		X		X	Muy tóxico para organismos acuáticos, muy persistente en agua, suelos o sedimentos; mortalidad aguda si se inhala (H330).	
104098-48-8	imazapic	3	28			X	No autorizado en la UE.	
81334-44-0	imazapyr	4	29			X	No autorizado en la UE.	
81335-37-7	imazaquin	1				X	Persistente, muy tóxico en otros organismos beneficiosos.	
81335-77-5	imazethapyr	23	29			X	No autorizado en la UE.	
138261-41-3	imidacloprid	111	28	X		X	No autorizado en la UE.	
173584-44-6	indoxacarb	6		X		X	Encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO); muy tóxico en abejas y otros organismos beneficiosos; bioacumulativo.	
125225-28-7	ipconazole	2				X	Greenpeace: alta toxicidad cumulativa.	
36734-19-7	iprodione	3	29	X		X	Cancerígeno, no autorizado en la UE.	
50512-35-1	isoprothiolane	2	28			X	No autorizado en la UE.	
881685-58-1	isopyrazam	2	1	X	X	X	Cancerígeno, tóxico en peces/daphnia, persistente.	
14112-29-0	isoxaflutole	2	1	X	X	X	Cancerígeno	
19408-46-9	kasugamycin	8	28			X	Prohibido en la UE.	
143390-89-0	kresoxim-methyl	7		X		X	EPA: probablemente cancerígeno. Greenpeace: altamente tóxico para abejas y otros organismos beneficiosos, persistente.	
77501-63-4	lactofen	4	28			X	Prohibido en la UE.	
91465-08-6	lambda-cyhalothrin	80		X		X	Encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO); muy tóxico en abejas y otros organismos beneficiosos; disruptor endocrino.	
103055-07-8	lufenuron	41		X		X	Muy tóxico en peces/daphnia (cangrejos); bioacumulación, persistencia; peor en combinación con otros neonicotinoides como >abamectin o >emamectin benzoate (HHPs).	
12057-74-8	magnesium phosphide	1	1	X			Mortalidad aguda si se inhala (H330) de acuerdo al SGA de la UE.	
8018-01-7	mancozeb	65	1	X	X	X	Cancerígeno, disruptor endocrino; muy tóxico en peces/daphnia (cangrejos); el Mancozeb produce dermatitis de contacto.	
25319-90-8	MCPA	2	2				EPA: altamente tóxico. Irrita piel y ojos (corrosivo), riesgo de lesiones oculares graves; IARC: posiblemente carcinógeno en humanos; teratógeno; otros efectos crónicos: anemia, debilidad muscular, trastornos digestivos, hepatotóxico y nefrotóxico. Prohibido en Thailand y Cambodia.	
139968-49-3	metaflumizone	1		X		X	Muy tóxico en abejas, organismos acuáticos y otros organismos beneficiosos; bioacumulativo; persistente.	
57837-19-1	metalaxyl	32	1			X	Greenpeace: alto potencial de riesgo por alta toxicidad cumulativa; peor en combinación con >Mancozeb (HHP; ver allá).	
10265-92-6	methamidophos	10	49	X	X	X	H330 mortal si se inhala, muy tóxico en abejas, Anexo III Convenio de Róterdam (Consentimiento Previo Informado)	
2032-65-7	methomyl	17	13	X	X	X	encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO); muy tóxico en abejas y otros organismos beneficiosos y peces/daphnia (cangrejos)	
161050-58-4	methoxyfenozide	9				X	Greenpeace: alto potencial de riesgo por alta toxicidad cumulativa.	
9006-42-2	metiram	2		X			EPA: probablemente cancerígeno; Perturbación endocrina: "Sustancia de la que se sospecha que es tóxica a la reproducción humana" (Categoría 2) y "Sospechoso de ser carcinógeno humano" (Categoría 2) según el SGA.	
133408-51-2	metominstrobin	1	28			X	Prohibido en la UE.	
21087-64-9	metribuzin	12		X		X	Disrupción / Perturbación endocrina: "Sustancia de la que se sospecha que es tóxica a la reproducción humana" (Categoría 2) y "Sospechoso de ser carcinógeno humano" (Categoría 2) según el SGA.	
74223-64-6	metsulfuron-methyl	7	1				Prohibido en China, pero importado de China!	
2163-80-6	MSMA (metil arsonato metano monosódico)	3	28			X	No autorizado en la UE.	
88671-89-0	myclobutanil	1				X	Probablemente teratógeno/reprotóxico. Muy tóxico en organismos acuáticos (persistente). Greenpeace: alto potencial de riesgo por alta toxicidad cumulativa.	
150824-47-8	nitenpyram	1	28	X		X	No autorizado en la UE.	
116714-46-6	novaluron	7	28			X	No autorizado en la UE.	
4685-14-7	paraquat	65	38	X		X	El Paraquat produce dermatitis de contacto.	
40487-42-1	pendimethalin	6	1	X		X	Tóxico en algas, peces/daphnia (cangrejos), bioacumulativo.	
219714-96-2	penoxsulam	1				X	Greenpeace: alto potencial de riesgo por alta toxicidad cumulativa.	
5145	picloram	26	4	X			Disruptor endocrino, bioacumulativo.	
117428-22-5	picoxystrobin	9	28			X	No autorizado en la UE.	
51218-49-6	pretilachlor	1	28			X	No autorizado en la UE.	
41198-08-7	profenofos	18	29	X		X	No autorizado en la UE. Muy tóxico en abejas.	
7287-19-6	prometryn	3	28			X	No autorizado en la UE. Muy tóxico cuando inhalado (H332). Muy tóxico en organismos acuáticos (H400).	
709-98-8	propanil	10	29			X	No autorizado en la UE.	
2312-35-8	propargite	10	29	X	X	X	EPA: probablemente cancerígeno; muy tóxico en organismos acuáticos, muy bioacumulativo.	
60207-90-1	propiconazol	21				X	Tóxico para organismos beneficiosos; persistente.	
86763-47-5	propisochlór	1	29			X	No autorizado en la UE.	
111479-05-1	propaquizafop	1				X	Greenpeace: alto potencial de riesgo por alta toxicidad cumulativa.	

Número CAS	Ingrediente Activo	Registros en Bolivia por ingrediente activo (Total: 2.190 registros, ~220 ingredientes activos; fecha: 18.5.2018)									
		TOTAL PAISES prohibido POR INGREDIENTE ACTIVO (fuente: PAN)									
		LISTA de PAN/RAP: PLAGUICIDAS ALTAMENTE PELIGROSOS (PAP/HHP's) (inglés: HHP, highly hazardous pesticides)									
		ALTAMENTE PELIGROSO (PAP/HHP) SEGÚN CRITERIOS de la FAO/OMS (JMPPM)									
Prohibido / no autorizado en la Unión Europea (UE)											
Greenpeace 'lista negra' de plaguicidas autorizados en la UE											
Impactos toxicológicos en la salud humana, en la fauna y el medio ambiente											
12071-83-9	propineb	5	28				X			No autorizado en la UE.	
178928-70-6	prothioconazole	15								Muy tóxico para organismos acuáticos (agudo y crónico) según la empresa productora de químicos Sigma-Aldrich	
175013-18-0	pyraclostrobin	21					X			Tóxico en peces/daphnia (cangrejos); bioacumulativo.	
93697-74-6	pyrazosulfuron	5	28				X			No autorizado en la UE.	
168088-61-7	pyribenzoxim	1	28				X			No autorizado en la UE.	
95737-68-1	pyriproxifen	4					X			Greenpeace: alto potencial de riesgo por alta toxicidad acumulativa.	
100646-51-3	quizalofop-p-ethyl	5					X			Encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO).	
76578-12-6	quizalofop-p-tefuryl	2		X			X			Toxicidad reproductiva.	
372137-35-4	safufenacil	2	28				X			No autorizado en la UE. Muy tóxico para organismos acuáticos con impacto persistente.	
874967-67-6	sedaxane	2		X						EPA: probablemente cancerígeno	
122-34-9	simazine	3	31				X			No autorizado en la UE; peor en combinación con > atrazine (HHP).	
935545-74-7	spinetoram	2					X			Encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO); muy tóxico en abejas y otros organismos beneficiosos; persistente.	
168316-95-8	spinosad	4		X			X			Alta toxicidad en abejas y otros organismos beneficiosos.	
118134-30-8	spiroxamine	1					X			Muy tóxico en algas y otros organismos beneficiosos.	
57-92-1	streptomycin	1	29				X			(CLORHIDRATO DE OXITETRACICLINA + SULFATO DE ESTREPTOMICINA), prohibido en la UE.	
99105-77-8	sulcotrione	1					X			Probablemente reprotóxico/teratógeno. Encima del nivel de exposición admisible para el operario (NEAO). Daña los riñones en aplicación repetida. Muy tóxico para organismos acuáticos con impacto persistente.	
122836-35-5	sulfentrazone	1	28				X			No autorizado en la UE.	
4151-50-2	sulfuramid		28				X			No autorizado en la UE. Dañino para la salud cuando ingerido o en contacto con la piel. Tóxico para organismos acuáticos (persistente).	
946578-00-3	sulfoxaflor	2					X			Muy tóxico en abejas y otros organismos beneficiosos (p.ej. lombrices). Bioacumulativo > moderadamente tóxico para mamíferos y aves.	
107534-96-3	tebuconazole	78	1				X			Prohibido en Palestina; Greenpeace: alto potencial de riesgo por alta toxicidad acumulativa.	
34014-18-1	tebuthiuron	3	28				X			No autorizado en la UE. Toxicidad oral aguda. Toxicidad aguda y crónica para organismos acuáticos.	
83121-18-0	teflubenzuron	11					X			Muy tóxico en peces/daphnia (cangrejos) y otros organismos beneficiosos; bioacumulativo, persistente.	
886-50-0	terbutryn	3	28	X			X			No autorizado en la UE.	
112281-77-3	tetraconazole	2		X			x			EPA: probablemente cancerígeno. Greenpeace: altamente tóxico para abejas y otros organismos beneficiosos, persistente.	
148-79-8	thiabendazole	2	1							Prohibido en Noruega.	
153719-23-4	thiamethoxam	87	28	X			X	X		Prohibido en la UE para uso afuera desde abril de 2018 por ser altamente tóxico para abejas y otros organismos beneficiosos.	
59669-26-0	thiodicarb	40	29	X	X		X			EPA: probablemente cancerígeno; altamente tóxico en abejas, peor en combinación con otros neonicotinoides (imidacloprid, thiamethoxam).	
23564-05-8	thiophanate-methyl	13		X			X			Cancerígeno en humanos y otros mamíferos.	
137-26-8	thiram	27		X			X			PAN: Thiram es altamente peligroso en combinaciones con Benomyl y/o Carbofuran (=registros en Bolivia). Greenpeace: disruptor endocrino, tóxico en peces.	
43121-43-3	triadimephon	2	28				X			Prohibido en la UE. Toxicidad oral aguda; toxicidad aguda y crónica en organismos acuáticos.	
52-68-6	trichlorfon	5	32	X			X			Perturbación endocrina ("tóxico a la reproducción humana" y "Sospechoso de ser carcinógeno humano" según SGA); muy tóxico en abejas, Convenio de Róterdam: PIC.	
41814-78-2	tricyclazole	13	28				X			Prohibido en la UE.	
81412-43-3	tridemorph	5	28	X	X		X			Potencial de alteración endocrina según Categoría 1 de la Unión Europea	
64628-44-0	triflumuron	8					X			Peligro de muerte cuando se inhala. Muy tóxico también en peces/daphnia (cangrejos); bioacumulativo.	
1582-09-8	trifluralin	1	28	X			X			Perturbación endocrina ("tóxico a la reproducción humana" y "Sospechoso de ser carcinógeno humano" según el SGA; muy bioacumulativo.	
141517-21-7	trifloxystrobin	12					X			Tóxico en algas, peces/daphnia (cangrejos) y otros organismos beneficiosos.	
37248-47-8	validamycin (jingang-mycin)	2	28				X			Prohibido en la UE. Toxicidad acuática aguda y crónica. Irrita ojos y piel. Toxicidad aguda cuando inhalado.	
52315-07-8	zeta-cypermethrin	3					X			Muy tóxico en abejas y peces/daphnia (cangrejos). Dañino cuando inhalado. Sospechoso de causar cáncer (H351-cat. 2). Irrita ojos y piel.	
TOTAL:		2288	105	78	22	75	83				

Explicación: la columna naranja (FAO/JMPPM) no está completa, debido a que sólo se partió de la lista de PAN de países donde ha prohibiciones (4a columna) que ya contenía al mismo tiempo cuáles son al mismo tiempo PAP/HHP según la FAO. La FAO no tiene un listado comparable sino sólo criterios (los Contaminantes Orgánicos Persistentes - en inglés: POPs, previstas en el Convenio de Estocolmo; las sustancias con Procedimiento del consentimiento informado previo previsto en el Convenio de Rotterdam y las sustancias con reprotoxicidad cat. 1; carcinogenicidad cat. 1, Mutagenidad cat. 1). La autora se limitó a comparar las listas de PAN con los registros de la UE y la lista negra de Greenpeace.

Tabla 3: Registros de plaguicidas en Bolivia que son altamente peligrosos y/o prohibidos en otros países.

Fuente: Elaboración propia de la autora (Ulrike Bickel).

Según el experto en plaguicidas Lars Neumeister, autor de las listas de PAN y de la 'Lista Sucia' de Greenpeace, **los siguientes plaguicidas altamente peligrosos deberían prohibirse con más urgencia: Paraquat dichloride, Diquat bromide, Epoxiconazole, Chlorothalonil, Carbofuran, Methamidophos, Propiconazole, Tridemorph, Bifenthrin, Deltamethrin y Arseniato de cobre cromatado**^{lxx}.

A continuación se presentan de manera ejemplar tres plaguicidas con mayor uso en Bolivia con sus impactos en la salud y el medio ambiente: el Paraquat, el Glifosato y el 2,4 D.

3.1.1 *El Paraquat y las dos 'Docenas Sucias'*

Recuadro 3: El Convenio de Estocolmo y la "Docena Sucia"(citas)^{lxxi}

El Programa de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) identificó 12 sustancias químicas cualificados como 'contaminantes orgánicos persistentes (COP)', llamada "docena sucia" por su extrema toxicidad, para cuya eliminación global fue ratificado el internacional Convenio de Estocolmo bajo auspicios de la ONU en 2001, después de largas negociaciones controversas.

A este conjunto pertenecen ocho pesticidas (**aldrin, clordano, dieldrin, endrin, heptacloro, mirex, toxafeno** o el más famoso de todos, el **DDT**), dos productos industriales (como el **hexaclorobenceno** y los policlorobifenilos, dos residuos indeseados de la actividad industrial (las **dioxinas** y los **furanos**) y los **PCBs**, que han sido muy usados, por ejemplo, como líquidos aislantes en instalaciones eléctricas)^{lxxii}. Aunque se hable de "docena", en realidad los PCBs, por ejemplo, son centenares de sustancias diferentes (ibid.). Estos productos altamente peligrosos tienen en común que no se degradan en condiciones naturales, se acumulan a lo largo de la cadena alimentaria y pueden producir cáncer, trastornos endocrinos, esterilidad y malformaciones fetales; las corrientes de aire y agua y los animales los transportan', según El País (2004)^{lxxiii}.

El **Convenio de Estocolmo** sobre los **Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs)** entró en vigor en 2004. Actualmente 181 países han ratificado el convenio, incluso **Bolivia** y casi todos los países de América Latina, y la mayoría de los países "desarrollados" con excepción de los Estados Unidos de América.

El Convenio establece la eliminación y restricciones de algunas sustancias como el DDT, intentando llegar a la prohibición y medidas de reducción de emisiones de dioxinas, furanos, hexaclorobenceno y PCBs y, 'donde sea viable' [lo que deja lagunas para su aplicación], su supresión total^{lxxiv}.

El Convenio prevé la inclusión de añadir otros químicos orgánicos persistentes cuando cumplen con los criterios acordados de persistencia en el medio ambiente, bioacumulación y transportabilidad.

En alusión a la docena sucia de contaminantes orgánicos persistentes *parte* de los cuales sólo fueron finalmente incluidos en el Convenio de Estocolmo, PAN Internacional ya desde el año 1985 ejerce presión política con su "**La Campaña contra la Docena Sucia [de plaguicidas]**" para la prohibición de 12 plaguicidas extramente tóxicos: 1.) DDT; 2.) LINDANO; 3.) LOS DRINES; 4.) CLORDANO HEPTACLORO; 5.) PARATION; 6.) PARAQUAT; 7.) 2,4,5-T; 8.) PENTACLOROFENOL; 9.) DBCP; 10.) EDB; 11.) CANFECLORO; 12.) CLORIDIMEFORMO.

Esta campaña de la docena sucia, concebida como un instrumento de educación popular sobre el riesgo del uso indiscriminado de plaguicidas, ha tenido mucho éxito en varios países, gracias al arduo trabajo de las organizaciones agrupadas alrededor de PAN^{lxxv}. En América Latina se ha logrado prohibir la importación y uso de estos plaguicidas en Ecuador, Colombia y Costa Rica, gracias a una

intensa presión ejercida sobre los gobiernos y a un trabajo sistemático en educación popular. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha sido una de las organizaciones que más han apoyado esta lucha y para ello los estados junto a muchas ONGs, desarrollaron acciones internacionales de apoyo a esta campaña, por la cantidad de muertes que estos plaguicidas han provocado^{lxxvi}. La campaña de la docena sucia tiene como finalidades (cita)^{lxxvii}:

* Considerar la salud humana y la calidad del medio ambiente, como factores más importantes que el uso y comercialización de los plaguicidas.

* Acabar con uso de los plaguicidas de la Docena Sucia, en los países en donde no existan condiciones apropiadas que protejan al ser humano.

* Hacer llegar toda la información técnica necesaria sobre la salud y la seguridad de las personas.

* Apoyar la investigación y el uso de otros métodos de control de plagas que reduzcan al mínimo o eliminar el uso de los plaguicidas’.

Según la Red de Acción en Plaguicidas (PAN/ RAP), los plaguicidas pertenecientes a la Docena Sucia causan muchas muertes y una extensa destrucción ambiental cada año^{lxxviii}. La mayoría de ellos han sido prohibidos en los países industrializados por su peligrosidad conocida. Sin embargo, la Docena Sucia está todavía ampliamente promovida y usada en muchos países en vías de desarrollo, donde la falta de equipamientos de protección, entrenamiento en seguridad, y servicios médicos hace sus impactos aún más devastadores.

Diferente del DDT, no todos los plaguicidas fueron incluidos en el Convenio de Estocolmo por falta de consenso de los Estados partes, a pesar del amplio consenso científico sobre su extrema toxicidad, como el Methyl Parathion, Pentachlorophenol, Paraquat, y 2,4,5-T que siguen registrados y autorizados en Estados Unidos y otros países^{lxxix}.

Destaca el herbicida **Paraquat** (nombre común: Gramoxone), que está oficialmente registrado para uso en Bolivia (bajo 65 diferentes marcas comerciales), marca sobre todo perteneciente a la multinacional suiza Syngenta. En el medio ambiente, el Paraquat es extremadamente tóxico para las plantas y los animales, especialmente peces. En la salud humana, según PAN, el Paraquat provoca graves envenenamientos y daños agudos y crónicos a la salud, como tos y sangre en la nariz, fracasos renales, disneas, dolores pulmonares y daños irreversibles en los pulmones, daños del hígado, de los riñones y a la vista, graves heridas de la piel, muertes y daños a embriones. Estudios científicos de Pezzoli y Cereda en 2013 relevaron que una exposición profesional al herbicida Paraquat duplican el riesgo de enfermarse con la enfermedad neurodegenerativa Parkinson^{lxxx}. **El herbicida desde hace más de 25 años ya no está autorizado en la Unión Europea y en Suiza - la sede de Syngenta -**, en Brasil su uso está prohibido a partir de 2020. La agencia de salud estadounidense EPA lo clasificó como posiblemente cancerígeno y ligeramente mutágeno. Inúmeras personas han cometido suicidio

con el veneno, siendo fatal la ingestión de solamente una cucharita del Paraquat. **Un peritaje jurídico del año 2011 a cargo del Centro Europeo para Derechos Humanos y Constitucionales (ECCHR, por sus siglas en inglés) concluyó que Syngenta con su venta del herbicida Paraquat viola derechos humanos fundamentales en países en vía de desarrollo.**

Sin embargo, desde hace años está en disputa (y todavía no acordada) una inclusión del Paraquat en el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (COP) y en la Convención de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo (PIC, en inglés) aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional. El 1 de abril 2011 el Comité de Revisión Química „Chemical Review Committee“ de la Convención de Rotterdam del PNUD/FAO había recomendado la inclusión de Gramoxone® Super (Sustancia activa: 200 g Paraquat/ l) en los procedimientos del “Consentimiento Informado Previo (PIC, por sus siglas en inglés)” del Convenio de Rotterdam. Sin embargo, la inclusión en la lista PIC fue bloqueada por Guatemala e India. En 2015 nuevamente, la Diputada nacional de Argentina Victoria Donda presentó un proyecto de resolución para incluir el Paraquat en el listado de plaguicidas y productos químicos correspondientes al Convenio de Rotterdam. Entretanto, en 2015 y 2017 la inclusión del Paraquat fue nuevamente rechazado en la Conferencia bianual de los Partidos del Convenio por pocos Estados con dudosa trayectoria democrática. Como consecuencia Brasil, de manera unilateral, ha decidido en 2017 de prohibir Paraquat a partir del año 2020, por sus impactos extremadamente nocivos a la salud y al medio ambiente. Además, el Paraquat está prohibido por el sistema de certificación UTZ que se aplica a nivel internacional a productos agrícolas de origen sostenible (no ecológico) que se exportan^{lxxxix}.

La autorización del Paraquat [y otros plaguicidas altamente peligrosos] en Bolivia y otros países, por lo tanto, carece de legitimidad y legalidad. Constituye una ofensiva y violación del derecho a la salud y a la vida de l@s agricultor@s bolivianos (véase cap. 4).

3.1.2 **Glifosato**

El herbicida Glifosato es ampliamente utilizado en la agricultura para controlar las hierbas silvestres y, sobre todo, en cultivos transgénicos resistentes a este herbicida¹⁷. Se comercializa bajo distintos nombres comerciales (112 registros en Bolivia). Su inmenso daño ambiental y a la salud es denunciado por grupos ambientales y médicos desde la introducción del Glifosato en 1996. Sin embargo, solamente en 2015, la *Agencia para la Investigación sobre el Cáncer (IARC)* de la OMS lo clasificó como “sustancia probablemente cancerígena” para los seres humanos^{lxxxii}. Un jurado en

¹⁷ La resistencia de plantas transgénicas al herbicida Glifosato es una tecnología llamada ‘Roundup ready’ de Monsanto, empresa multinacional que acaba de ser vendida a la transnacional BAYER de origen alemán, en 2018.

California le ordenó a la multinacional Monsanto (hoy perteneciente a BAYER) que le pague 289 millones de US dólares en daños en compensación al jardinero norteamericano Dewayne Johnson quien afirmó que el Glifosato y otro plaguicida de Monsanto le provocó cáncer en fase terminal (véase cap. 6.1.8). También en los Estados Unidos, un estudio científico publicado en 2014 comprobó el deterioro de la salud y el notable **aumento de la enfermedad de autismo en niños en regiones donde se aplica con frecuencia el Glifosato** en el cultivo transgénico de soya y maíz (véase ilustración 3)^{lxxxiii}:

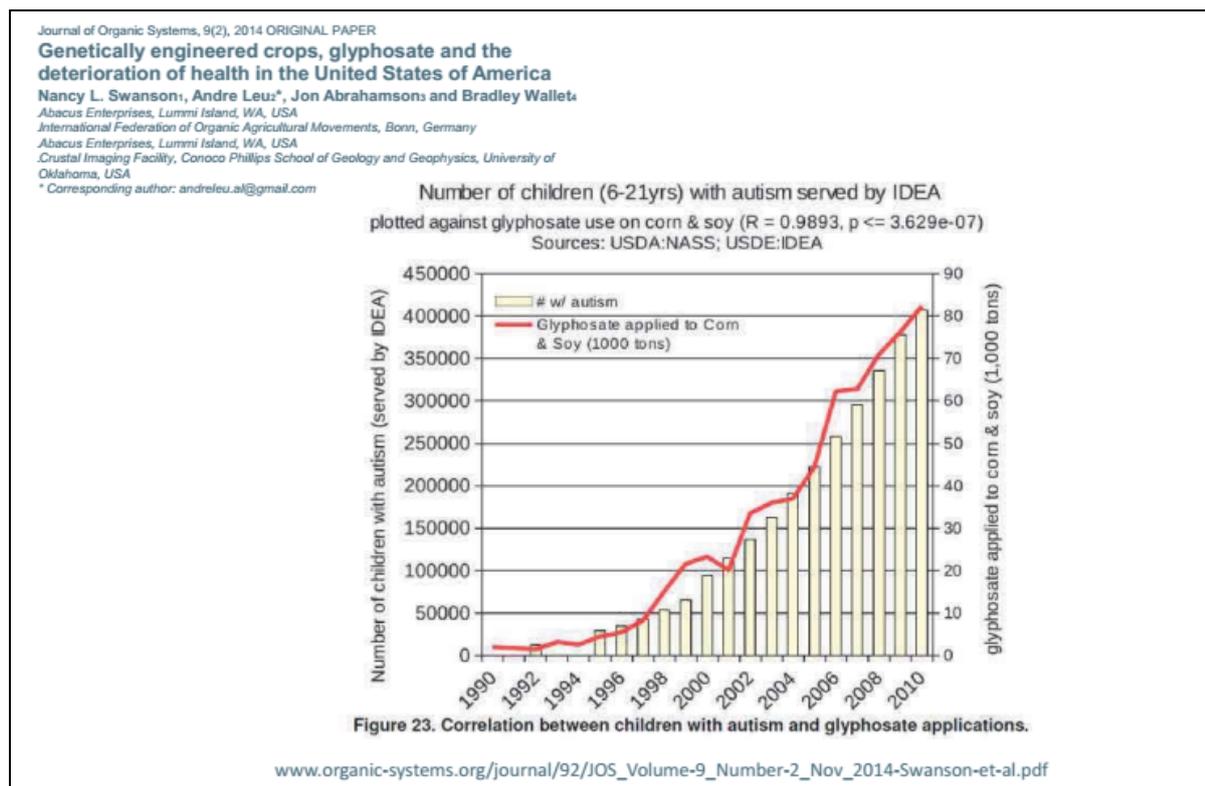


Ilustración 3: Aumento de la enfermedad de autismo en niños en regiones donde se aplica con frecuencia el Glifosato en cultivos transgénicos (soya y maíz).

Fuente: www.organic-systems.org/journal/92/JOS_Volume-9_Number-2_Nov_2014-Swanson-et-al.pdf.

El estudio científico de Greenpeace Internacional “Tolerancia a herbicidas y cultivos transgénicos. Por qué el mundo debería estar preparado para abandonar el Glifosato”^{lxxxiv}, de 2011, advierte que la **exposición de los seres humanos al Glifosato ha sido vinculada a varios efectos crónicos**: reproductivos (defectos de nacimiento), cáncer, neurológicos (incluso implicado en causar el mal de Parkinson), y efectos agudos por el uso directo del producto por l@s agricultor@s o por la exposición de l@s habitantes. Además, el informe señala la preocupación de que los defectos congénitos experimentados por mujeres en Argentina y Paraguay puedan ser consecuencia de su exposición al Glifosato utilizado en cultivos de soya y arroz transgénicos. Estudios científicos demuestran **el potencial del Glifosato para interrumpir la reproducción**, por su capacidad de **causar daño mitocondrial, necrosis y muerte celular en células embrionarias y placentarias**; y de causar

alteraciones endocrinas, incluyendo la interrupción en la producción de progesterona y estrógenos, y el retraso en la pubertad masculina.^{lxxxv}

Además, el Glifosato actúa como un **antibiótico**, según reciente evidencia científica^{lxxxvi}. En muchas aguas fueron detectado patógenos resistentes, según investigaciones de la Universidad de Kassel, Alemania. También en campos fertilizados con el abono vacuno que no había sido tratado con antibióticos se encontraron resistencias a antibióticos, por supuesto por residuos del Glifosato en el forraje y la paja. La siguiente ilustración 4 muestra la correlación entre la introducción del herbicida Glifosato en 1996 y el incremento rápido de resistencias a antibióticos:

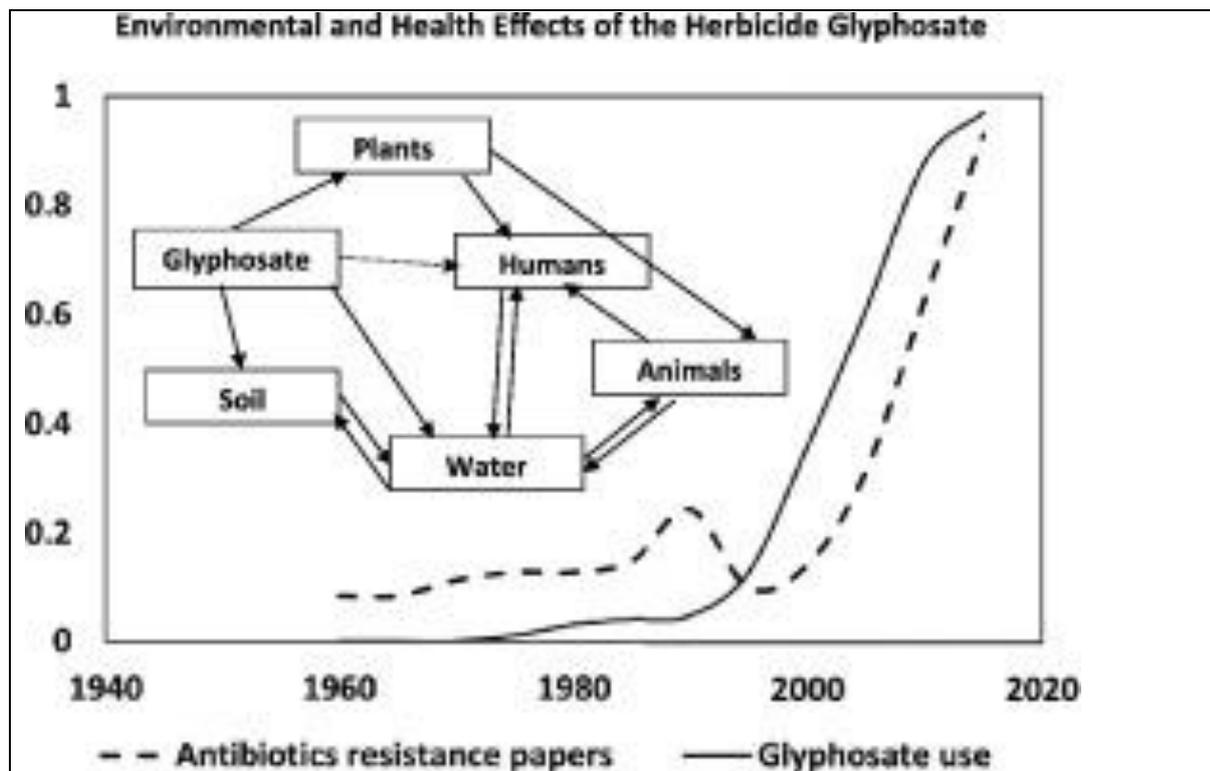


Ilustración 4: Aumento de evidencia de resistencias a antibióticos, debido al uso del Glifosato.

Fuente: Van Bruggen, A.H.C.; He, M. M.; Shin, K.; Mai, V.; Jeong, K.C.; Finckh, M.R.; Morris, J.G.Jr.: Environmental and health effects of the herbicide glyphosate. En: Science of The Total Environment, Volumes 616–617, March 2018, Pages 255-268. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.309>. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717330279.

A pesar de la amplia evidencia científica sobre su nocividad, en Bolivia, están registrados **112 diferentes productos de Glifosato** bajo diferentes nombres comerciales, de origen de países vecinos y China. Cabe resaltar que la venta de 4 diferentes marcas de Glifosato con igual concentración pero con 3 diferentes grados de toxicidad (etiquetas verde – amarilla - azul) en una misma tienda apunta en deficiencias del sistema nacional de registro y vigilancia de plaguicidas autorizados en el país (SENASAG, ver cap. 4).



Foto: Etiquetado confuso de Glifosato en tienda de agroquímicos en Calamuchita/Tarija, marzo de 2018. Misma concentración (480 g/l), 3 diferentes grados de toxicidad. ©Ulrike Bickel.

3.1.3 El 2,4 D

Sobre el herbicida 2,4 D que está ampliamente usado en la agricultura boliviana, el estudio de INCADE advierte: “según el experto en plaguicidas Lars Neumeister se convirtió tristemente célebre gracias a que formaba parte del compuesto químico defoliante “Agente Naranja” en la guerra de Vietnam. Algunos estudios han demostrado que la piel humana puede absorber hasta un 80% de 2,4-D, pero las autoridades de evaluación de riesgos, en EEUU, han establecido un límite mucho menor. Se ha demostrado que una absorción dérmica baja (4%) en trabajadores que no han estado debidamente protegidos, ha causado una exposición superior a la recomendada; siendo los trabajadores que utilizan equipos de dispersión manual, los más afectados. Además, las mediciones en la orina de los trabajadores han demostrado una exposición a grandes cantidades a este herbicida, la que causa rigidez de las extremidades y daños al hígado y a los riñones. Una exposición prolongada causa impactos nocivos en el sistema nervioso tanto de seres humanos como de animales. El 2,4-D actúa sobre los sistemas inmunitario y endocrino en animales sometidos a pruebas, causa defectos de nacimiento y afecta la reproducción en animales y seres humanos”^{lxxxvii}.

3.2 Impactos en la salud de l@s productor@s y consumidor@s

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han realizado investigaciones en el continente americano y concluyeron que “entre los procesos patológicos que se desarrollan en el organismo por la exposición repetida a los plaguicidas - en función a las características toxicológicas de cada sustancia y a las condiciones de salud de las

personas expuestas - están el **cáncer, las mutaciones genéticas, la esterilidad y las lesiones hepáticas**^{lxxxviii}. A esto se puede sumar un aumento de enfermedades degenerativas del sistema nervioso^{lxxxix}.

Las intoxicaciones con plaguicidas en el cuerpo humano pueden ocurrir por cuatro vías^{xc}: 1.) por la boca (**vía oral**): Comiendo o bebiendo mientras se está en contacto con plaguicidas; por ingerir alimentos contaminados; y por ingerir plaguicidas accidental- o intencionalmente; 2.) por la nariz (**vía respiratoria**; 3.) por la piel (**vía dérmica**): Cuando se manipulan o utilizan plaguicidas sin ropa de protección; y 4.) por la placenta y la leche materna (**de la madre al niño**): cuando una mujer embarazada o lactando está en contacto con plaguicidas.

Plagbol explica que *“Los efectos que los agroquímicos pueden ocasionar en la salud dependen de varios factores, principalmente la toxicidad del compuesto, la dosis y el tiempo de exposición. En ambos casos - intoxicación aguda y exposición crónica -, los síntomas varían de acuerdo con la composición química del producto”*^{xcii}. Plagbol además diferencia dos modalidades fundamentales de exposición crónica a los plaguicidas y otros agroquímicos: ocupacional y ambiental.

Recuadro 4: Fundación Plagbol: Intoxicaciones por exposición crónica a plaguicidas^{xcii}:

Ocupacional: La exposición ocupacional abarca a una población restringida, como l@s trabajador@s de la manufactura de los plaguicidas o l@s agricultor@s. Es una exposición crónica, por lo que los síntomas pueden demorar años en presentarse, y a dosis mucho más elevadas que en la ambiental. Existen dos vías principales por las cuales los compuestos tóxicos pueden ingresar al organismo: dérmica (a través del contacto con la piel) y respiratoria (aspirando el producto).

Ambiental: La exposición ambiental a los agroquímicos, en cambio, abarca una población mucho más amplia, aunque a dosis más reducidas. La exposición también es crónica, y los síntomas pueden ser mucho más insidiosos y difíciles de identificar con claridad. Las vías de exposición ambiental son múltiples y variadas. En las localidades colindantes con campos de cultivo, la población general puede **respirar** partículas de agroquímicos suspendidas en el aire y el polvo, que pueden ser trasladadas por el viento a distancias considerables. Este fenómeno puede darse luego de la aspersión de plaguicidas, o bien por levantamiento de los suelos contaminados por el viento. Asimismo, la población puede **consumir agua** proveniente de recursos hídricos contaminados y, por último, **alimentos contaminados** con agroquímicos, ya sea directamente o por medio de la cadena alimentaria.

En general, se pueden diferenciar las **intoxicaciones agudas y crónicas**. La Fundación Plagbol usa el siguiente gráfico (ilustración 5) en sensibilizaciones de agricultor@s sobre impactos del uso de plaguicidas.

Daños a la salud y al medio ambiente por el uso de plaguicidas

INTOXICACIÓN AGUDA

Puede provocar:

-  • Dolor de cabeza
-  • Mareo
-  • Vómitos
-  • Vista nublada
-  • Escocer y ardo en la cara y ojos
-  • Sudoración
-  • Dolor de estómago
-  • Pupilas pequeñas
-  • Irritación de la piel
-  • Diarrea
-  • Dolor en el pecho
-  • Secreciones y moquera
-  • Cansancio o debilidad
-  • Dificultad para respirar
-  • Inconciencia o desmayo

INTOXICACIÓN CRÓNICA

Puede provocar:

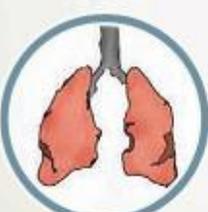
-  • Esterilidad
-  • Malformaciones en los niños
-  • Daño a los pulmones
-  • Irritaciones de piel
-  • Lesiones del hígado
-  • Disminución de la fertilidad
-  • Cataratas
-  • Daños en los nervios y cerebro
-  • Cáncer

Ilustración 5:
Intoxicaciones agudas y crónicas.

Fuente: PLAGBOL: Cartilla sobre los daños a la salud y al medio ambiente por el uso de plaguicidas (2007).

Definición (cita, de INCADE 2017)^{xciii}: 'Los **efectos agudos o Intoxicación aguda** son aquellos que se producen en forma inmediata o en un período corto (hasta 24 horas), después de la exposición a dosis tóxicas y sus manifestaciones clínicas estarán en estrecha relación con el tipo de plaguicida, grupo químico y mecanismo de acción toxicológica. Los síntomas van desde dolor de cabeza, dolor de estómago y calambres hasta paro respiratorio y muerte en casos extremos. Los mismos son muy comunes entre los agricultores que fumigan sin ningún tipo de precaución.

Efectos crónicos o intoxicación crónica, son aquellos que se producen en un período de tiempo prolongado, después de la exposición continua o repetida a dosis tóxicas bajas y que pueden manifestarse de forma diversa en uno o varios aparatos o sistemas:

- efectos **cancerígenos**,
- efectos **teratogénicos o fetotóxicos** (alteran el desarrollo normal del feto provocando malformaciones, nacimientos prematuros y bajo peso al nacer);
- efectos **reproductivos** (esterilidad e impotencia).
- efectos **cutáneos**: reacciones alérgicas y dermatitis;
- efectos al **sistema nervioso**: p.ej. los organofosforados producen lesiones en el sistema nervioso central, produciendo adormecimiento y debilidad en los brazos, piernas o manos, lentitud, pérdida de memoria, pérdida de concentración y ansiedad'; Parkinson.
- Autismo (véase cap. 3.1.2).

La siguiente tabla 4 resume los efectos agudos y crónicos de los pesticidas más comunes usados.

En la realidad, la población casi nunca está expuesta sólo a plaguicidas singulares, sino en forma de **mezclas** complejas que conllevan a impactos acumulativos en la salud y el ambiente, siendo poco factible calcular el grado y la intensidad/ nocividad de la exposición a un plaguicida singular^{xciv}.

Cabe destacar que en su investigación empírica (véase cap. 2), la autora encontró muy poco conocimiento en l@s productor@s familiares particularmente sobre los impactos crónicos y acumulativos que tiene una exposición continua a plaguicidas en su salud. En muchos casos no se reconoce instantáneamente haber padecido una intoxicación, sino sólo después de cierto tiempo cuando el padecimiento crónico se manifiesta y se agrava (ésto complica rastrear un determinado plaguicida como causa de intoxicaciones crónicas y eventualmente responsabilizar al agronegocio por violar el derecho humano a la salud, véase cap. 4). Este hecho está comprobado por el siguiente diagnóstico oficial del Ministerio de Salud (cap. 3.2.1).

Grupo Químico	Uso	Efectos Agudos	Efectos Crónicos
Órganofosforados	Principalmente en el control de vectores portadores de enfermedades transmisibles al hombre, en el control de plagas en agricultura y el uso urbano.	Es altamente tóxico para mamíferos y se hidroliza rápidamente en presencia de humedad.	Es mayormente involucrado en intoxicaciones fatales por todas las vías de exposición.
Carbámicos	Insecticida	Varían en un amplio rango.	Extremadamente tóxico por vía oral y cutánea. Se observaron efectos teratogénicos en ciertas especies animales.
Organoclorados	Control de vectores	Rara vez ocurrieron intoxicaciones agudas	Responsables de intoxicaciones crónicas potenciales. En general son neurotóxicos.
Derivados del etano	Ej. DDT – insecticidas	Intoxicaciones agudas por accidentes o suicidios	La acumulación en tejido adiposo es un mecanismo de detoxificación.
Organomercuriales	Fungicidas	Afecta el tracto gastrointestinal y el riñón	
Derivados del ciclodieno	Insecticidas	En general son neuro y hepatotóxicos	Les atribuyen posible acción carcinogénica.
Derivados del ciclohexano	insecticidas	Produce discrasias sanguíneas y está involucrado en anemias hipoplásicas	Involucrado en anemias hipoplásicas. Posible responsable de producir anemias aplásicas.
Piretrinas y Piretroides	Insecticidas	Pueden producir temblores, convulsiones clónicas y salivación.	Extremadamente tóxicos para organismos acuáticos.
Clorfenoxico mpuestos	Herbicidas	Dermatitis severas	Sustancia teratogénica, fetotóxica e inductora de tumores.
Derivados biperidilos	Herbicidas	Muertes por accidentes o suicidios	Puede causar intoxicaciones crónicas severas
Organohalogen ados	Fungicidas	Hepatomegalia, alopecia, erupciones en piel y aumento de la pigmentación y temblores	Efectos en el desarrollo fetal en varias especies.
Organomercuriales	Fungicidas	Afecta el tracto gastrointestinal y el riñón	

Tabla 4: Impactos agudos y crónicos en la salud de los plaguicidas más comunes, según grupos químicos.

Fuente: Carvajal, Roger / Instituto SELADIS-Universidad Mayor San Andrés (UMSA): Presentación: Los Agrotóxicos en Bolivia y sus efectos. Presentación en el Foro internacional: El modo actual de producción de alimentos. La Paz, 10/2017.

3.2.1 **Dimensiones nacionales del uso y manejo de plaguicidas: El Diagnóstico del Ministerio de Salud**

Para levantar de manera integral las dimensiones nacionales del uso de plaguicidas, la Dirección General de Promoción de la Salud del Ministerio de Salud, a través de la Unidad de Salud Ambiental – Área Toxicología Humana, ha realizado en 2015 un exhaustivo “**Diagnóstico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola**”^{xcv}, cuya publicación es esperada para la segunda mitad del año 2018. Para este estudio oficial han sido entrevistado 4.125 familias en todos los nueve departamentos bolivianos en 165 municipios del país, que fueron previamente identificados como los principales productores de alimentos del país. Por lo tanto, el estudio puede reclamar una amplia representatividad. Más del 80% de l@s entrevistad@s fueron masculinos. El estudio reveló el **bajo nivel de instrucción formal de la población rural entrevistada que aplica plaguicidas**: Casi dos tercios (el 62,5%) de las personas encuestadas sólo tenía instrucción escolar primaria, un cuarto (24,8%) secundaria, un 5,7% no tenía ninguna formación, sólo el 5,3% tenía formación universitaria (el 1,6% no respondió) (p. 38). Los resultados son impactantes y llamativos:

De acuerdo a las encuestas evaluadas, la mayoría de las personas (84,1%) emplean plaguicidas químicos de uso agrícola (PQUAs) en sus cultivos (con grandes diferencias inter-departamentales, siendo Santa Cruz el departamento donde cerca del 95% de las personas encuestadas aplica PQUAs, en tanto que una minoría (15,9%) no los utiliza o, en su defecto, emplea plaguicidas naturales (p. 39). [Esto es una seria discrepancia del último Censo Agropecuario de 2013 que encontró que sólo un 45,8% de la población agrícola usan plaguicidas químicos (véase cap. 1)]. Los plaguicidas organofosforados son los más empleados, seguidos por los piretroides y los del grupo benzoato y bipiridilo (p. 45). De acuerdo a PLAGBOL, citado por el Ministerio de Salud, en el año 2008 “más del 75% de los productores utilizan plaguicidas muy tóxicos (OMS Clase I o II), plaguicidas obsoletos y plaguicidas mencionados en los Convenios de Estocolmo o Rotterdam”^{x cvi}.

El estudio evidenció que cerca del 19% de los encuestados todavía en el transcurso del año 2015 empleaban sustancias altamente peligrosas como el Metamidofos, que fue poco después prohibido a partir de la Resolución Administrativa N° 0170/2015 y se encuentra en el Anexo III del Convenio de Rotterdam: Productos químicos sujetos al procedimiento de consentimiento fundamentado previo¹⁸. De manera igual se registró la presencia de Monocrotophos (0,7%) y una mínima presencia de Endosulfan (0.2%), ambos compuestos fueron prohibidos por el SENASAG a finales 2015 por su toxicidad, siendo un riesgo para la salud humana y medio ambiente (p. 47). Otro ejemplo encontrado fue el del Lambda-Cyhalotrina que está siendo empleado por un 28% de l@s agricultor@s en La Paz,

¹⁸ Un estudiante de doctorado de la Universidad Mayor San Simón Cochabamba, encontró todavía en 2017 en el municipio San Pedro, depto. de Santa Cruz, los plaguicidas Hamidop 600 y Pilon con el ingrediente activo **Metamidophos** para uso en el cultivo de la soya, aunque esté prohibido en Bolivia desde el año 2015.

en Cochabamba (17%), Potosí (10%), Chuquisaca (9%), Tarija (6%) y Santa Cruz (3%). Este insecticida (clasificado como moderadamente tóxico o clase II por la OMS) “se encuentra en la lista de vigilancia ya que incluye ingredientes activos clasificados como H330 («Mortal en caso de inhalación») por el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA), presenta toxicidad crónica como Disruptor endocrino y es altamente tóxico para las abejas (UE)”^{xcvii}.

Más del 50% de las personas entrevistadas adquieren los plaguicidas en mercados locales, y en proporciones menores en establecimientos minoristas y un 10% los adquiere de empresas distribuidoras [lo que dificulta un control eficaz del comercio ilegal y contrabando, el cual fue cuantificado en un 35% del volumen legal por la Fundación Plagbol^{xcviii}]. El diagnóstico cita una entrevista del periódico El País (2010) con Tania Santiváñez, especialista de la FAO en plaguicidas y antigua miembro de la Red de Acción en Plaguicidas y sus alternativas para América Latina (RAP-AL) en Bolivia, donde explicó que l@s productor@s “compran plaguicidas en las ferias campesinas y sin el asesoramiento de un agrónomo, y los transportan junto a sus alimentos” [hay que agregar que como las casas de productor@s familiares muchas veces sólo tienen una habitación, ell@s duermen donde los almacenan]. Además, según el diagnóstico, “en muchos casos los PQUAs son fraccionados en el mercado y vendidos sin sus indicaciones”^{xcix}. Referente al **tiempo de uso de los plaguicidas**, el estudio resalta que la mayor parte de los agricultores sólo comenzaron a hacer agroquímicos hace menos de 5 años (38%), mientras el 29,5% de la gente los usa entre 5 y 10 años y casi un tercio (31,2%) de los agricultores usan plaguicidas ya desde hace más de 10 años (p. 57).

Los testimonios recogidos “muestran que un 47,9% de la población han presentado signos o síntomas durante o después de la aplicación de los agroquímicos. Resulta preocupante **que a pesar de que cerca de la mitad de las personas que se han visto afectadas en su salud, solamente un (17,8%) ha acudido a un centro de salud. Los principales síntomas reportados en las encuestas fueron: dolor de cabeza (36,2%), ardor de la cara y ojos (15,9%) e irritación cutánea (14,4%). También se reportaron náuseas con un 11,6% y dolor estomacal (8,1%)** (p. 94). ... La mitad de los participantes afirmó conocer de un caso de intoxicación en su comunidad. El 29% conocía al menos 2 casos de intoxicación. El 1,36% conocía al menos 10 casos (p. 99)”. Otro hecho referente a la edad de l@s intoxicad@s es que “Lamentablemente se reportan casos de **infantes, niños y adolescentes, principalmente en Cochabamba, La Paz y Santa Cruz**” (figura 76, p. 102). “El 91,4% respondió que las mujeres embarazadas de su familia no aplicaron pesticidas, lo que significa viceversa que en promedio, **casi 9 % de las mujeres embarazadas sí fumiga con agroquímicos**”, exposición al veneno que incrementa el riesgo de daños al feto (“A nivel departamental el departamento del Beni

reporta 17,1% que si trabajan mujeres embarazas con PQUAs [plaguicidas], seguido de Chuquisaca (14,8%) y Tarija (13,1%). En Oruro el 2,9% y en Pando el 1,9%”.

El estudio gubernamental resume: “El uso de plaguicidas en Bolivia está caracterizado principalmente por ser indiscriminado e irracional, causando daños a la salud de los productores y deteriorando el entorno de las comunidades rurales... **En Bolivia, se registran en promedio cerca de dos mil [2.000] casos de intoxicación aguda por plaguicidas cada año**, según datos del registro del Sistema Nacional de Salud y Vigilancia Epidemiológica (SNIS-VE 2009). El reporte del año 2007 indica 1,528 intoxicaciones por el uso y manejo de plaguicidas, siendo el menor número reportado durante el intervalo de estudio. En el año 2016 se reportaron un total 1.008 intoxicaciones por plaguicidas en el país. Estos problemas se deben principalmente a la falta de conocimiento por parte del productor y a la ausencia asistencia técnica sobre buenas prácticas.”

3.2.2 Daño citotóxico agudo, genotóxico y mutagénico en trabajador@s agrícolas y población adyacente

En base a datos de la OMS, la Fundación Plagbol señaló ya en 2008 que “está científicamente comprobado que el carbamil, captán*, folpet*, difolatan pentacloronitrobenzoceno, paraquat*, maneb (* en Bolivia registrado: el fungicida Mancozeb, que es producido en base a una reacción del maneb con cloruro de zinc), ziram, zineb, benomyl* y monocrotofos **generan efectos teratogénicos** (malformaciones)” (los ingredientes activos con * tienen registros actuales en Bolivia)^c. El hecho de ser teratógeno es uno de los **tres criterios imitativos estrictos** (además de ser carcinógeno y/o mutágeno) aplicando el Enfoque de Precaución que impiden de manera imperativa que un plaguicida sea registrado en la Unión Europea.

Estudios de la Unidad de Genética Toxicológica, Instituto de Genética, Facultad de Medicina de la UMSA (La Paz):

La toxicóloga Dra. Noemi Tirado de la Universidad Mayor San Andrés (UMSA) analizó y comprobó en múltiples estudios la existencia de residuos de plaguicidas en orina, sangre y leche materna de l@s agricultor@s en varios municipios del Departamento de La Paz, y el daño genotóxico como resultado de una exposición e intoxicación crónica^d. Temprano en 2006, luego de una biomonitorización interdisciplinaria de trabajadores agrícolas de Caranavi, Guanay, Palca y Mecapaca, expuestos a plaguicidas, ella concluyó que: “Los resultados indican que los trabajadores agrícolas expuestos sin protección ni medidas de seguridad a mezclas de plaguicidas, han experimentado riesgo genotóxico, que fue manifestado con elevada frecuencia de intercambios entre cromátides hermanas, micronúcleos, aberraciones cromosómicas y parámetros del cometa, en linfocitos de sangre periférica. Así mismo, la presencia de aberraciones cromosómicas, que son las

que determinan la asociación con efecto carcinogénico, muestra que los trabajadores agrícolas expuestos a plaguicidas tienen mayor probabilidad de que las mutaciones encontradas al momento del estudio, puedan volverse irreversibles por la saturación de los sistemas de reparación del DNA y en el futuro desarrollar diversos tipos de cáncer. Estos hallazgos son indicativos de la necesidad de realizar biomonitorización permanente de los agricultores ocupacionalmente expuestos a varias mezclas de plaguicidas, utilizando una batería de pruebas de genotoxicidad. Por otra parte, ilustra la necesidad de implementar pautas generales para minimizar o prevenir la exposición.”

Una investigación realizada por la Unidad de Genética Toxicológica de la UMSA entre 2007 y 2016 ha encontrado daño genético entre l@s agricultor@s de Sapahaqui y Luribay, dos valles ubicados en el departamento de La Paz; en total, durante la década se ha encontrado a 222 personas contaminadas (116 en Luribay y 106 en Sapahaqui). El 100% de los agricultores que estaban expuestos directamente a los plaguicidas organofosforados y piretroides tienen **modificaciones en el material genético** de las células, y se teme que muchas de éstas puedan desarrollar alguna forma de cáncer^{cii}.

Otra evaluación del mismo instituto, de efectos en la salud de 91 agricultor@s expuest@s a plaguicidas en el Municipio de Sapahaquí en 2015-2016, encontró “elevados niveles de metabolitos de plaguicidas en orina, lo cual indica toxicidad en esta población. La exposición a plaguicidas ha inducido **niveles de daño genético detectables** mediante el ensayo del cometa. Se ha demostrado que la ausencia de genes que codifican enzimas de biotransformación de xenobióticos¹⁹, constituye un factor importante para determinar la magnitud del riesgo de tener enfermedades crónicas degenerativas”^{ciii}.

Para analizar una supuesta **correlación entre el uso de plaguicidas piretroídes y un aumento en Parkinson y otras enfermedades neurodegenerativas**, fue realizado en 2017, un estudio entre 120 empleados en la Salud Pública que regularmente aplican piretroídes en el control de plagas^{civ}. Los individuos expuestos a niveles más elevados mostraron de manera significativa más síntomas de degeneración del sistema nervioso central. Como resultado, una exposición crónica piretroídes puede causar un deterioro del desempeño neurocognitivo.

El **reconocimiento oficial del peligro** que constituyen los **plaguicidas altamente tóxicos** por el Estado de Bolivia (como signatario del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos

¹⁹ Definición **Xenobiótico**: ‘Después del desarrollo industrial son muchos los compuestos químicos presentes en el medio ambiente que son exógenos a la composición y extraños al metabolismo natural de los seres vivos; a ese conjunto de sustancias referidas como ajenas o extrañas a los organismos vivos, se les denomina xenobióticos. Se solapa con los conceptos de tóxicos y de contaminantes ambientales’. Fuente: Universidad de Alcalá, España: Introducción a la bioquímica ambiental. http://www3.uah.es/bioquimica/Tejedor/bioquimica_ambiental/T2.htm, sitio visitado el 22.8.2018.

Persistentes) se muestra por la prohibición de sólo algunos de ellos en 2015: el Endosulfan, del Monocrotophos y del Metamidophos.

Recuadro 5: Prohibición de dos agroquímicos altamente tóxicos: El Endosulfán y el Monocrotophos^{cv}

(cita recortada de: La Razón, 19.5.2015, donde falta mencionar el Methamidophos): ‘En mayo de 2015, el SENASAG ha prohibido la importación, comercialización y uso de dos agroquímicos altamente tóxicos: el endosulfán y monocrotophos, debido a los riesgos que representan para el medio ambiente y en la salud de la población, como la **esterilidad, el cáncer de mama y daño al tejido nervioso**. Según reconocimiento en el Ministerio de Salud, éstos productos son neurotóxicos (el pesticida afecta directamente al tejido nervioso y causa temblores, convulsiones y epilepsia), además causan daño a la piel, a las glándulas reproductoras, hígado y aumentan el riesgo de cáncer de mama, entre otros problemas que dejan en la salud de personas expuestas a dichos pesticidas.

El presidente del Colegio Médico de La Paz, Luis Larrea, especificó que “Este tipo de plaguicidas son un **potencial promotor de tumores, inhiben la función hormonal, alteran al material genético, provocan un daño renal y testicular, también la disminución de la producción de semen y causa afecciones a las glándulas mamarias**”. El médico indicó que el químico ingresa al organismo de las personas cuando éstas respiran el aire cerca de lugares que han sido fumigados, o beben agua contaminada directamente o a través de filtraciones, también al entrar en contacto con suelos contaminados o al trabajar en centros de producción.

[Aún] el expresidente de la Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas (ANAPO) Demetrio Pérez reconoció en 2015 que “sí existen daños a las personas que manipulan estos productos, y que muchos productores están conscientes de la toxicidad de los plaguicidas, pero no tienen el cuidado de tomar las precauciones y dotar al personal de guantes, overoles y lentes para evitar más daños”.

3.2.3 Otros estudios sobre el impacto de los plaguicidas en la salud

El Centro de Estudios e Investigación en Impactos Socioambientales (CEIISA) ‘tiene reportes documentados de efectos de los plaguicidas como **leucemias mieloides y anemia aplásica** en Tarija y **abortos espontáneos y malformaciones congénitas** en hijos de mujeres floricultoras en Cochabamba y de colonizadores de Yapacaní en Santa Cruz’, documentó El País en 2010^{cv}. El País cita la toxicogenetista Emma Ruiz sobre el “estudio realizado en las zonas productoras de flores de Cochabamba, concluyendo de que los pesticidas tienen un efecto sobre las estructuras cromosómicas: El significado de este hallazgo podría estar vinculado a una mayor predisposición de cánceres, y si inferimos que un incremento similar se produce en las células gaméticas, podríamos esperar un incremento de abortos espontáneos y malformaciones congénitas entre la población expuesta”^{cvii}.

Parte de la documentación de la institución CEIISA es un caso que se presentó en 2002 en Yapacaní (Depto. Santa Cruz) donde un bebé nació con sirenomelia (fusión de las extremidades inferiores), cuyos padres desarrollaban tareas de fumigación, según El País^{cviii}. Conforme a CEIISA, cada año son tratado en hospitales bolivianos, al menos 2.000 personas con intoxicaciones agudas [ésto coincide con los datos del Ministerio de Salud, ver encima cap. 3.1.1], mientras estiman que la cifra oscura de casos no reportados está más elevada. Los síntomas abarcan dolores de cabeza y nauseas agudas hasta parálisis crónica, abortos y tasas de cáncer más elevadas^{cix}.

Una investigación de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) de Cochabamba en la localidad agrícola de **Parotani** en 2004, reveló según El País que “70% de la población presenta niveles bajos de acetilcolinesterasa, indicador de intoxicación aguda por plaguicidas”^{cx}. En Parotani, l@s niñ@s ayudan temprano a sus padres en la chacra. Los envases de plaguicidas están guardados en medio de sus habitaciones sin tomar precauciones. Su profesor constató que much@s niñ@s tienen problemas a concentrarse y aprender. El médico toxicólogo Dr. Ramiro Cadima Flores del Hospital Clínico Viedma de la UMSS encontró que **malformaciones en niñ@s** recién nacid@s son más frecuentes en aquellas familias que usan plaguicidas en altas dosis y desde hace mucho tiempo, especialmente cuando usan el herbicida **Glifosato**^{cx}. Especialmente cuando está combinado con otras sustancias químicas, el cóctel se vuelve mucho más peligroso y nocivo para la salud. El Glifosato como herbicida barato es rociado tanto por avión por productores empresariales, tanto por productor@s familiares en bombas manuales encima de los campos grandes y pequeños: caña de azúcar, arroz, plátano, piña... En muestras, el Dr. Cadima junto con su equipo encontró pepino y tomate altamente contaminados con residuos de plaguicidas^{cxii}.

Ya en 2001, la química boliviana **Tania Santivañez**, funcionaria de la FAO y experta en agroquímicos, expuso sobre las consecuencias catastróficas del uso de plaguicidas en su país, en la ocasión de la reunión de accionistas de la multinacional BAYER en Alemania^{cxiii}. El número de intoxicaciones con plaguicidas que aunque estén prohibidos siguen ser vendidos en Bolivia ha aumentado de manera dramática dentro de los últimos 30 años. Santivañez comprobó que se presentan **leucemias y anemias en Tarija, abortos y malformaciones en Cochabamba o intoxicaciones de la leche materna en diferentes regiones del país. Fallecimientos agudos, neuralgias y enfermedades coronarias** son otras consecuencias del uso de los plaguicidas. Según Santivañez, cócteles de plaguicidas son frecuentemente mezclados sin respetar indicaciones de dosificación o precaución, en base a productos irreconocibles porque los vendedores los han re-empaquetado (a veces de paquetes mayores, a veces para esconder el origen de contrabando) en porciones más pequeñas que son más baratas que los productos originales.

Un estudio de Morales y Carvajal^{cxiv} en las comunidades de Huaricana y Cohoni (La Paz) ya en 1998 encontró mayor incidencia de **enfermedades dermatológicas** donde se aplican pesticidas. En 2003, Rojas y Carvajal comprobaron en Mecapaca una mayor incidencia de **trastornos dermatológicos, abortos y enfermedades renales** en l@s agricultor@s que aplican plaguicidas, en comparación con las personas que tienen otros oficios^{cxv}.

El Centro Suizo para el Desarrollo y el Medio Ambiente de la Universidad de Berna (CDE) en 2017 condujo un estudio en el departamento de Santa Cruz revelando que las familias entrevistadas sufrían impactos negativos en su salud por la fumigación aérea en la soya con el herbicida Glifosato y otros

plaguicidas. Según Probioma, gran parte de l@s productor@s entrevistad@s dijeron que no comerían su propio producto por la alta carga de plaguicidas aplicadas^{cxvi}.

3.2.4 Residuos de plaguicidas en alimentos – peligro para l@s consumidor@s

“Aquí, todas las verduras están ‘curadas’ (= tratadas con agroquímicos), según información de las vendedoras en el mercado comunal de Comarapa (Santa Cruz), véase cap. 2.6.

Diferentes estudios recientes han evidenciado la existencia de residuos de plaguicidas en varios tipos de hortalizas, por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP). La carga de residuos químicos se corresponde con las dosis de aplicación y el no respeto del tiempo de carencia (días obligatorios a transcurrir entre la aplicación y cosecha/venta a l@s consumidor@s). Sin embargo, falta un control público generalizado en el país para asegurar que los productos agrícolas en los mercados estén inocuos, tal como previsto por la Constitución Política del Estado de 2009 en su Art. 75: “Las usuarias y los usuarios y las consumidoras y los consumidores gozan de los siguientes derechos: 1. Al suministro de alimentos, fármacos y productos en general, en condiciones de inocuidad, calidad, y cantidad disponible adecuada y suficiente...”. Garantizar tal control exhaustivo a nivel nacional competiría al Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG).

Organofosforados en Tomates^{cxvii}

El uso de plaguicidas en el cultivo del tomate en Bolivia es alto, llegando a hasta dieciocho aplicaciones durante todo el ciclo del cultivo. Los plaguicidas organofosforados utilizados en este cultivo son: Tamarón, Curacrón, Perfekthion, Nurelle, Nuvacron y Lorsban.

Los organofosforados son un grupo de más de 200 sustancias químicas (principalmente insecticidas y nematocidas) que son **en general altamente tóxicos**. En tres estudios independientes publicados en 2012 en EEUU, se halló evidencia vinculando la exposición prenatal a agrotóxicos organofosforados con efectos adversos sobre la función cognoscitiva, causando un desarrollo intelectual inferior al potencial.

Un estudio de la Fundación Plagbol en 2012 comprobó la presencia de residuos de plaguicidas organofosforados en los tomates provenientes de las zonas de cultivo, tanto en el Municipio de Omereque (Depto. Cochabamba) como el de Río Chico (Depto. Chuquisaca). Un porcentaje importante de los residuos de los plaguicidas analizados (Malatión, Metilparation, Clorpirifos, Dimetoato y Etilparation) se encontró por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP), recomendados por el Codex Alimentarius de la FAO. Resultó particularmente preocupante la situación del metilparatión por su mayor potencial de producir toxicidad que los otros plaguicidas analizados en el estudio, y el porcentaje de muestras con concentraciones por encima del límite fue mayor para el metilparatión que para los demás, llegando a más del 60% de las muestras. Solamente considerando

el metilparatió, **más del 60% de los productos de cultivo de ambos Municipios no serían aptos para el consumo humano**. La evaluación genotoxicológica indicó en Omereque que los tomates de todas las zonas de muestreo, a la máxima concentración del extracto, tienen **potencial de causar daño genotóxico**. En Río Chico, en cambio, solamente se encontraron resultados compatibles con genotoxicidad en la zona media (no en las zonas alta o baja) y con la máxima concentración del extracto de tomates, al 100%, requiriendo el efecto genotóxico un proceso metabólico para llevarse a cabo.

Apenas un 39% de todas las muestras no contenía concentraciones peligrosas de ninguno de los plaguicidas analizados. Sin embargo, además de los cinco plaguicidas medidos en el estudio, los cultivos de tomate fueron tratado con otros diferentes agroquímicos, de los cuales está desconocida la concentración y, en algunos casos, la composición exacta porque se utilizan muchas veces mezclas de diversos productos, sin dosificaciones exactas.

Residuos de plaguicidas en hortalizas: lechuga^{cxviii}

La Fundación Plagbol en 2015 problematizó: “Bolivia no tiene un programa de monitoreo en el tema de residuos de plaguicidas en alimentos, pero es miembro de FAO y OMS y por ello debe cumplir con los límites máximos de residuos (LMR) que se plantea en el Codex Alimentarius. Los pocos estudios que han sido realizados anteriormente en Bolivia indican problemas graves en leche materna y tomate. Faltan datos de todos los demás productos...” Por lo tanto, en agosto de 2015, Plagbol analizó 30 muestras de diferentes productor@s del mercado Rodríguez y de supermercados de La Paz de tres tipos de verduras: papa, cebolla y lechuga, porque son de consumo regular de todo el año en la dieta boliviana. Resultados: “En las muestras de lechuga se encontró Cipermetrin, Clorpirifos, Difenoconazol y Lambda-Cihalotrin. 30% de las muestras tenían solamente un tipo de plaguicida por debajo del LMR, y 20% estaban por encima de los LMR y contenían de dos a tres tipos de plaguicidas al mismo tiempo. En las muestras de lechuga, donde se procedió al lavado, los niveles de plaguicidas bajaron casi 50%, pero aún había 20% de las muestras por encima de los LMR. En ninguna de las muestras se detectó una violación de los niveles de ingesta diaria admisible (IDA) o la dosis de referencia aguda (ARfD) ni para cada plaguicida por su parte ni en forma conjunta. No se encontró plaguicidas ni en papa ni en cebolla”. Plagbol concluyó que “El porcentaje de muestras de lechuga que contienen residuos de plaguicidas por encima de los LMR es preocupante. Se sugiere elaborar propuestas de prevención, control y monitoreo de la contaminación de alimentos por plaguicidas en Bolivia”.

Quínoa

En 2017, un estudio de la ONG ambiental ‘Global 2000’ reveló que parte de la quínoa exportada de Bolivia como “superfood” (un alimento denso en nutrientes beneficiosos para la salud), estaba contaminado con trazos de agroquímicos^{cxix}.

3.2.5 Peligros del almacenamiento y manejo inadecuado de plaguicidas y envases vacíos; plaguicidas obsoletos e ilegales

Cada año, se acumulan miles de toneladas de **basura peligrosa** de origen de los envases vacíos de agroquímicos (ver también cap. 1.1.1; 2.4 y 4). Plagbol problematizó ya en 2010 que ‘La industria tiene programas de recolección de envases tan sólo en las grandes ciudades lo que está generando un grave problema de contaminación ambiental en zonas donde el acceso dificulta y encarece el costo para la recolección. La población no tiene información sobre la disposición adecuada, acudiendo generalmente a medidas mucho más riesgosas para la salud que los mismos plaguicidas, por ejemplo la reutilización de los envases para almacenar agua y alimentos, la quema a campo abierto, o la >eliminación< en las fuentes de agua, entre otros’^{cxx}.

El periódico El País reportó en 2010: ‘Almacenan los plaguicidas en sus casas, cerca de los niños y los alimentos. Agricultores y sus familias conviven con los tóxicos. Los pobladores de las comunidades del trópico de Cochabamba emplean los plaguicidas y conviven con ellos sin aplicar las medidas de seguridad básicas. Debido a la precariedad de las viviendas que habitan, herbicidas e insecticidas se guardan en los mismos ambientes en que comen y duermen. “Muchos no tienen cuidado porque desconocen los efectos de los productos, muchas señoras los guardan dentro del cuarto y de la cocina, junto a las verduras”, sostiene Mario Luna, director de Desarrollo Productivo de Ivirgarzama’^{cxxi}.

En 2010, en Ivirgarzama (Cochabamba), según informa El País, “una mujer dio a luz a gemelos con malformaciones: uno con sirenomelia (fusión de las extremidades inferiores) y el otro con el ano imperforado (no tenía orificio anal). El padre afirmó que dormía en una cama cuya parte inferior usaba para almacenar los plaguicidas”^{cxxii}.

El propio SENASAG cuantificó en un inventario realizado en 2010-2011 la cantidad de **plaguicidas obsoletos** a nivel nacional obsoletos en 615 toneladas, problema que está enfrentando con ayuda de la FAO^{cxxiii}. A las importaciones legales, se suma un tercio de importaciones ilegales de plaguicidas de origen de contrabando^{cxxiv}, con ingredientes activos que en parte no cuentan con registro en Bolivia por ser altamente peligroso.

El médico toxicólogo danés Erik Jørs analizó en 2009 las prácticas de venta y almacenamiento así como el uso de plaguicidas ilegales en 191 fincas pequeñas y 40 agronegocios en el depto. La Paz.

Encontró plaguicidas prohibidos, vencidos y altamente tóxicos almacenados en casi todas las fincas de l@s productor@s familiares, y el 60 % de estas sustancias era obsoleto. Grandes cantidades de éstos contaminaban el medio ambiente sin atención, faltando sitios oficiales para la recogida y eliminación de los plaguicidas vencidos y envases vacíos. Carecía conocimiento sobre la toxicidad y prácticas 'más seguras' tanto en l@s productor@s como en l@s vendedor@s entrevistad@s, y casos de envenenamiento frecuentes fueron reportados. Según el autor, ésto indicó en la necesidad de incluir a las fincas pequeñas en la gestión de plaguicidas obsoletos, porque aunque sean cantidades relativamente pequeñas, el número de pequeñ@s productor@s está elevado^{cxxv}.²⁰

La Ingeniera Teresa Ruiz del Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor San Andrés (UMSA) lleva adelante investigaciones de campo con sus 60 estudiantes anuales, sobre manejo de plagas. En áreas rurales del municipio paceño Palca encontraron a much@s agricultor@s familiares manejando y mezclando cócteles de plaguicidas en condiciones muy precarias, a veces con la mano desnuda, careciendo de cualquier noción del peligro de estas sustancias y sin usar ningún equipamiento de protección individual^{cxxvi}.

Un estudio de la Fundación Plagbol conducido entre 2014-2016 en dos Municipios de Santa Cruz^{cxxvii} comprobó que el mal manejo de envases vacíos de plaguicidas está muy frecuente entre agricultor@s: reveló que el 93% de los envases vacíos fue depositado en lugares vulnerables (por ejemplo, en la cercanía de cursos de agua); el 10% de l@s trabajador@s siguió usándolos para guardar comida y agua potable, el 62% de la población no sabía qué significa el recomendado 'triple lavado'; el 60% siente malestar, dolores de cabeza y/o ebriedad cuando usó plaguicidas, y el 31% de los envases vacíos contenía residuos de plaguicidas adentro. Este mal manejo de los envases vacíos constituye una amenaza seria para el medio ambiente y la salud de la población. El estudio concluyó que el problema necesita de la participación y esfuerzos coordinados de los municipios, instituciones de salud y agricultor@s para concientizar sobre el riesgo de estos residuos tóxicos y para organizar una recolección y reducción de los envases de plaguicidas.

3.2.6 *Uso de agroquímicos para suicidios [Paraquat y otros]*

En Bolivia, el uso de plaguicidas en intentos de suicidio es el método principal, particularmente en jóvenes adolescentes, reveló un estudio interdisciplinario plurianual entre 2007 y 2012 (Jørs et al.)^{cxxviii}.

²⁰ El médico Jørs en su tesis de doctorado también analizó en varios estudios plurianuales si l@s agricultor@s entrenados en un 'manejo integral de plagas' (MIP) mejoraron su gestión de los plaguicidas hacia un uso 'más seguro'; sin embargo, el enfoque de la presente tesis es otro, normativo: parte de la hipótesis de que no existe uso 'seguro' de plaguicidas y que la única vía para garantizar una seguridad alimentaria con sostenibilidad es una producción agroecológica libre de plaguicidas y transgénicos, véase cap. 5.

En 2010, el periódico El País reportó que ‘Según registros del hospital Central de Ivirgarzama, cada semana llega a un paciente que consume deliberadamente órganos clorados que le provocan la muerte. Los casos de intoxicación con gramoxone [Paraquat], un herbicida utilizado en los sembradíos, son comunes. “La pasada semana se registró el último caso de un joven intoxicado, intentamos salvarle la vida, lo referimos al hospital Viedma (en la ciudad de Cochabamba) pero falleció en El Sillar, porque ingirió bastante elemento”, informó Henry Tordoya, director del hospital. Según Tordoya, “basta una tapa de refresco para que en el lapso de dos o tres días fallezcan. Si se toma un vaso, al día siguiente o ese instante mueren. Obviamente, el sabor del veneno es horrible pero se lo toman ebrios”. El rango de edades de los suicidas oscila entre 15 y 45 años, tanto varones como mujeres^{cxxix}.

El frecuente uso del Paraquat para suicidios en agricultor@s ha sido publicado desde hace décadas por la Red de Acción en Plaguicidas (PAN Internacional). Sin embargo, sigue autorizado en Bolivia y países latinoamericanos vecinos (salvo Brasil quien acaba de prohibir su uso a partir de 2020), a pesar de ser prohibido en la Unión Europea y en un total de 38 países. Un estudio científico^{xxxx} reveló en base a investigaciones en múltiples países de que cada año a nivel global mueren entre 233.997 y 325.907 seres humanos por la ingestión intencional de plaguicidas^{xxxxi}. Ésto constituye un tercio de los muertos globales por suicidio. La bebida de plaguicidas altamente tóxicos por lo tanto es el método más frecuente para cometer suicidio. El Paraquat es uno de los plaguicidas usados con más frecuencia para suicidarse por su toxicidad aguda, es suficiente un trago para cometer un suicidio. No existe ningún remedio. La tasa de mortalidad está alta, variando entre 42 y 80% en los diferentes países. El número de suicidios con Paraquat está estimado en varias décadas de miles anuales (Dawson y Buckley 2007). Como único remedio para prevenir suicidios con Paraquat y otros plaguicidas altamente peligrosos, numerosos médicos y científicos exigen regulaciones y prohibiciones legales en los países afectados^{xxxii}.

3.2.7 Evidencia empírica en Santa Cruz: 25% de intoxicaciones por plaguicidas

En lo siguiente se resume una minuciosa investigación cualitativa realizada en 2017 por iniciativa del Grupo de Trabajo de Cambio Climático y Justicia- Grupo Regional en Santa Cruz, a través de la institución INCADE^{xxxiii} junto con el Instituto de Investigaciones de la Facultad de Humanidades (INIFH) de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (Santa Cruz). Ésta analizó los problemas relacionados con la ampliación de la frontera agrícola para el cultivo de soya y el uso indiscriminado de agroquímicos, en especial del herbicida Glifosato, en cuatro (4) municipios de Santa Cruz. El estudio partió de indicios que el uso de plaguicidas produce efectos muy negativos sobre la salud

humana, habiéndose identificado el aumento de diferentes enfermedades en la población: intoxicaciones, abortos, anemia, deformaciones, diabetes, cáncer, deficiencias renales, entre otras. En total se realizaron 500 encuestas en los diferentes ecosistemas y zonas productivas del depto. de Santa Cruz: 196 en Zona Norte (Municipio San Pedro, comunidad Hardeman), caracterizada por alta producción de caña de azúcar, algodón y soya; 28 en la Zona Este (Municipio Cuatro Cañadas, comunidad Nuevo Palmar): intensiva producción de cultivos industriales; 220 en la Zona Valles (Municipio Pampagrande, comunidad Los Negros): producción hortifrutícola; y 56 en la región de Chaco (Municipio Cabezas, comunidad Yatirenda): producción ganadera con un reciente incremento en la producción agrícola, zona con alta población indígena. Santa Cruz es un departamento en proceso de colonización: sólo el 51,8% son de origen de Santa Cruz, mientras el 17,6% tiene procedencia de Chuquisaca, un 16,3% de Cochabamba; el resto son de Potosí, Beni, La Paz y Tarija. El nivel de instrucción formal de l@s entrevistad@s fue bajo: la mayoría ha llegado solamente hasta el nivel primario (47,5%), y el 31,8% hasta el nivel secundario; y el 8% estaba sin ninguna instrucción. Se identificaron 36 tipos de cultivos en las cuatro regiones, siendo el principal la soya (37% de los encuestados lo cultiva), seguido por maíz, sorgo, maíz y pimentón. El tamaño del área agrícola variaba de manera significativa entre media hasta 2.000 hectáreas. El promedio fue de 5 has (Pampagrande y Cabezas), 50 has (Cuatro Cañadas) y entre 30-200 has (San Pedro).

El estudio encontró un total de **246 agroquímicos utilizados** por l@s agricultor@s entrevistad@s, destacando Pampagrande (Los Negros) con 164 plaguicidas, seguido por San Pedro (104), Cuatro Cañadas (34) y Cabezas (31). El agroquímico de mayor uso es el Glifosato. La mayoría de los agroquímicos usados son insecticidas (38%), seguido por fungicidas (24%), herbicidas (19%) y fertilizantes químicos (11%). El 76,5% de l@s agricultor@s mencionó que los usa tanto para prevenir como para curar, ésto quiere decir, que están muy **comúnes tratamientos preventivos** de agroquímicos sin o antes de que haya plagas que afecten al cultivo.

Del total de agroquímicos nombrados se evidenció que el 9% **son de etiqueta roja**, es decir muy peligroso, en este grupo de agroquímicos se encuentran: Caporal, Metabol, Midofos, Monocron, Endofan (nombres comerciales). Estos tienen como ingredientes activos **Metamidophos, Monocrotofos y Endosulfan**, y fueron en 2015 prohibidos por el SENASAG. Además se encontró Folidol, Campeón, Explosive, Monobol. De éstos el Folidol es prohibido en Bolivia para su uso en agricultura, fue mencionado por 2 familias para el control de "bichos".

Para identificar potenciales riesgos en el manejo de los agroquímicos, el estudio analizó los **hábitos de consumo de las familia**. Cerca del 26% de l@s agricultor@s entrevistad@s consume productos (alimentos) mientras trabajan, el 14,5% fuma, mientras todavía el 72% de l@s encuestad@s mastica

coca mientras trabaja, aspectos que conllevan altísimo riesgo de intoxicación, por la manera en que se realiza la actividad de acullico.

Preguntad@s sobre su práctica de lectura de etiquetas de agroquímicos (la que brinda información importante sobre los riesgos del contenido y su uso 'seguro'), mientras dos tercios de l@s agricultor@s respondieron siempre leer la etiqueta, el 21,6% respondió que sólo a veces las lee y el 11,4% dijo que no las lee nunca.

Entre las fuentes de agua para riego (ésto implica también la preparación y disolución de plaguicidas en polvo), el 13,6% de l@s agricultor@s usa agua del pozo, lo que se solapa con el 3,3% de personas que utiliza agua de esta fuente para el consumo humano. El informe también reveló que la principal fuente de agua utilizada para mezclar los productos químicos agrícolas, son los ríos, pozos, acequias, curichis y agua potable; coincidiendo con su principal fuente de agua para riego y consumo humano. El 76,4% usan mochilas manuales para la aplicación del producto tóxico. Acerca del lugar **donde lavan las mochilas o el tractor después de aplicar los agroquímicos**, un 33,3% respondió utilizar el río. Una cuarta parte mencionó que no lava la mochila o tractor (25,6%), dato que INCADE juzga como preocupante, porque en las recomendaciones de buenas prácticas se recomienda que el equipo fumigador (mochila/tractor) debe lavarse inmediatamente luego de su uso, en el mismo predio de la aplicación. El estudio informa que 'Los ríos que rodean las áreas productivas en Santa Cruz, se encuentran con una alta vulnerabilidad de contaminación por agroquímicos, al igual que otras fuentes de agua como las acequias (canales de riegos), pozos y curichis'. Mientras la mayoría informa botar el agua al chaco (45,7%) o a la tierra (34,4%) después de lavar las mochilas/ el tractor de fumigación, el 12,5% mencionó que lo arroja en cursos de agua (quebrada, laguna, acequia, río), lo que constituye una potencial contaminación adicional de los cursos de agua.

Sobre el uso de **Equipamientos de Protección Individual** (EPI, como traje, guantes, gafas, máscaras y equipos de protección respiratoria) al momento de utilizar agroquímicos, la respuesta fue que un 65% si lo utiliza, y un alto porcentaje (35%) que no.

Referente al lugar **donde se almacenan los agroquímicos**, se identificó que cerca del 14% lo guarda dentro de la casa (lugar arriesgado por la potencial afectación a la familia), y el 53% fuera de la casa en un lugar cerrado, como se recomienda técnicamente.

Sobre la disposición de los **envases vacíos** de agroquímicos, se identificó que el 63% los desecha (entre las prácticas preocupantes de eliminación son el quemado y entierro de los mismos), y el resto (37%) le da otros usos como por ejemplo macetas, otra práctica preocupante.

En el 70% de los casos, es el padre de familia quien desempeña los labores de fumigación, o un empleado (11%); sin embargo en un **7% son niños**, existiendo casos en los que hijos varones menores de edad entre 5 a 16 años participan en la manipulación de y exposición a agroquímicos.

Cuando se consultó si alguna vez han tenido algún caso de **enfermedad o intoxicación** que vinculen con los agroquímicos, el **25,7% mencionaron que sí**. Entre las enfermedades encontradas que pueden tener un origen en el manejo de los agroquímicos, y que se mencionan como efectos agudos son las alergias, mareos y náuseas (5,5%); así como dolores de cabeza (2,7%). En casos de intoxicaciones agudas, el 33% acude a puestos de salud u hospitales locales, la mayoría dice ir a hospitales y sólo un 0,5% se auto-cura o va a una farmacia (1,5%) [se puede asumir que esto depende del grado de intoxicación y de la distancia/disponibilidad de estas facilidades].

Intentando realizar una aproximación a los efectos crónicos de los agroquímicos en la zona, se consultó y se reveló que en un 18,4 % de las familias hay casos de **cáncer**, en un 7,9% **malformaciones** y en un 18,4% hubo **embarazos interrumpidos**.

3.3 Impactos en los sistemas de producción (ecológicos)

La contaminación ambiental por plaguicidas y sus metabolitos potencialmente tóxicos ocurre por aplicaciones directas en los cultivos agrícolas (fumigación no controlada y su deriva aérea), lavado inadecuado de tanques contenedores, filtraciones en los depósitos de almacenamiento y residuos descargados y dispuestos en el suelo, evaporación de aguas contaminadas, derrames accidentales, el arrojado de envases vacíos a ríos y otras aguas, además del uso inadecuado de los [envases vacíos] por parte de la población, que frecuentemente son empleados para contener agua y alimentos en los hogares ante el desconocimiento de los efectos adversos que provocan en la salud. Los restos de estos plaguicidas contaminan los **sistemas ambientales bióticos (humanos, animales y plantas) y abióticos (suelo, aire y agua)** amenazando su estabilidad y representando un peligro de salud pública. Las propiedades físicas y químicas del plaguicida, el clima, las condiciones geomorfológicas y el pH de los suelos y las condiciones hidrogeológicas y meteorológicas de las zonas, determinan la propagación, degradación y el destino final en el ambiente. Por ejemplo, *‘si un plaguicida es muy volátil y es aplicado al aire libre en una zona seca y ventosa, no tendrá la misma dispersión que un plaguicida poco volátil, aplicado en un vivero cerrado y en una zona húmeda a la vera de un río. Los compartimientos que se verán afectados serán diferentes en cada caso’*, explica Plagbol.^{cxxxiv}

Las siguientes ilustraciones 6.1 y 6.2 visualizan la entrada de los plaguicidas en los sistemas bióticos y abióticos, y en la cadena alimentaria. Este ingreso en los sistemas (a-)bióticos y en las cadenas alimentarias constituye un peligro según el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM) cubano: ‘Los plaguicidas se difunden en cada nicho ecológico y se acumulan sucesivamente hasta alcanzar una concentración letal para algún organismo constituyente de la cadena, o bien hasta que llegan a niveles superiores de la red trófica’^{cxxxv}.

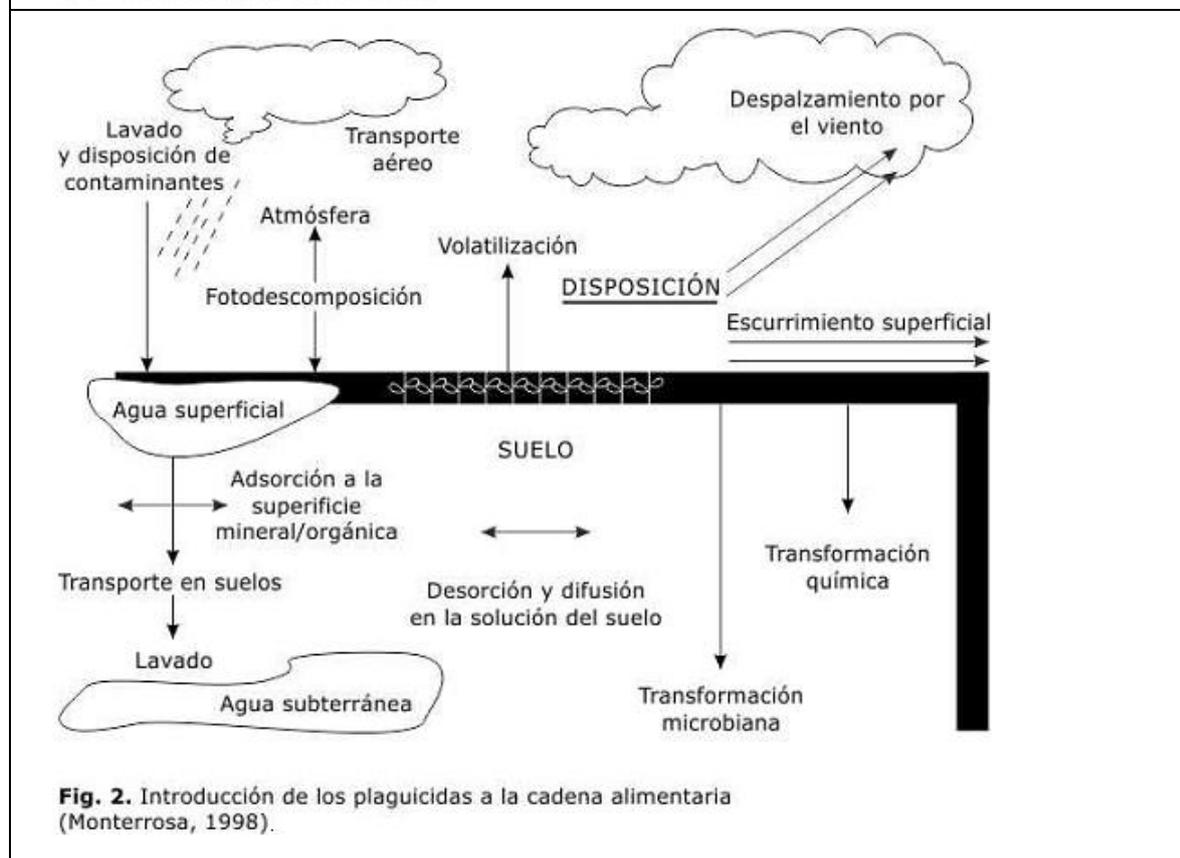
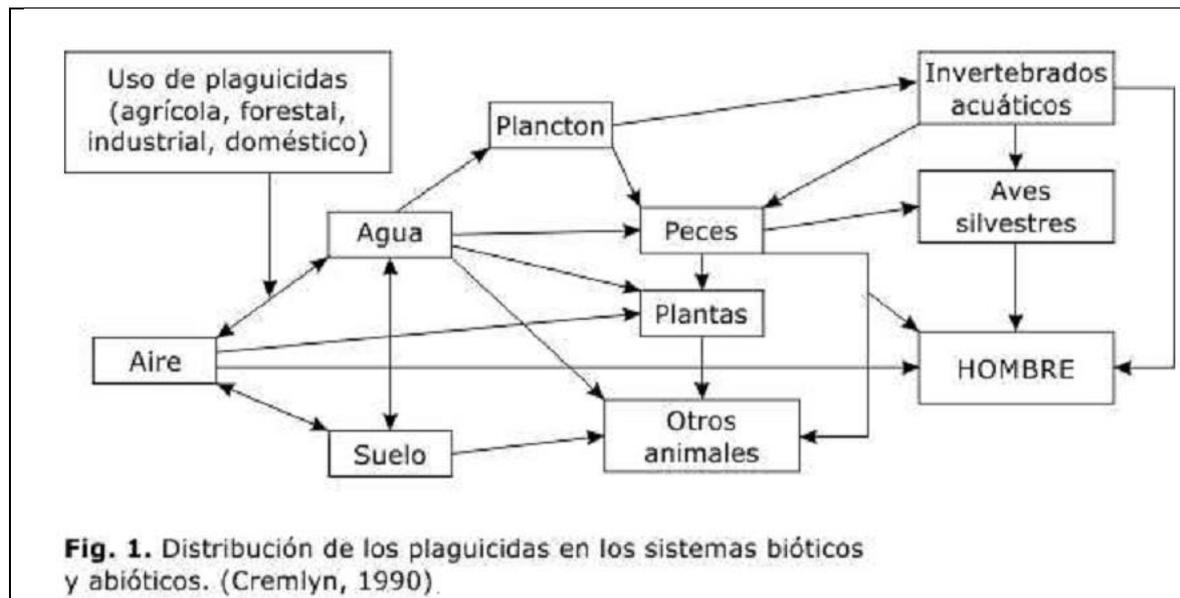


Ilustración 6: 1.) Distribución de los plaguicidas en los sistemas bióticos y abióticos; 2.) Introducción de los plaguicidas a la cadena alimentaria.

Fuente: 1.) Cremlyn (1990); 2.) Monterrosa (1998), ambas en: Del Puerto Rodríguez, Dra. Asela M.; Suárez Tamayo, Dra. Susana; Palacio Estrada, Daniel E.; Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM): Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud En: Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, vol.52 no.3. Sept.-dic. 2014, La Habana, Cuba.

Conforme al INHEM los agroquímicos pueden ser resistentes a la degradación, y persistir por largos períodos de tiempo en las aguas subterráneas y superficiales: ‘En las aguas se encuentran seres vivos (ostiones, almejas, etc.), que se alimentan por “filtrado” del agua, de la que retienen las partículas orgánicas aprovechables. Si hay residuos de plaguicidas orgánicos, esta capacidad de

filtración hace que vayan acumulando el tóxico. Cuando las ostras u otros organismos similares son presa de otros más voraces, se acumula en estos últimos más cantidad del plaguicida, y la escalada prosigue a través de seres inferiores, algas, moluscos, crustáceos, peces, aves, etc., hasta alcanzar niveles peligrosos para ciertas especies²¹. Mediante la cadena alimenticia, también aparecen enfermedades en los animales u organismos que consumen la flora fumigada^{cxxxvi}. De esta manera, los plaguicidas causan intoxicaciones agudas o crónicas que disminuyen y **degradan especies vegetales y animales**, amenazando la biodiversidad de una región.

Otro impacto del repetido uso intensivo del herbicida Glifosato en cultivos transgénicos en Sudamérica es la **degradación de los suelos**: Algunos estudios indican que el Glifosato afecta a las bacterias del suelo, sobre todo la capacidad de nodulación y fijación de nitrógeno aéreo por rizobios simbioses en leguminosas (las leguminosas son capaces de establecer una asociación simbiótica con bacterias fijadoras de nitrógeno, y su presencia en los suelos incrementa el contenido de nitrógeno)^{cxxxvii}. Como consecuencia, los suelos que antes no necesitaban fertilización con nitrógeno se vuelven menos fértiles y frágiles. Además, los herbicidas destruyen la materia orgánica y con eso, perjudican la estructura, la fertilidad y la capacidad de infiltración de los suelos, conllevando su compactación, y facilitando la erosión hídrica y eólica de los suelos.

Según el INHEM, el tipo de suelo influye en la acumulación de plaguicidas: los arcillosos y orgánicos retienen más residuos que los arenosos. Los mayores riesgos se presentan con la aplicación de algunos plaguicidas organoclorados, que son de eliminación más difícil, persistiendo en el humus o mantillo muchos años (como es el caso del DDT y del Atrazine) y de ahí es transferido a los alimentos. Los compuestos orgánicos persistentes (COP's) permanecen mucho tiempo en el suelo, provocando incluso su erosión. También en el caso de la ganadería, los residuos de plaguicidas pasan del suelo al forraje y finalmente a los animales, concentrándose en la grasa, y por consiguiente, incrementan la concentración de residuos persistentes en la carne y la leche^{cxxxviii}.

Entretanto se ha revelado de que antiguas suposiciones acerca de la descomposición de plaguicidas en el suelo y en las aguas son erróneas, asumiendo plazos demasiado cortos^{cxxxix}: Un estudio suizo reciente reveló que de 80 plaguicidas que fueron aplicados entre 1995 y 2008 en campos en Suiza, el 80% todavía está detectable. Otro ejemplo: en Alemania y la Unión Europea, el uso del Atrazine

²¹ Plagbol explica los fenómenos denominados **bioacumulación** y **biomagnificación**: 'La bioacumulación se presenta cuando un elemento o compuesto se "almacena" o acumula en los tejidos de los seres vivos, usualmente por la afinidad de su composición química con estos tejidos. Varios productos agroquímicos tienen gran afinidad por los tejidos grasos de los seres vivos, lo que favorece su incorporación al organismo y su posterior acumulación, cuya duración dependerá de la composición química del producto y de la capacidad del organismo de transformarlo y eliminarlo. Cuando el producto es muy persistente y el organismo no puede degradarlo y eliminarlo con facilidad, se da el siguiente fenómeno, la biomagnificación. Esto significa que la concentración del compuesto se incrementa a lo largo de las cadenas alimentarias, siendo mayor en los depredadores de nivel superior, incluyendo el ser humano'. Fundación PLAGBOL: Plaguicidas organofosforados en los cultivos de tomate – Municipios de Omereque y Río Chico, Bolivia. La Paz, 2012.

está prohibido desde hace más de 25 años (1991). Sin embargo, todavía se encuentran residuos del plaguicida en el agua subterránea.

El uso de plaguicidas también conlleva una **pérdida de la biodiversidad genética**, porque son aplicados en una estrecha gama de variedades de cultivos ‘mejorados’. Es el caso sobre todo de los herbicidas que tienen como objetivo eliminar las hierbas silvestres como ‘malezas’ (cabe mencionar que al contrario, en la agroecología no se habla de malezas sino de flora silvestre, que en muchos casos tiene uso en alimentación, forraje, construcción, medicina etc.). Destacan los **impactos indirectos** de los plaguicidas: aunque por ejemplo el Glifosato ‘sólo’ mata hierbas silvestres y no a insectos, a los animales luego les falta la comida y desaparecen en éstos hábitats fumigados, teniendo impactos en toda la cadena alimenticia. Los herbicidas también matan plantas silvestres en los bordes del campo o en las riberas de cursos de agua favoreciendo la escorrentía y el arrastre de plaguicidas. Se reveló que en la naturaleza, las plantas ‘accidentalmente’ afectadas por herbicidas fueron expulsadas, ocupando su lugar otras plantas concurrentes. Es decir, los **plaguicidas afectan la resiliencia de los ecosistemas**, es decir su capacidad de regenerarse después de intervenciones y choques^{cxl}. PROBIOMA resalta en este contexto la problemática de que los **plaguicidas perjudican a los organismos beneficiosos**: “destruyen la variedad de controles naturales para las plagas, existente en el lugar, pequeños organismos e insectos, reguladores además del equilibrio necesario para mantener la fertilidad”^{cxli}.

El uso irracional y excesivo de plaguicidas ocasiona la **resistencia** de las antiguas plagas y la aparición de **nuevas plagas**, resultando en un círculo vicioso del uso de cada vez mayores cantidades de plaguicidas más fuertes y venenosos para tratar de controlar a las plagas y proteger los cultivos, según explica Plagbol^{cxlii}. Ésto coincide con la evidencia encontrada en el campo: Un agricultor en la Comunidad Chañara, Comarapa, lamentó que en el cultivo intensivo de tomate en pequeñas áreas familiares, “antes había menos bichos. Más fumigamos, peor es”. Ésto también apunta en una creciente **inestabilidad de los ecosistemas** (véase Reflexiones en el cap. 3.4).

Hilal Elver, Relatora Especial de la ONU sobre el derecho humano a la alimentación, expuso en su Informe al Consejo de Derechos Humanos en 2017 los siguientes **impactos ambientales** del uso de plaguicidas (Doc. A/HRC/34/48)^{cxliii}:

Recuadro 6: Impactos ambientales del uso de plaguicidas según Hilal Elver

‘32. Los plaguicidas pueden permanecer en el medio ambiente durante decenios y representan una amenaza mundial para todo el sistema ecológico del que depende la producción de alimentos. El uso excesivo e incorrecto de los plaguicidas contamina las fuentes de agua y los suelos cercanos, lo cual provoca pérdida de diversidad biológica, destruye poblaciones de insectos beneficiosas que actúan como enemigos naturales de las plagas y reduce el valor nutricional de los alimentos.

33. Los plaguicidas **contaminan y degradan el suelo** en distintos grados. En China, estudios recientes publicados por el Gobierno manifiestan una contaminación [por] plaguicidas y otros contaminantes en 26 millones de hectáreas ... Aproximadamente el 20% de la tierra laborable no puede cultivarse más.

34. La **contaminación del agua** puede resultar igualmente dañina. En Guatemala, por ejemplo, la contaminación del río La Pasión con el plaguicida malatión, empleado en las plantaciones de aceite de palma, mató a miles de peces y afectó a 23 especies piscícolas. Esto, a su vez, privó a 12.000 personas de 14 comunidades de su principal fuente de alimento y medio de subsistencia.

35. Si bien la principal preocupación de las autoridades reguladoras son los riesgos para la salud que plantean los residuos de los plaguicidas, **los efectos de estos sobre organismos a los que no iban dirigidos se infravaloran enormemente**. Por ejemplo, los neonicotinoides, una categoría de insecticida sistémico comúnmente utilizada, está provocando una degradación de los suelos y una contaminación del agua, y poniendo en peligro servicios de los ecosistemas vitales, como el control biológico de las plagas. Aunque diseñados para dañar el sistema nervioso central de las plagas objetivo, **estos productos también pueden causar daños a invertebrados beneficiosos y a aves, mariposas y otra fauna y flora silvestre**.

36. Se acusa a los **neonicotinoides de ser responsables del “trastorno del colapso de las colonias” de abejas** en todo el mundo. Por ejemplo, el descenso del 50% en las poblaciones de abejas melíferas de los Estados Unidos de América y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte en un plazo de 25 años se ha atribuido al amplio uso de estos insecticidas. Este descenso amenaza a la base misma de la agricultura, ya que las poblaciones de abejas silvestres y de abejas melíferas gestionadas son el principal actor en la polinización de los cultivos. La FAO calcula que, de unas 100 especies cultivadas (que aportan el 90% de los alimentos mundiales), el 71% son polinizadas por abejas. La Unión Europea, a diferencia de los Estados Unidos de América, limitó la utilización de ciertos neonicotinoides en 2013 [y en 2018, complemento U. Bickel].

37. **Muchos de los plaguicidas** que se emplean hoy en día, responsables de aproximadamente el 60% de la exposición vinculada a la dieta, **son sistémicos**. Con frecuencia se emplean semillas tratadas con plaguicidas sistémicos para la producción de soya, maíz y cacahuete. Los cultivos también pueden someterse a ingeniería genética (los denominados organismos genéticamente modificados, OGM) para que ellos mismos produzcan los plaguicidas. Quienes abogan por los plaguicidas sistémicos y los cultivos genéticamente modificados sostienen que, al eliminar la pulverización de líquidos, se reduce enormemente el riesgo de exposición de los trabajadores rurales y otros organismos no objetivo. Sin embargo, **se deben seguir realizando estudios sobre la exposición crónica para determinar hasta qué punto los plaguicidas sistémicos y los cultivos genéticamente modificados afectan a la salud humana, a insectos beneficiosos, a los ecosistemas de los suelos y a la vida acuática**. Por ejemplo, se han desarrollado variedades transgénicas de soya y maíz que son capaces de producir endotoxinas de *Bacillus thuringiensis* (Bt) que actúan como insecticidas. Si bien el uso de cultivos de Bt ha permitido reducir la utilización de insecticidas sintéticos convencionales, los posibles riesgos que estos cultivos plantean siguen generando controversia.

38. El mejor ejemplo de esa controversia generada por los cultivos genéticamente modificados es el Glifosato, principio activo de algunos herbicidas, como Roundup, que permiten a los agricultores destruir las malas hierbas pero no los cultivos. Si bien estos plaguicidas se han presentado como menos tóxicos y persistentes que los herbicidas tradicionales, existe una considerable división de opiniones acerca del **efecto del Glifosato en el medio ambiente: algunos estudios han señalado efectos negativos en la diversidad biológica, la flora y fauna silvestres y el contenido en nutrientes del suelo**. También existen preocupaciones con respecto a la salud humana. En 2015, la OMS [IARC] anunció que el **Glifosato era un carcinógeno probable**.

39. En Europa, la normativa referente a los cultivos genéticamente modificados ejemplifica el **principio de precaución**. Si se sospecha que una medida o política corre el riesgo de ocasionar daños a la población o el medio ambiente, en ausencia de consenso científico la carga de la prueba recae en quienes adoptan dicha medida o política, que deberán demostrar que no es perjudicial. ...Teniendo en cuenta sus probables efectos graves sobre la salud y el medio ambiente, existe una necesidad urgente de adoptar una normativa holística basada en el principio de precaución para hacer frente al proceso de producción con modificación genética y otras nuevas tecnologías a nivel mundial'.

3.4 Reflexión sobre la resistencia de plagas a patógenos y sobre causas potenciales de la creciente inestabilidad de los ecosistemas

Casi tod@s l@s agricultor@s entrevistad@s (cap. 2) mencionaron que la presión e infestación con plagas y enfermedades ha aumentado de manera significativa en los últimos años. Ésto indica a la creciente inestabilidad de los ecosistemas. Un agricultor en Comarapa consideró que “las plagas me dominan”.

Una causa de ésto puede ser la progresión del **cambio climático**: con la creciente incidencia de acontecimientos climáticos extremos (vientos fuertes, lluvias pesadas e inundaciones, sequías, frío o calor excesivo), hay más incidencia de insectos, hongos y otras enfermedades. También tienden a aumentar la inestabilidad y la fluctuación en las poblaciones de las plagas, lo que genera las calamidades de ciertos insectos.

Sin embargo, otra explicación (adicional) se puede buscar en el **empobrecimiento y la degradación de los suelos** por prácticas inadecuadas de manejo. Ante todo, destaca la aplicación de nitrógeno mineral nitrogenado (urea) y otros macro- y micronutrientes solubles, que aunque aceleren el crecimiento a corto plazo, constituyen factores ambientales estresantes y desestabilizantes que actúan de manera negativa sobre la fotosíntesis y la capacidad de asimilación de las plantas^{cxliv}.

En este contexto, cabe recordar que una série de los agrónomos y científicos entrevistados con mirada agroecológica han manifestado su suma **preocupación por la construcción de la planta de urea en Bulo Bulo Cochabamba**, promovida por el actual Gobierno. La ONG agroecológica PRODIASUR demuestra a agricultor@s que las lombrices (como gusanos beneficiosos) mueren dentro de media hora cuando ingieren urea²².

Sumada al uso de fertilizantes sintéticos, la **fumigación con plaguicidas** es otro factor desestabilizante de los ecosistemas, según explica Francis Chaboussou, fundador de la Teoría de la **Trofobiosis**: *“Muchos principios activos [de los plaguicidas] afectan la tasa de asimilación de carbono, induciendo a estados de proteólisis [descomposición de proteínas] y sensibilizando la planta al ataque de oportunistas. Los ditiocarbamatos y los carbamatos son bastante conocidos por este tipo de efecto. Los hongos que producen pudriciones y ácaros, son los indicadores biológicos que luego surgen en esas situaciones”*^{cxlv}.

La palabra ‘Trofobiosis’ fue creada por el biólogo francés Francis Chaboussou quien trabajaba durante muchos años en Sudamérica. Se compone de ‘trofo’ (alimento) y ‘biosis’ (existencia de vida) y quiere decir “Todo y cualquier ser vivo sólo sobrevive si existe alimento adecuado y disponible para él”, y en

²² A la degradación de suelos que causa el fertilizante mineral, se suman recientes denuncias de poblador@s afectad@s por la contaminación del arroyo Muñeca, de la flora y fauna generada por la planta de urea y amoniaco de Bulo Bulo, quejas respaldadas por un informe técnico ambiental de la Alcaldía de Entre Ríos. EJU TV, 4.8.2018, <http://eju.tv/2018/08/informe-confirma-contaminacion-de-la-planta-de-urea-en-bulo-bulo/>, sitio visitado el 23.8.2018.

este caso particular se refiere a las plagas. Según Chaboussou (1996), la trofobiosis es el incremento de la vitalidad de un organismo [nocivo] debido al efecto de los plaguicidas en la planta que favorece a la plaga que se alimenta de ella^{cxlvi}. La consideración central de Chaboussou es que **“Una planta (o parte de una planta) cultivada sólo será atacada por un patógeno (insecto, ácaro, nematodo, hongo, bacteria, virus) cuando en la savia contenga el alimento adecuado para estos patógenos, y este alimento esté constituido principalmente por aminoácidos. Las plantas tratadas de forma incorrecta contienen gran cantidad de aminoácidos.**

La savia transporta las proteínas y los aminoácidos, junto a otros compuestos como azúcares solubles y nitratos, hacia los puntos de crecimiento de la planta. El uso de agroquímicos, abonados desequilibrados y la falta de condiciones adecuadas para la planta producen estragos en dicho transporte, por lo cual la savia queda cargada de aminoácidos libres, azúcares solubles y nitratos, alimentos idóneos para hongos, bacterias, ácaros, nematodos e insectos.

Una planta sana difícilmente será atacada por plagas y enfermedades^{cxlvii} (véase ilustración 7):

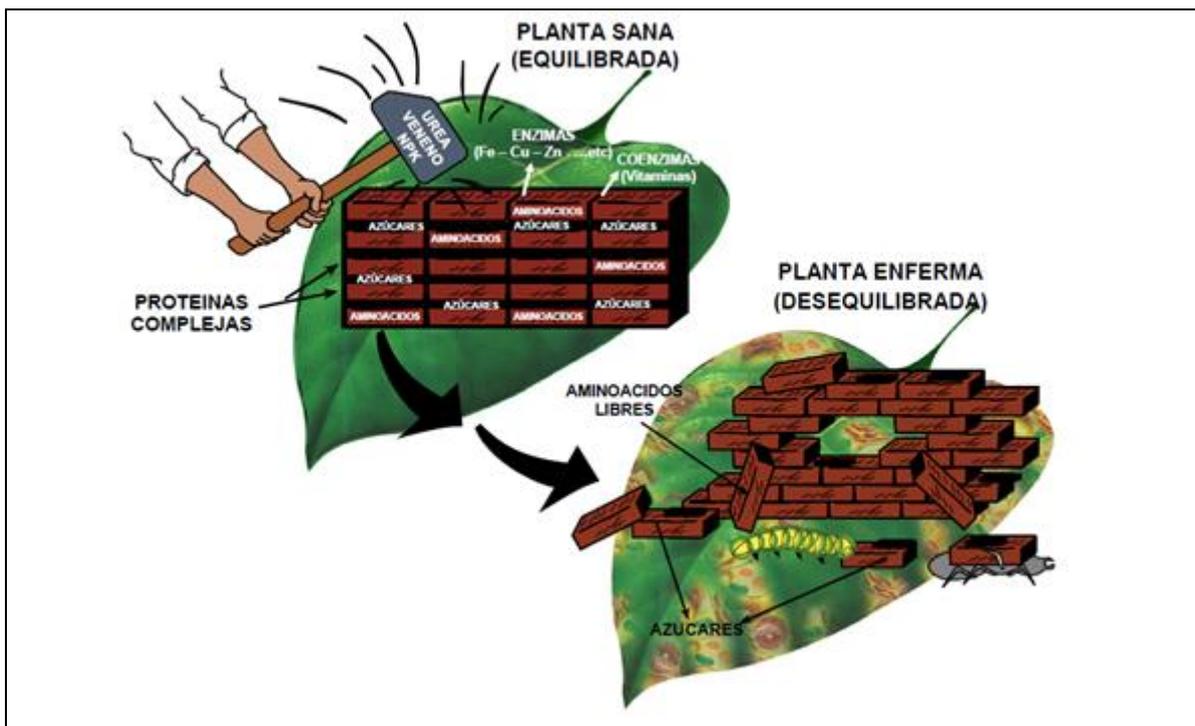


Ilustración 7: Desestabilización de plantas por el uso de plaguicidas y fertilizantes minerales solubles (NPK, urea y otros).

Fuente: Fundación Juquira Candirú, en: <https://agrologia.wordpress.com/2014/04/15/teoria-de-la-trofobiosos/>.

En lo siguiente, se resumen los **efectos de los productos fitosanitarios (agroquímicos) y abonos concentrados sobre las plantas según la Teoría de la Trofobiosis**²³ (cita, por su precisión agronómica):

'Los agroquímicos penetran en la planta por las hojas, ramas, tronco, raíces, frutos o semillas, disminuyendo la respiración, transpiración y fotosíntesis de la planta, reduciendo la proteosíntesis y perjudicando la resistencia de las plantas.

Los agroquímicos y abonos químicos solubles (ácidos y alcalinos) destruyen los microorganismos útiles del suelo, perjudicando todos los procesos de absorción de nutrientes como fósforo, calcio, potasio, nitrógeno, etc. También acaban con la fijación del nitrógeno por las bacterias de las raíces de las leguminosas y con la liberación de fósforo y muchos otros minerales hechos por las micorrizas (hongos asociados a las raíces de las plantas). También destruyen las poblaciones de lombrices y otros pequeños organismos muy beneficiosos para la agricultura.

Los agroquímicos aumentan el poder de acción y reproducción de insectos que sobreviven a una pulverización [fumigación], aumentando su resistencia genética contra el insecticida. Destruyen también los enemigos naturales de esos patógenos.

Los abonos solubles tienen productos tóxicos en su formulación y tienen concentraciones elevadas que causan problemas en el crecimiento de la planta, alteran su metabolismo y disminuyen la proteosíntesis.

La **susceptibilidad de la planta** es función de la existencia de factores nutricionales en sus tejidos. Estos **diversos factores** que afectan la proteosíntesis [creación de proteínas] son diversos y se pueden clasificar en tres categorías, y todos ellos **afectan la resistencia de las plantas**:

- **Factores intrínsecos:** La especie y variedad de la planta²⁴; y la edad de los órganos de la planta. Hacen referencia a la constitución genética de la planta.
- **Factores abióticos:** El clima, considerándose la energía solar, la temperatura, la humedad, las precipitaciones, y eventuales influencias cósmicas (la luna).
- **Factores culturales:** El suelo, su composición química, estructura y aireación; la fertilización, orgánica o mineral; la práctica del injerto; y los tratamientos con agroquímicos'.

²³ Se trata de un extracto (cita) del artículo 'Teoría de la Trofobiosis', publicado el 15.4.2014 en: <https://agrologia.wordpress.com/2014/04/15/teoria-de-la-trofobiosos/>, sitio consultado el 05.04.2018.

²⁴ Según el autor, 'la influencia de la especie y la variedad dio lugar a importantes investigaciones científicas a nivel genético con el objetivo de obtener variedades resistentes. Investigaciones condenadas tarde o temprano al fracaso, debido a que son diversos los factores que confieren resistencia a las plantas y todos ellos son los que hay que tener en cuenta'. <https://agrologia.wordpress.com/2014/04/15/teoria-de-la-trofobiosos/>.

La siguiente tabla 5 detalla los distintos factores que afectan la resistencia de las plantas frente a los patógenos:

FACTORES QUE INCIDEN EN LA RESISTENCIA DE LAS PLANTAS FRENTE A PATOGENOS	
Factores que incrementan la resistencia	Factores que disminuyen la resistencia
<p>Especie o variedad de la planta: La adaptación genética de la planta al lugar del cultivo, incrementa la capacidad de absorber nutrientes por las raíces e incrementa la capacidad fotosintética de las hojas, aumentando su poder de proteosíntesis.</p>	<p>Edad de la planta o de una parte de la planta: Las plantas en fase de brotamiento (hojas muy jóvenes) y floración tienen mayor actividad de proteólisis, pues en esta fase sus proteínas son descompuestas para que los aminoácidos se desdoblén y formen los brotes y las flores. En las hojas viejas hay descomposición de proteínas para que los aminoácidos se desdoblén y sean aprovechados por las hojas más nuevas.</p>
<p>El suelo con buena fertilidad natural y rico en m.o.: La buena fertilidad de un suelo por sus condiciones físicas adecuadas y buena diversidad de nutrientes, aumentan el poder de absorción y selección de las plantas, favoreciendo la proteosíntesis.</p>	<p>El suelo pobre, muy trabajado, compactado, gastado por sucesión de monocultivo o sin descanso (barbecho), disminuyen la salud de los cultivos. Este tipo de suelos disminuyen la capacidad de las plantas de escoger y absorber nutrientes, perjudicando la proteosíntesis.</p>
<p>Luminosidad adecuada: Una buena exposición a la luz solar, según las necesidades de la planta, favorece la proteosíntesis.</p>	<p>Falta de luminosidad: La falta de sol disminuye la actividad fotosintética perjudicando la síntesis de proteínas, y aumentando el ataque de patógenos.</p>
<p>Humedad adecuada: Una correcta humedad del suelo hace que la planta no sufra estrés hídrico, favoreciendo la proteosíntesis.</p>	<p>Falta o exceso de humedad: La falta o exceso de humedad causa disturbios fisiológicos en las plantas, disminuyendo la proteosíntesis, y aumentando la población de patógenos.</p>
<p>Abonos orgánicos: La materia orgánica aplicada al suelo aumenta la resistencia de los cultivos y aumenta la proteosíntesis debido a sus compuestos orgánicos y su diversidad de macro y micronutrientes.</p>	<p>Abonos químicos (sales solubles concentradas): Productos como la urea, cloruro de potasio, superfosfatos y N-P-K no satisfacen las necesidades de las plantas, disminuyendo la proteosíntesis por la alteración de su metabolismo.</p>
<p>Abonos minerales de baja solubilidad: Siempre que sean aplicados de manera correcta, los productos como fosfatos naturales, calcárea y restos de mineralización, en cantidades moderadas aumentan la proteosíntesis en las plantas. Esto ocurre porque se vuelven gradualmente disponibles para la absorción por las raíces y estimulan su crecimiento, aumentando su capacidad de buscar agua y nutrientes del suelo.</p>	<p>Agroquímicos: La aplicación de pesticidas, herbicidas, fungicidas, bactericidas, nematocidas, etc. afecta la resistencia de las plantas. Los agroquímicos provocan una disminución de la proteosíntesis de forma directa sobre las plantas, y de forma indirecta sobre el suelo.</p>
<p>Defensas naturales: Productos como biofertilizantes, cenizas, suero de leche, etc. que ejercen una acción benéfica sobre el metabolismo de las plantas, aumentan la proteosíntesis. Esto ocurre debido a las sustancias orgánicas y a la diversidad de micronutrientes que tienen.</p>	<p>Prácticas culturales: Desherbado con corte de raíces y podas mal efectuadas disminuyen la resistencia de las plantas debido a que perjudican su metabolismo normal, e incrementan la proteólisis al tener que curarse.</p>

Tabla 5: Factores que inciden en la resistencia de plantas frente a patógenos.

Fuente: <https://agrologia.wordpress.com/2014/04/15/teoria-de-la-trofobiosis/>.

La teoría de la trofobiosis parece dar una explicación a la creciente inestabilidad de los ecosistemas que está siendo manifestada por l@s agricultor@s bolivian@s entrevistad@s, y que se encuentran en un círculo vicioso respondiendo a la creciente infestación con plagas con un uso siempre más elevado de plaguicidas. Este asunto se retomará en el cap. 5 sobre agroecología y en las conclusiones (cap. 6).

4. Marco legal y normativo

4.1 Legislación vigente en Bolivia

Bolivia cuenta en teoría con una de las mejores normativas medio ambientales a nivel de Sud America: La Constitución, la Ley 1333 de Medio Ambiente y numerosas otras leyes expresan en muchos artículos un alto nivel de protección a favor del cuidado del medio ambiente. *Entretanto, acerca de la problemática de los plaguicidas tal como presentada en los capítulos anteriores, se constata una escasa voluntad política de las autoridades estatales responsables de poner la ley en práctica, vigilar su respeto y aplicar sanciones en caso de infracciones. Según información de la sociedad civil, el apoyo del gobierno al agronegocio hace complejo su aplicabilidad; existe un Tribunal Agroambiental que es funcional, pero le falta la debida independencia por cuanto sus magistrados fueron elegidos por el gobierno*²⁵.

Además, el Gobierno de Bolivia ha firmado los siguientes **pactos internacionales** en materia de derechos humanos relevantes en la materia de los plaguicidas^{cxlviii}: Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (PIDCP), Convención sobre los Derechos del Niño (CDN), y como instrumento regional la Convención Americana sobre Derechos Humanos (Pacto de San José, la CADH). Por lo tanto, el Estado ha asumido el compromiso y la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar estos derechos mediante todos sus esfuerzos políticos.

La **interpretación jurídica internacional** de los derechos humanos afectados por el uso de plaguicidas y obligaciones estatales y corporativas correspondientes se encuentra resumida en los capítulos 4.2 y 4.3.

En materia de los plaguicidas, el Estado de Bolivia es parte de o reconoce los siguientes convenios y reglamentos internacionales:

- **Convenio de Rotterdam** sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo (PIC, en inglés) aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional (según el que se proporciona a los países importadores, información necesaria para identificar los productos químicos peligrosos entre ellos ciertos plaguicidas para excluir a aquellos que no se pueden manejar de manera segura), de 2004, revisado en 2015.
- **Convenio de Estocolmo** sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) (que se acumulan en los tejidos adiposos y se bio amplían a través de a de la cadena de alimentos), de 2009²⁶.

²⁵ Las frases en cursiva en este capítulo son valoraciones de la autora, que ponen en relación y aplican la legislación boliviana a la realidad encontrada en el campo.

²⁶ El Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (COP) tiene 5 objetivos esenciales:

- Eliminar los contaminantes orgánicos persistentes peligrosos, comenzando por los 12 peores,
- Apoyar a la transición a las alternativas más seguras,

- **Convenio de Basilea** sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Protocolo sobre responsabilidad e indemnización por daños resultantes de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación, de 2014.
- Bolivia ha traducido el **Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas** de la FAO (de 2006) en derecho nacional mediante su **Manual de Procedimiento para el Control de Calidad de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola**, del SENASAG (2013).
- Bolivia es parte del proceso internacional del **Enfoque estratégico para la gestión de los productos químicos** (en inglés: *Strategic Approach to International Chemicals Management, SAICM*) promovido en el marco de la ONU, dentro del cual ya en 2008 se describió al uso excesivo y la contaminación por plaguicidas como área problemática y 'preocupación prioritaria relacionada a la producción, importación, exportación y uso de sustancias químicas'^{cxlix}.

En el Convenio de Estocolmo los Estados partes incluso Bolivia han reconocido (extractos del Preámbulo):

- *'que los contaminantes orgánicos persistentes tienen propiedades tóxicas, son resistentes a la degradación, se bioacumulan y son transportados por el aire, el agua y las especies migratorias a través de las fronteras internacionales y depositados lejos del lugar de su liberación, acumulándose en ecosistemas terrestres y acuáticos'*,
- *su conciencia 'de los problemas de salud, especialmente en los países en desarrollo, resultantes de la exposición local a los contaminantes orgánicos persistentes, en especial los efectos en las mujeres y, a través de ellas, en las futuras generaciones'*,
- *'que los ecosistemas, y comunidades indígenas árticos están especialmente amenazados debido a la biomagnificación de los contaminantes orgánicos persistentes y que la contaminación de sus alimentos tradicionales es un problema de salud pública'*,
- *'la importancia de concebir y **emplear procesos alternativos y productos químicos sustitutivos ambientalmente racionales**, además 'que la idea de **precaución** es el fundamento de las preocupaciones de todas las Partes'*.

El Estado de Bolivia **no** ha ratificado el **Convenio 184** de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) relativo a la seguridad y la salud en la agricultura (2001).

-
- Seleccionar los COP adicionales para los cuales deben tomarse medidas,
 - Limpiar las existencias obsoletas y equipos que contengan COP,
 - Trabajar juntos para un futuro libre de contaminantes orgánicos persistentes.

4.1.1 Constitución Política de Estado

Bolivia en su **Constitución** de 2009 reconoce los derechos humanos fundamentales y resalta que es **obligación del Estado [Gobierno] garantizar los derechos a la alimentación y al agua** (Art. 16), a la salud (Arts. 9, 18, 35, 37, 46) y **a vivir en un medio ambiente sano, saludable, protegido y equilibrado** (Arts. 30, 33). Destaca el **Art. 35**, según el cual **“El Estado, en todos sus niveles, protegerá el derecho a la salud”**.

Las Naciones Unidas han aclarado y definido jurídicamente algunos **conceptos clave respecto de los derechos económicos, sociales y culturales**^{cl}: “Las obligaciones de los Estados se agrupan en ocasiones en tres apartados: **respetar** (abstenerse de interferir en el disfrute del derecho), **proteger** (impedir que otras personas interfieran en el disfrute del derecho) y **realizar** (adoptar medidas apropiadas con miras a lograr la plena efectividad del derecho) los derechos económicos, sociales y culturales.”

> *La obligación estatal de “proteger el derecho humano a la salud de la población boliviana” se extiende, según esta interpretación jurídica internacional, a infracciones por terceros, en este caso, sería que el Estado de Bolivia tiene la obligación de impedir las ventas de plaguicidas altamente peligrosos por corporaciones internacionales y los agronegocios en Bolivia.*

Además, la Constitución estipula en su Art. 108, párrafo 16 que **“Son deberes de las bolivianas y los bolivianos:.. proteger y defender un medio ambiente adecuado** para el desarrollo de los seres vivos”. Ésto vale por ejemplo para l@s agricultor@s que usan plaguicidas.

Tiene especial significado el **Art. 255**, que dice que:

“II. La negociación, suscripción y ratificación de tratados internacionales se regirá por los principios de:...3. Defensa y promoción de los derechos humanos, económicos, sociales, culturales y ambientales; ... 7. Armonía con la naturaleza, defensa de la biodiversidad, y prohibición de formas de apropiación privada para el uso y explotación exclusiva de plantas, animales, microorganismos y cualquier materia viva; 8. Seguridad y soberanía alimentaria para toda la población; prohibición de importación, producción y comercialización de organismos genéticamente modificados y elementos tóxicos que dañen la salud y el medio ambiente.”

> *Este artículo constitucional está siendo desrespetado en el sentido de que el actual Gobierno de Bolivia ha liberado la importación y el cultivo de semillas transgénicas y autoriza el uso de al menos 164 agroquímicos altamente peligrosos para la salud humana, para la fauna y el medio ambiente, tales como por ejemplo el Paraquat, el Atrazine, el Glifosato y los neonicotinoídes (cap. 3.1).*

*Destaca además el incumplimiento del **Art. 345**, según el cuál*

“Las políticas de gestión ambiental se basarán en: ...2. La aplicación de los sistemas de evaluación de impacto ambiental y el control de calidad ambiental, sin excepción y de manera transversal a toda actividad de producción de bienes y servicios que use, transforme o afecte a los recursos naturales y al medio ambiente; 3. La responsabilidad por ejecución de toda actividad que produzca daños medioambientales y su sanción civil, penal y administrativa por incumplimiento de las normas de protección del medio ambiente”.

En el caso de los plaguicidas, no se pone en práctica tampoco el **Art. 347**, según el cual

“I. El Estado y la sociedad promoverán la **mitigación de los efectos nocivos al medio ambiente**, y de los pasivos ambientales que afectan al país. Se declara la **responsabilidad por los daños ambientales** históricos y la imprescriptibilidad de los delitos ambientales.

II. Quienes realicen actividades de impacto sobre el medio ambiente deberán, en todas las etapas de la producción, evitar, minimizar, mitigar, remediar, reparar y resarcir los daños que se ocasionen al medio ambiente y a la salud de las personas, y establecerán las medidas de seguridad necesarias para **neutralizar los efectos posibles de los pasivos ambientales**”.

4.1.2 **La Ley Marco N° 300 de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien**

Esta ley de 2012 constata en su Art. 4 los **Principios de la Precaución, y Garantías de la Restauración y Regeneración de la Madre Tierra**, siendo

“el Estado y cualquier persona obligados a respetar las capacidades de "regeneración de los componentes, zonas y sistemas de vida de la Madre Tierra”.

Según Art. 13 de dicha ley, “El **Estado Plurinacional de Bolivia promoverá el derecho a la alimentación y a la salud con soberanía y seguridad alimentaria**, mediante los siguientes aspectos principales: ...7. **Protección de la población** de la malnutrición con énfasis en el **control de la comercialización de alimentos que dañan la salud humana**”.

> *Este artículo comprendería la fiscalización estatal y eliminación del mercado de los productos agrícolas que contienen residuos de plaguicidas por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP) (ver cap. 3.2.4).*

Según el Art. 14, “el Estado Plurinacional de Bolivia impulsará un cambio gradual hacia el establecimiento de hábitos de consumo sustentables del pueblo boliviano, mediante los siguientes aspectos principales: (...) 2. Acciones para promover que el uso de bienes y servicios que responden a satisfacer las necesidades básicas del pueblo boliviano **minimicen** el aprovechamiento desmedido de los componentes de la Madre Tierra, **el empleo de materiales tóxicos, y las emisiones de desperdicios y contaminantes**”.

> *Este artículo implica que el Estado debería prohibir sin atraso al menos los plaguicidas altamente peligrosos tales como listados en el cap. 3.1.*

Sigue el Art. 15, que estipula que “El **Estado Plurinacional de Bolivia impulsará de forma progresiva** y de acuerdo a las circunstancias locales, la creación y fortalecimiento de **patrones de producción más sustentables, limpios** y que contribuyan a una mayor calidad ambiental, mediante: 7. Acciones para **sustituir gradualmente y limitar la utilización de tecnologías degradantes y compuestos químicos tóxicos** que puedan ser reemplazados con otras alternativas equivalentes ecológica y socialmente adecuadas”.

Además, el Estado se compromete a **proteger y conservar la biodiversidad** y a desarrollar capacidades para **evaluar riesgos para la biodiversidad, la salud humana y los sistemas de vida**, inherentes a (...) productos agrícolas y otros’ (Art. 23).

De especial interés es el Art. 24, donde la Ley 300 enumera **‘las bases y orientaciones del Vivir Bien, a través del desarrollo integral en agricultura y ganadería:**

- “1. Encarar la revolución productiva comunitaria agropecuaria, estableciendo como objetivo fundamental el logro de la soberanía con seguridad alimentaria.
2. Maximizar la eficiencia productiva y energética para **minimizar el avance de la frontera agrícola, la afectación irreversible a las zonas de vida**, y el uso y aprovechamiento de otros componentes de la Madre Tierra.
3. **Establecer los límites máximos de uso y aprovechamiento de los componentes de la Madre Tierra (...)**
4. Desarrollar políticas de **gestión armónica, adecuada, responsable** y participativa de la producción agropecuaria de acuerdo a las características y la vocación regional de cada sistema de vida.
5. **Priorizar e incentivar la agricultura**, pesca, ganadería familiar comunitaria y **la agroecología**, de acuerdo a la cosmovisión de cada pueblo indígena originario campesino y comunidad intercultural y afroboliviana, con un carácter diversificado, rotativo y **ecológico, para la soberanía con seguridad alimentaria**, buscando el diálogo de saberes.
6. Promover e incentivar la agricultura y ganadería empresarial siempre y cuando **incorporen tecnologías y prácticas que garantizan la capacidad de regeneración de las zonas y sistemas de vida**, el **incremento de la productividad de carácter diversificado y ecológico, para garantizar la soberanía y seguridad alimentaria**.
7. Desarrollar acciones de protección del patrimonio genético de la agrobiodiversidad, **prohibiendo la introducción, producción, uso, liberación al medio y comercialización de semillas genéticamente modificadas en el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, de las que Bolivia es centro de origen o diversidad y de aquellas que atenten contra el patrimonio genético, la biodiversidad, la salud de los sistemas de vida y la salud humana**.
8. Desarrollar acciones que promuevan la **eliminación gradual de cultivos de organismos genéticamente modificados** autorizados en el país a ser determinada en norma específica.
9. Desarrollar capacidades institucionales, técnicas, tecnológicas y legales para la **detección, análisis de riesgos y control de organismos genéticamente modificados** y sus derivados en condiciones de tránsito, así como para el **monitoreo** de aquellos presentes en el país con fines de su gradual **eliminación**.
13. Regular el uso de **plaguicidas y otros insumos agropecuarios que causan daño y a la salud humana**, según norma específica”.

Finalmente, la Ley 300 dispone en su Art. 27 las bases y orientaciones del Vivir Bien a través del desarrollo integral en agua:

- “1. **Garantizar el derecho al agua para la vida**, priorizando su uso, acceso y aprovechamiento como recurso estratégico en cantidad y **calidad suficiente** para satisfacer de forma integral e indistinta la conservación de los sistemas de vida, la satisfacción de las necesidades domésticas de las personas y los procesos productivos para garantizar la soberanía y seguridad alimentaria.
2. **Toda actividad industrial y extractiva, que implique el aprovechamiento del agua** según corresponda, debe implementar, entre otros, dinámicas extractivas y de transformación adecuadas que incluyen plantas y/o procesos de tratamiento que **minimicen los efectos de la contaminación, así como la regulación de la descarga de desechos tóxicos a las fuentes de agua**”.

4.1.3 *La Ley N° 071 de Derechos de la Madre Tierra*

Esta ley parte del importante principio de que **“El Estado (...) y la sociedad (...) deben garantizar las condiciones necesarias para que los diversos sistemas de vida de la Madre Tierra puedan absorber daños, adaptarse a las perturbaciones, y regenerarse sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, reconociendo que los sistemas de vida**

tienen límites en su capacidad de regenerarse, y que la humanidad tiene límites en su capacidad de revertir sus acciones (...) El Estado y cualquier persona individual o colectiva respetan, protegen y garantizan los derechos de la Madre Tierra para el Vivir Bien de las generaciones actuales y las futuras.” (Art. 2). Es decir, se confiere una personería jurídica propia a la Madre Tierra.

Además, el Art. 7 de esta Ley 071 proclama los **Derechos de la Madre Tierra**: 1. a la vida, 2. a la diversidad de la vida (preservación de la (...) variedad de los seres sin ser alterados genéticamente ni modificados en su estructura de manera artificial); 3. al agua y a su protección frente a la contaminación (...); 5. al equilibrio; 6. a la restauración y 7. **a vivir libre de contaminación (...), así como de residuos tóxicos y radioactivos generados por las actividades humanas.**

Según el Art. 8, El Estado tiene las obligaciones de “1. **evitar que las actividades humanas conduzcan a la extinción de poblaciones de seres, la alteración de los ciclos y procesos que garantizan la vida o la destrucción de sistemas de vida**”, de “2. **salvaguardar las capacidades regenerativas y la integridad** de los ciclos, procesos y equilibrios vitales **de la Madre Tierra**”, y 3. de “Desarrollar políticas para defender la Madre Tierra en el ámbito plurinacional e internacional de la sobreexplotación de sus componentes, de la mercantilización de los sistemas de vida o los procesos que los sustentan (...)”, “5. Demandar en el ámbito internacional el reconocimiento de la deuda ambiental (...)” y “7. Promover el reconocimiento y defensa de los derechos de la Madre Tierra en el ámbito multilateral, regional y bilateral de las relaciones internacionales (...)”.

> *Concluyendo, las tres leyes, tanto la Ley Marco N° 300 de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien como la La Ley N° 071 de Derechos de la Madre Tierra y la siguiente Ley N° 1333 del medio ambiente, se leen como listas detalladas de quéhaceres del Estado Boliviano referente a la eliminación progresiva de los plaguicidas (empezando con los más peligrosos, enumerados en el cap. 3.1), una fiscalización, sanción y reparación de la contaminación ambiental por plaguicidas por parte de los responsables, y la promoción prioritaria de una agricultura ecológica.*

4.1.4 Ley N° 1333 de 27 de abril de 1992 del medio ambiente

Ante los impactos evidenciados del uso de los plaguicidas, las disposiciones de esta ley son fundamentales. En su Art. 17 establece que “**Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable ...**”. Además, “**La política nacional del medio ambiente debe contribuir a mejorar la calidad de vida de la población (...)**” (Art. 5).

Es de particular importancia el **Art. 19** que define los objetivos del **control de calidad ambiental** (la que, según el Art. 18, “es de necesidad y utilidad pública e interés social” y cabe a las Secretarías del Medio Ambiente a nivel nacional y departamental):

- Preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población.
- Normar y regular la utilización del medio ambiente y los recursos naturales en beneficio de la sociedad en su conjunto.
- **Prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales.**
- Normar y orientar las actividades del Estado y la Sociedad en lo referente a la protección del medio ambiente y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales a objeto de garantizar la satisfacción de las necesidades de la presente y futuras generaciones.

Art. 20°.- Se consideran actividades y/o **factores susceptibles de degradar el medio ambiente**; cuando excedan los límites permisibles a establecerse en reglamentación expresa...:

- a) **Los que contaminan el aire, las aguas** en todos sus estados, **el suelo** y el subsuelo.
- b) Los que producen alteraciones nocivas de las condiciones hidrológicas, edafológicas, geomorfológicas y climáticas...
- d) Los que alteran el patrimonio natural constituido por la diversidad biológica, genética y ecológica...
- e) Las **acciones directas o indirectas que producen o pueden producir el deterioro ambiental en forma temporal o permanente, incidiendo sobre la salud de la población.**

Art. 21°.- Es deber de todas las personas naturales o colectivas que desarrollen actividades susceptibles de degradar el medio ambiente, tomar las medidas **preventivas** correspondientes, informar a la autoridad competente y a los posibles afectados, con el fin de **evitar daños a la salud de la población, el medio ambiente y los bienes.**

Art. 32°.- Es deber del Estado y la sociedad **preservar, conservar, restaurar y promover el aprovechamiento de los recursos naturales renovables**, ... como recursos bióticos, flora y fauna, y los abióticos como el agua, aire y suelo con una dinámica propia que les permite renovarse en el tiempo.

CAP. II DEL RECURSO AGUA, Art. 39: El Estado normará y controlará el vertido de cualquier **sustancia** o residuo líquido, sólido y gaseoso que cause o pueda causar **la contaminación de las aguas o la degradación de su entorno.**

CAP. IV DEL RECURSO SUELO, Art. 43: El uso de los suelos para actividades agropecuarias forestales deberá efectuarse **manteniendo su capacidad productiva, aplicándose técnicas de manejo que eviten la pérdida o degradación de los mismos, asegurando** de esta manera su **conservación y recuperación**.... Las personas y empresas públicas o privadas que realicen actividades de uso de suelos que alteren su capacidad productiva, están obligados a cumplir con las normas y prácticas de conservación y recuperación.

Art. 45°.- Es **deber del Estado normar y controlar la conservación y manejo adecuado de los suelos.**

Art. 66°.- La **producción agropecuaria** debe ser desarrollada de tal manera que se pueda **lograr sistemas de producción y uso sostenible**, considerando los siguientes aspectos:

1. La utilización de los suelos para uso agropecuario deberá someterse a normas prácticas que aseguren la **conservación de los agroecosistemas.**
2. El Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios fomentará la ejecución de **planes de restauración de suelos de uso agrícola** en las distintas regiones del país.
5. El Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios establecerá ... normas técnicas y de control para **chaqueos, desmontes, labranzas, empleo de maquinaria agrícola, uso de agroquímicos, rotaciones, prácticas de cultivo**...

CAP. I DE LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE, Art. 79: El Estado ... **ejecutará acciones de prevención, control y evaluación de la degradación del medio ambiente** que ... atente contra la salud humana, vida animal y vegetal. Igualmente velará por la restauración de las zonas afectadas.

Art. 85°.- Corresponde al Estado y a las instituciones técnicas especializadas; ... c) **Controlar ... tecnologías que atenten contra el medio ambiente.**

Art. 86°. El Estado dará **prioridad** y ejecutará acciones de investigaciones científica y tecnológica en los campos de la **biotecnología, agroecología**, conservación de recursos genéticos, uso de energías, control de la calidad ambiental y el conocimiento de los ecosistemas del país.

TITULO X DE LA PARTICIPACION CIUDADANA, Art. 92°.- Toda persona natural o colectiva tiene derecho a participar en la gestión ambiental, ... y el deber de intervenir activamente en la comunidad

para la defensa y/o conservación del medio ambiente y en caso necesario hacer uso de los derechos que la presente Ley le confiere.

Art. 93°.- Toda persona tiene derecho a ser informada veraz, oportuna y suficientemente sobre las cuestiones vinculadas con la protección del medio ambiente, así como a formular peticiones y promover iniciativas ... ante las autoridades competentes...

CAP. II DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL, Art. 98°.- En caso de peligro inminente para la salud pública y el medio ambiente, la Secretaría Nacional del Medio ambiente y/o las Secretarías Departamentales ordenarán, de inmediato, las medidas de seguridad aprobadas en beneficio del bien común.

Art. 100°.- Cualquier persona natural o colectiva... tienen la obligación de denunciar ante la autoridad competente, la infracción de normas que protejan el medio ambiente.

CAP. V DE LOS DELITOS AMBIENTALES, Art. 105°.- Comete delito contra el medio ambiente quien infrinja los incisos 2) y 7) del Art. 216) del Código Penal Específicamente **cuando una persona: a) Envenena, contamina o adultera aguas destinadas al consumo público, al uso industrial agropecuario o piscícola, por encima de los límites permisibles a establecerse en la reglamentación respectiva....**

Art. 107°.- El que vierta o arroje aguas residuales no tratadas, líquidos químicos o bioquímicos, objetos o desechos de cualquier naturaleza, en los cauces de aguas, en las riberas, acuíferos, cuencas, ríos, lagos, lagunas, estanques de aguas, capaces de contaminar o degradar las aguas que excedan los límites a establecerse en la reglamentación, será sancionado con la pena de privación de libertad de uno a cuatro años y con la multa de cien por ciento del daño causado.

- Además, el Art. 40° del **Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica de esta Ley N° 1333 de Medio Ambiente**, expresa: “a efecto de controlar los escurrimientos de áreas agrícola y la contaminación de los cuerpos receptores, **los representantes legales deberán informar** al Prefecto (hoy gobernador) los siguientes aspectos:
- Cantidad, tipos y clases de **fertilizantes y herbicidas utilizados**, así como los calendarios de los ciclos de producción y la periodicidad del uso de fertilizantes y plaguicidas.
- Los sistemas de riego y de drenaje utilizados.
- Efectos de los escurrimientos sobre los cuerpos receptores”...

Existen demás **Resoluciones Administrativas de Adecuación** emitidas por la Dirección de Tierras y Calidad Ambiental (DITCAM) a través de la Secretaría de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, respecto a:

- la Presentación obligatoria de Informes de Monitoreos Ambientales.
- la Preservación y Conservación de Sitios RAMSAR (humedales).
- Presentación de informes de gestión ambiental en el uso de agroquímicos y control de escurrimientos agrícolas en los cuerpos de agua próximos a las propiedades agropecuarias con superficies mayores a 500 ha.

4.1.5 La Ley N° 775 de Promoción de Alimentación Saludable

Esta Ley de 2016, en su Art. 11. (PROMOCIÓN DE ALIMENTOS SALUDABLES), dispone que “Los Gobiernos Autónomos Municipales controlarán y fiscalizarán a los **comedores o servicios de alimentación**, para que éstos oferten y **brinden alimentos saludables**. ...11. El **Ministerio de Culturas y Turismo, promoverá**, en coordinación con los Ministerios de Comunicación, de Salud, de

Desarrollo Productivo y Economía Plural, y de Desarrollo Rural y Tierras, la **gastronomía boliviana saludable, en el marco de la descolonización de la alimentación.**”

> *Ésto significaría que ya no se deben ofrecer productos con residuos de agroquímicos en los mercados y servicios públicos de Bolivia. Sin embargo, según información de varios vendedores en mercados urbanos, la gran mayoría de productos agrícolas está tratado con plaguicidas, y según estudios científicos lleva residuos de agroquímicos a veces encima de los límites permitidos.*

Además, el Art. 12. de dicha Ley dispone sobre el consumo de agua: “Las instituciones públicas y privadas, incentivarán en sus ambientes el **consumo de agua apta** para el consumo humano”.

> *Ésto implica que el Estado en los respectivos niveles competentes debería controlar y sancionar el vertido de plaguicidas a las aguas corrientes colindantes con los campos de cultivo.*

Esta Ley también menciona como objetivos la “inocuidad alimentaria”, la prevención de enfermedades por la reducción de factores de riesgo, y una **Descolonización de la Alimentación**. Por ésta, el Estado entiende una “Recuperación y fortalecimiento del sistema alimentario tradicional ancestral de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, garantizando que las personas, familias y comunidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados”. > *Tomando este principio a la palabra, significaría independientizarse de la importación de plaguicidas de la cual sólo aprovechan grandes corporaciones extranjeras.*

4.1.6 La Ley N° 144 de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria

Esta ley de 2011 en su Art. 15 **prohíbe explícitamente la introducción de semillas genéticamente modificadas de especies de las que Bolivia es centro de origen o diversidad:** (POLÍTICA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS NATURALES):

“En el marco de los Artículos 342 y 346 de la Constitución Política del Estado y la Ley N° 071, de 21 de diciembre de 2010, de Derechos de la Madre Tierra, el **Estado Plurinacional de Bolivia, protegerá la biodiversidad**, como sustento de los sistemas de vida y sus procesos naturales, garantizando la seguridad con soberanía alimentaria y la salud de las personas, para ello: ... **2. No se introducirán en el país paquetes tecnológicos agrícolas que involucren semillas genéticamente modificadas de especies de las que Bolivia es centro de origen o diversidad, ni aquellos que atenten contra el patrimonio genético, la biodiversidad, la salud de los sistemas de vida y la salud humana.** 3. Todo producto destinado al consumo humano de manera directa o indirecta, que sea, contenga o derive de organismos genéticamente modificados, obligatoriamente deberá estar debidamente identificado e indicar esta condición”.

Además, el Art. 19 párr. II.5 de dicha Ley prevé que “Con la **finalidad de lograr la soberanía alimentaria**, ... 5. se establecerán disposiciones para el control de la producción, importación y comercialización de productos genéticamente modificados”.

4.1.7 Políticas y planes sectoriales relevantes

El Gobierno Plurinacional de Bolivia en su **Plan del sector agropecuario y rural con desarrollo integral para vivir bien (PSARDI)** de 2016 enumera los siguientes pilares^{cli}:

Pilar 6.- Soberanía productiva con diversificación y desarrollo integral sin la dictadura del mercado capitalista. Se establece que Bolivia no debe depender solo de una actividad productiva, es necesario fomentar la

producción agropecuaria como una alternativa para generar ingresos facilitando también el acceso a la tierra. Bajo ese principio, el Plan del sector agropecuario, prevé: 1) concluir el proceso de saneamiento, titulación y distribución de tierras en todo el país; 2) **proteger y mejorar la condición fitosanitaria del patrimonio productivo agrícola y forestal**; 3) desarrollar capacidades productivas de productores agropecuarios, pesqueros y forestales; 4) revalorizar la hoja de coca; 5) promover el uso y manejo del suelo, agua y cobertura vegetal para la producción agropecuaria; y 6) desarrollar acciones para la **reducción de las vulnerabilidades ante riesgos de desastres y efectos del cambio climático**.

Pilar 8.- Soberanía alimentaria a través de la construcción del saber alimentarse para Vivir Bien. Se refiere a **alcanzar la seguridad alimentaria con productos adecuados y saludables en el marco del derecho humano a la alimentación**, fortaleciendo las prácticas productivas y satisfaciendo las necesidades de alimentación. Bajo ese marco el plan establece cumplir con el Pilar 6 produciendo alimentos sanos y con calidad, para garantizar que la población boliviana se alimente bien.

Pilar 9.- **Soberanía ambiental con desarrollo integral, respetando los derechos de la Madre Tierra**. El pilar establece que debe haber plena complementariedad entre la producción de alimentos y la conservación de los bosques. Al respecto, el plan establece la restitución de bosques y **producción de alimentos respetando a la madre tierra**.

Como línea de acción, se busca 'Lograr el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales, preservando el medio ambiente.'

También la **Agenda Nacional del Bicentenario** que fija los lineamientos políticos hasta 2020, en su **Pilar 8** habla de la **"Soberanía alimentaria a través de la construcción del saber alimentarse para vivir bien"**²⁷:

"Bolivia ha dado un paso importante en la descolonización sobre la alimentación a través de la propuesta del "Saber Alimentarse para Vivir Bien". Debemos reconocer que los alimentos son una parte central en la reproducción de nuestras culturas, identidad, espiritualidad, comunidad y en el diálogo con la Madre Tierra. Los alimentos no son una mercancía sino sobre todo un don de la Madre Tierra y están en el corazón del Vivir Bien.

Cuando en Bolivia se habla del "Saber Alimentarse para Vivir Bien" nos referimos a estas diferentes dimensiones de la alimentación y que se pueden resumir en alcanzar la seguridad alimentaria con soberanía en el marco del derecho humano a la alimentación. Esto supone fortalecer nuestras prácticas productivas locales y garantizar que todos los esfuerzos productivos estén dirigidos en primer lugar a **satisfacer las necesidades de alimentación del pueblo boliviano con productos adecuados y saludables**.

Nuestras metas de la agenda patriótica con relación al Saber Alimentarse para Vivir Bien son las siguientes:

- Se ha logrado eliminar el hambre y la desnutrición y reducir la malnutrición en Bolivia hasta el año 2025, incluyendo a todas las personas en todos los ciclos de su vida, empezando por las poblaciones vulnerables como son las niñas y niños menores de 5 años, las mujeres gestantes y en periodo de lactancia.
- Todos los Gobiernos Autónomos Departamentales, Indígenas, Campesinos, Regionales y Municipales coordinan acciones para la provisión de **la alimentación complementaria escolar priorizando la producción local** y de los pequeños productores en el marco de la educación alimentaria nutricional.
- Bolivia logra producir los alimentos que consume su población respetando la diversidad cultural y sus preferencias alimenticias, incluyendo diversidad de cereales, tubérculos, hortalizas y frutas.
- En Bolivia se reconoce y fomenta la diversificación de la producción, la diversidad de los productos en los mercados y en los platos de comida, la **protección a las variedades locales** y el **fomento a las culturas y tradiciones alimentarias**.
- Bolivia ha puesto en marcha programas intersectoriales sobre **agricultura familiar comunitaria sustentable** para la producción, transformación y comercialización de alimentos; promoción de acciones de alimentación y

²⁷ Estado Plurinacional de Bolivia: **Agenda Nacional del Bicentenario**. Sitio visitado el 22.5.2018. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bol141864.pdf>.

nutrición en todo el ciclo de la vida; acceso a la tierra y territorio con agua para la vida y buena producción; educación para la alimentación y nutrición; y más y mejor empleo e ingresos para el pueblo boliviano.”

El Ministerio de Salud a través del **Plan de Desarrollo Sectorial** y la **Política de Salud familiar comunitaria e intercultural (SAFCI)**, considera que “la salud, no sólo es un proceso natural, sino también social, económico, jurídico, cultural y principalmente político, que se constituye en un derecho humano cuyas determinantes naturales, biológicas, sociales, culturales, económicas, ambientales, son susceptibles de intervención y transformación; como Autoridad en Salud a nivel nacional, tiene el objetivo de priorizar la atención de los riesgos ambientales que afectan la salud de las personas. En ese contexto, cabe preguntar porqué el Gobierno posterga desde hace muchos meses hasta hoy la publicación del comprensivo “**Diagnostico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola**” del año (ver cap. 3.2), que tiene como finalidad expresa de contribuir a mejorar el estado de la salud, la calidad de vida de la población económicamente activa, para contribuir al paradigma del Vivir Bien”^{clii}.

Además, el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) declara en Conferencias Internacionales (tal como ocurrido en la reciente 1ª Conferencia Andina sobre Agricultura y Nutrición del IFOAM, en mayo de 2018 en Lima), en su presentación del ‘Plan Multisectorial de Nutrición en Bolivia’, que el Consejo Nacional de Producción Ecológica (CNAPE) “ha hecho de la producción ecológica una Política de Estado”.

Concluyendo, las disposiciones enmarcadas en estas 6 leyes y demás políticas y planes sectoriales pueden ser consideradas como muy completas y de gran alcance. Entretanto, se ha observado una ninguna implementación y fiscalización insuficiente de estas disposiciones referente a una protección de los derechos humanos y del medio ambiente, frente a los efectos nocivos de los plaguicidas en Bolivia. En el capítulo 6. se elaboran conclusiones y recomendaciones detalladas para coadyuvar a una plena realización de los lineamientos del Gobierno plurinacional de Bolivia arriba expuestos en la materia de los plaguicidas.

4.2 Obligaciones en materia de derechos humanos en relación con los plaguicidas^{cliii}

Las 'Reflexiones básicas sobre derechos humanos [DDHH] y plaguicidas' de Victoria Beltrán Camacho y María del Carmen Colín Olmos^{cliv} se resumen en lo sucesivo por su pertinencia jurídica (cita cortada y ligeramente modificada):

"Las autoras realizan un breve análisis de algunos de los denominados Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales (DESCA) que se relacionan con el empleo de plaguicidas, utilizando como marco los instrumentos internacionales de derechos humanos, las observaciones generales de los comités internacionales pertinentes, así como informes de relatores de la ONU.

El empleo de plaguicidas afecta el goce y ejercicio de derechos humanos como a la salud, la alimentación, el medio ambiente, entre otros (Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales, DESCAs), "los que posibilitan a las personas, gozar de un nivel de vida adecuado"^{clv}. Sirve "[ubicar] los elementos básicos y necesarios para tener una vida digna, alimentación, salud, vivienda, educación, un medio ambiente sano, el trabajo y condiciones laborales dignas, agua"^{clvi} para reconocer cuando los DESCAs son violados. **El uso de los plaguicidas puede afectar los derechos a la salud, a la alimentación, al agua, al medio ambiente sano, a la información, derechos de pueblos y comunidades indígenas y derechos de la infancia,** siendo todos pilares en el goce de otros derechos. Debido a las desigualdades existentes y por la responsabilidad de particulares, especialmente empresas, en la violación a DDHH, es de vital importancia además el **derecho transversal a la no-discriminación,** que se encuentra en los primeros artículos de la mayoría de instrumentos internacionales y recorre de forma transversal todos los derechos^{clvii}.

1.) Derecho a la salud. La Constitución de la OMS lo reconoce expresamente como un derecho fundamental que debe ser disfrutado sin distinción y define a la salud como: "un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades", y "La salud de todos los pueblos es una condición fundamental para lograr la paz y la seguridad, y depende de la más amplia cooperación de las personas y de los Estados". El Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (Comité-DESC) en su Observación General N° 14, sobre el contenido del art. 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la ONU^{clviii} precisa que el más alto nivel posible de salud atiende a poder "vivir dignamente" y que el derecho "abarca una amplia gama de factores socioeconómicos que promueven las condiciones merced a las cuales las personas pueden llevar una vida sana", entre ellos un medio ambiente sano.

2.) Derecho a la alimentación. En su Observación General No. 12: "El derecho a una alimentación adecuada", el Comité-DESC señala que este derecho es ejercido: "cuando todo hombre, mujer o niño... tiene acceso físico y económico, en todo momento, a la alimentación adecuada o a medios para obtenerla" (párrafo 6). El contenido básico de este derecho se compone de "la disponibilidad de alimentos en cantidad y **calidad suficientes** para satisfacer las necesidades alimentarias de los individuos", aclarando que esto debe ser, entre otros: "sin sustancias nocivas" y la "accesibilidad de esos alimentos en formas que sean sostenibles y que no dificulten el goce de otros DDHH" (párr. 8). El Comité aclara que "**sin sustancias nocivas**" alude a: "**los requisitos de la inocuidad de los alimentos** y una gama de **medidas de protección** tanto **...públicas como privadas para evitar la contaminación de los productos alimenticios** debido a la adulteración y/o la mala higiene ambiental o la manipulación incorrecta en distintas etapas de la cadena alimentaria" (párr. 10).

3.) Derecho al agua. El agua es un recurso limitado e indispensable para la vida, abordado como derecho humano implícito en los artículos 11 (derecho a un nivel de vida adecuado incluso la alimentación) y 12 (derecho a la salud) del PIDESC. Conforme con la Observación General N° 15 "El derecho al agua" del Comité-DESC, este derecho es el "de todos a disponer de **agua suficiente, salubre, aceptable,** accesible y asequible para el uso personal y doméstico" (párr. 2), y que la "**higiene ambiental** entraña la **adopción de medidas no discriminatorias para evitar los riesgos para la salud que representa el agua insalubre y contaminada por sustancias tóxicas**" (párr. 8). El derecho al agua ampara la protección de las personas frente a las injerencias, entre ellas que este recurso no sea contaminado (párr. 10). Uno factor constante para el ejercicio del derecho al agua es la **calidad:** "El agua necesaria para cada uso personal o doméstico debe ser **salubre,** y **no ha de contener** microorganismos o **sustancias químicas** o radioactivas que puedan constituir una **amenaza para la salud** ... El agua debería tener un color, olor y sabor aceptables" (párr. 12).

4.) Derecho al medio ambiente sano. Este interesante derecho alude a un gran marco en el que se desarrollan todos los demás, el cual “además del ámbito biofísico natural, se refiere a la relación que se construye entre el ser humano y la naturaleza”^{clix}. Este derecho implica: “la libertad, la igualdad y el disfrute de las condiciones de vida adecuadas en un medio que le permita [a las personas] llevar una vida digna y gozar de bienestar” y, correlativamente, “la responsabilidad de proteger y mejorar el ambiente para las generaciones presentes y futuras”^{clx}. Es reconocido en el **Protocolo Adicional a la Convención Americana de Derechos Humanos** conocido como el **Protocolo de San Salvador, art. 11**: “Toda persona tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano y a contar con servicios públicos básicos”^{clxi}.

Es fundamental el **principio precautorio** que se encuentra reconocido en diferentes instrumentos, citando sólo la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Principio 15: “Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente”.

5.) Derecho a la información: Este derecho emana de la libertad de expresión y del derecho a la participación en asuntos públicos^{clxii}: “comprende la libertad de buscar, recibir y difundir informaciones e ideas de toda índole, ya sea oralmente, por escrito o en forma impresa o artística, o por cualquier otro procedimiento de su elección” (Art. 13, numeral 1 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos) e impacta en los particulares, como se recoge en la **Declaración de Dubái sobre la Gestión de los Productos Químicos a Nivel Internacional: “Recalcamos la responsabilidad que tiene la industria de poner a disposición de los interesados directos los datos y la información sobre los efectos que los productos químicos surten en la salud humana y el medio ambiente, que sean necesarios para la utilización de los productos químicos y de sus derivados en condiciones de seguridad” (PNUD 2007:9^{clxiii})**. En el caso particular de los plaguicidas, **el Estado debe poner mayor atención en la tutela del derecho a la información y dar a conocer los efectos a la salud y al ambiente de estos productos, abarcando su aplicación, así como su distribución y comercialización**. Referente al derecho a la información, el Relator Especial sobre las sustancias y los desechos peligrosos, Baskut Tuncak (ver cap. 4.3), advierte que si bien es esencial contar con información para la prevención de violaciones de derechos humanos relacionadas con la exposición a sustancias y desechos peligrosos, “esa información crucial (...) es a menudo inexistente o inaccesible”^{clxiv}. Según el Relator Especial “La información sobre las sustancias peligrosas es esencial para el goce de los derechos humanos y para prevenir los riesgos, mitigar los perjuicios, llevar a cabo investigaciones específicas sobre alternativas más seguras, proporcionar tratamiento y remedios y asegurar la transparencia, la participación y el consentimiento en los procesos de adopción de decisiones y de formulación de políticas”. Y: **“Los Estados son los principales garantes del respeto, la protección y el ejercicio de los derechos humanos, y están obligados a tomar todas las medidas necesarias para garantizar el derecho a la información para todos sobre los efectos negativos de las sustancias y los desechos peligrosos”**. Este derecho se liga con la **obligación estatal de investigar los efectos de las sustancias peligrosas en los derechos humanos** (Ibíd. p. 14).

El uso de plaguicidas afecta también los **derechos de grupos específicos [particularmente vulnerables]**, tales como pueblos y comunidades indígenas, trabajador@s, mujeres e infancia:

6.) Derechos de la infancia. “Los niños corren un riesgo especial de sufrir efectos graves e irreversibles de la exposición a múltiples sustancias peligrosas en sus hogares, escuelas y terrenos de juegos. Es frecuente que los niños estén expuestos a niveles más elevados de sustancias peligrosas que los adultos. Esta exposición se produce en períodos críticos del desarrollo, cuando los niños corren un mayor riesgo frente a los efectos adversos de **carcinógenos, sustancias químicas que producen trastornos hormonales, mutágenos, materias tóxicas para el sistema reproductivo** y otras sustancias peligrosas” (Ibíd. p. 9). La Convención de los Derechos del Niño señala como fundamental que, ‘el niño, por su falta de madurez física y mental, necesita protección y cuidado especiales’..., reconociendo que se trata de un grupo que requerirá de una protección reforzada. La **Observación General N° 16 sobre las obligaciones del Estado en relación con el impacto del sector empresarial en los derechos del niño del Comité de los Derechos del Niño**, advierte la importancia de que existan marcos jurídicos e institucionales adecuados para el efectivo goce de los derechos de la infancia, considerando que las violaciones a los mismos durante la juventud tales como: “la exposición ... a productos peligrosos o riesgos medioambientales, pueden tener consecuencias permanentes, irreversibles e incluso transgeneracionales” (Párr. 4, inciso ‘a’).

El principio del **interés superior de la infancia** está definido en la jurisprudencia mexicana: “Por interés superior del menor se entiende el catálogo de valores, principios, interpretaciones, acciones y procesos dirigidos a forjar un desarrollo humano integral y una vida digna, así como a generar las condiciones materiales que permitan a los menores vivir plenamente y alcanzar el máximo bienestar personal, familiar y social posible, cuya protección debe promover y garantizar el Estado en el ejercicio de sus funciones legislativa, ejecutiva y judicial, por tratarse de un asunto de orden público e interés social”^{clxv}. El Estado juega un papel preponderante referido al interés superior de **l@s niñ@s**, involucrando al **sector privado** según la misma Obs. General N° 16: **“Los Estados están obligados a integrar y aplicar este principio [interés superior de la infancia] en todos los procedimientos legislativos, administrativos y judiciales relativos a las operaciones empresariales que afecten directa o indirectamente a l@s niñ@s”** (Párr. 15). Los derechos a la salud y al medio ambiente sano, se encuentran tutelados tratándose de la infancia y también han de traducirse en acciones concretas de las autoridades en favor de su goce efectivo. En ese sentido, en su Observación General N° 15 sobre el derecho del niño al disfrute del más alto nivel posible de salud (art. 24 de la Convención sobre los Derechos del Niño), el Comité de los Derechos del Niño establece que: **“Los Estados deben adoptar medidas para hacer frente a los peligros y riesgos que la contaminación del medio ambiente local plantea a la salud infantil en todos los entornos”** (párr. 49), y **“Los Estados han de regular y vigilar el impacto ambiental de las actividades empresariales que puedan poner en peligro el derecho del niño a la salud, y su acceso a agua potable y saneamiento”** (ibid). En la Obs. General No. 16 el Comité estipula que el goce efectivo del derecho de la Convención de los **Derechos del Niño (a la vida, supervivencia y desarrollo de la niñez) puede encontrarse comprometido, debido a “la degradación y la contaminación ambiental derivada de las actividades empresariales [que] pueden poner en peligro los derechos del niño a la salud, la seguridad alimentaria y el acceso al agua potable y al saneamiento”** (párr. 19). Señala que es **obligación de los Estados: “exigir a las empresas que procedan con la diligencia debida** en lo que respecta a los derechos del niño”, y **“cuando exista un riesgo elevado de que una empresa se vea involucrada en violaciones de los derechos del niño..., los Estados deben exigir un proceso más estricto de diligencia debida y un sistema eficaz de vigilancia”** (párr. 62). Lo anterior es importante porque los plaguicidas son sustancias peligrosas.

Los DESCAs son derechos que como tales el **Estado tiene obligación de promover, respetar, proteger y garantizar** para que todas las personas gocen de un nivel de vida adecuado; han de confrontarse con las condiciones efectivas de vida de las personas, por lo que **han de ser exigibles**.

Baskut Tuncak directamente enfatiza la responsabilidad de la industria en el marco del respeto a los derechos humanos: **“Las empresas tienen la responsabilidad de respetar**, como mínimo, **todos los DDHH internacionalmente reconocidos”**^{clxvi}. La salud, el agua, el medio ambiente son recursos o necesidades básicas que han de ser exigibles y justiciables como derechos, frente a los poderes. **Correlativamente, los Estados deben velar por su garantía y respeto, tanto por parte de los poderes públicos, como impidiendo y previniendo que el sector privado (empresas) atropelle derechos o se constituya en un obstáculo para el goce de los mismos.**

El Consejo de DDHH de la ONU reafirma en su Resolución A/HRC/RES/25/21: “5. ...el deber de los Estados de proteger contra las violaciones de los DDHH cometidas en su territorio y/o su jurisdicción por terceros, incluidas las empresas, según se establece en los Principios Rectores sobre las empresas y los derechos humanos; 6. Reafirma también la importancia de la no discriminación en la aplicación de las leyes ambientales, pero también de prestar la debida atención a los miembros de grupos particularmente vulnerables a los daños ambientales, teniendo en cuenta que estos daños se sienten con más fuerza en aquellos sectores de la población que ya se encuentran en situaciones de vulnerabilidad; (...) 8. Insta a los Estados a respetar sus obligaciones en materia de DDHH al **elaborar y aplicar políticas ambientales**; 9. Reconoce la importante contribución de los particulares, los grupos y los órganos de la sociedad, incluidos los defensores de los DDHH, a la promoción y protección de los DDHH en lo relativo al disfrute de un medio ambiente sin riesgos, limpio, saludable y sostenible”.

4.3 Recomendaciones de dos relatores especiales para los derechos humanos de la ONU sobre los plaguicidas altamente peligrosos

Para el análisis de las obligaciones estatales y privadas en materia de derechos humanos (DDHH) referente al uso de los plaguicidas, destacan los informes recientes de **Baskut Tuncak**, Relator Especial de la ONU sobre las implicaciones para los derechos humanos de la gestión y eliminación ecológicamente racionales de las sustancias y los desechos peligrosos, y de **Hilal Elver**, Relatora Especial de la ONU sobre el derecho a la alimentación^{clxvii}. Por su pertinencia jurídica, resumimos aquí el capítulo 1.8 "Recomendaciones de los Relatores Especiales de DDHH de la ONU sobre los plaguicidas altamente peligrosos" del libro "Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México" de Bejarano González^{clxviii}:

En su intervención en 2014 en la Conferencia Internacional sobre Manejo de Químicos (ICCM), Baskut Tuncak, a nombre de ambos relatores especiales de DDHH, señaló la incapacidad de las empresas y los Estados para garantizar el uso seguro de plaguicidas altamente peligrosos a lo largo de su ciclo de vida; destacó que esta negligencia crea el riesgo de convertir en víctimas a trabajadores agrícolas, niñas y niños, y comunidades de bajo ingreso, entre otros, especialmente en países en desarrollo^{clxix}. Expresó inquietud por la falta de rendición de cuentas del **amplio rango de derechos violentado por el uso de plaguicidas altamente peligrosos, como por ejemplo: el derecho a la vida, el derecho a un recurso efectivo frente a la violación de derechos (de reparación, compensación) y el derecho a la información, así como el derecho al más alto nivel posible de salud, el derecho al agua y el derecho a la alimentación**. También destacó su profunda preocupación por la lentitud de las acciones globales e hicieron un llamado a los participantes "a acelerar la acción global para sustituir los plaguicidas altamente peligrosos con alternativas más seguras, imperativa para una mejor protección, ejercicio y respeto de los derechos humanos". Según la relatora Hilal Elver "la **agroecología** es una alternativa probada a la dependencia intensiva de los plaguicidas altamente peligrosos". Además de apoyar los elementos de la estrategia conjunta propuesta por la FAO, el PNUMA y la OMS sobre plaguicidas altamente peligrosos, **ambos relatores especiales de la ONU recomendaron tres medidas: a) Que el proceso incluya plazos claros para la prohibición creciente global (phase out) de los plaguicidas altamente peligrosos y su reemplazo con alternativas más seguras; b) Que los fabricantes de plaguicidas aseguren la trazabilidad o seguimiento de los plaguicidas peligrosos a través de las cadenas de suministro de alimentos, para proteger mejor, hacer efectivos, y respetar los derechos humanos; y c) El compromiso de los fabricantes de plaguicidas de implementar los Principios rectores sobre las empresas y los DDHH^{clxx}.**

La primera recomendación de los relatores sobre el establecimiento de plazos claros para la prohibición progresiva mundial de los plaguicidas altamente peligrosos, no se incluyó en la declaración aprobada en la cuarta ICCM; sólo hubo el compromiso de informar sobre los avances de las acciones. Las Directrices sobre los plaguicidas altamente peligrosos de la FAO y OMS, por su misma naturaleza voluntaria, tampoco establecen fechas límite acordadas. La velocidad con que se realicen las acciones de sustitución o prohibición progresiva de los PAP se deja a discreción de cada gobierno. Este proceso sólo podrá realizarse con metas y plazos claros **si el Estado recupera su rol central de promover activamente la protección de los DDHH y hace compatible este deber con políticas de gestión de los plaguicidas que pongan el énfasis en la precaución y en el fomento a las alternativas agroecológicas** que permitan su sustitución.

La recomendación de que las empresas productoras de plaguicidas aseguren la trazabilidad de sus residuos a través de las cadenas de suministro alimentario permitiría que esta información fuera accesible a todos, desde los trabajadores, las comunidades expuestas, hasta los consumidores. La trazabilidad está ligada al reconocimiento y garantía del **derecho a la información** [véase cap. 4.1]. El primer informe sobre el derecho a la información del relator especial Baskut Tuncak al Consejo de Derechos Humanos de la ONU^{clxxi} recomienda que **la información sobre las sustancias químicas peligrosas y sus residuos debe estar disponible, accesible y funcional para cualquier persona**. También indica que la información debe ser generada, evaluada e impartida de manera compatible con el **principio de la no-discriminación,**

que ilustra los impactos desproporcionados sobre los niños, los trabajadores, los pueblos indígenas y otros grupos particularmente en riesgo [véase cap. 4.1].

El derecho a la información sobre las sustancias peligrosas y sus residuos - argumenta Baskut Tuncak - está ligado a la garantía del art. 7 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos: **“las personas tienen derecho a no estar sometidas sin su libre consentimiento a experimentos médicos o científicos, y ello incluye la exposición humana a sustancias cuyos posibles efectos adversos se desconocen.** La falta de información y del consentimiento a estar expuesto a determinadas sustancias peligrosas, afecta directamente este derecho”. En otras palabras, **es el derecho fundamental de cualquier persona a no ser tratada como “rata de laboratorio” y estar expuesta sin su consentimiento a sustancias químicas peligrosas** en su lugar de trabajo, casa, medio ambiente y alimentos. La exposición a los PAP se realiza sin consulta directa a los posibles afectados, a pesar de que las autoridades conocen las propiedades peligrosas intrínsecas de los ingredientes activos. Lo anterior se debe a un régimen regulatorio que establece límites aceptables de riesgo y que pretende sólo controlar, en lugar de buscar y aplicar todos los medios para prevenir la exposición.

El enfoque de derechos añade una perspectiva crítica a la práctica actual centrada en la evaluación y gestión de riesgos funcional, con la idea de un “manejo adecuado” de los plaguicidas, como propone la industria que lucra con ellos. Las evaluaciones gubernamentales de los resultados toxicológicos para autorizar plaguicidas son limitadas por realizarse con información confidencial proporcionada por las propias empresas que los fabrican o comercializan. **Los escenarios de exposición requeridos en las autorizaciones consideran escenarios muy limitados y no reflejan las situaciones de una exposición crónica y múltiple, especialmente en la población más vulnerable, que vive en situaciones de desigualdad y pobreza, como los trabajadores agrícolas, la población infantil y las mujeres de comunidades rurales.**

Es muy importante pero insuficiente que las empresas fabricantes de plaguicidas cumplan con los Principios Rectores sobre las empresas y los derechos humanos (“Marco de Ruggie”), siendo éstos sólo voluntarios. **Se requiere de un instrumento jurídico vinculante internacional y nacional, dado el contexto de impunidad y abuso de poder que acompaña la acción de las empresas transnacionales en materias laborales, sociales y ambientales, incluidos los accidentes químicos de las empresas que producen o formulan los plaguicidas y que han sido documentados a nivel internacional y en América Latina.** Existe un ambiente hostil y peligroso que enfrentan las y los defensores de derechos humanos, que incluso llega a su asesinato, frente a proyectos de las empresas transnacionales que amenazan la tierra y territorio de numerosas comunidades^{clxxii}. Un conjunto de movimientos sociales, pueblos originarios, sindicalistas y comunidades afectadas por las prácticas de las empresas transnacionales están impulsando desde 2014 la construcción de un Tratado internacional de los pueblos para el control de las empresas transnacionales, como marco de reflexión y acción en las resistencias al poder corporativo transnacional que van creciendo en todo el mundo^{clxxiii}.

El informe de la Relatora Especial Hilal Elver sobre el derecho a la alimentación al Consejo de Derechos Humanos en 2017, elaborado en colaboración con Baskut Tuncak, focaliza el análisis de los plaguicidas y las repercusiones negativas en los DDHH. Este informe repasa los impactos en la salud y el medio ambiente de los plaguicidas, los alcances y limitaciones de la estructura jurídica internacional sobre el tema y los desafíos que plantea el actual régimen de plaguicidas, así como las alternativas que ofrece la agroecología.

En las conclusiones de este informe, si bien reconoce que ha habido leyes nacionales e internacionales y directrices no vinculantes, afirma que estos instrumentos no están logrando proteger a los seres humanos y el medio ambiente de los plaguicidas peligrosos. Recomienda en primer lugar que “La comunidad internacional debe trabajar en un tratado amplio y vinculante que permita regular los plaguicidas peligrosos, durante todo su ciclo de vida, teniendo en cuenta los principios de derechos humanos”. Y añade “Dicho instrumento debería: a) Tratar de acabar con el doble rasero que se aplica a distintos países y que perjudica particularmente a los países con sistemas regulatorios más débiles; **b) Elaborar políticas para reducir el uso de plaguicidas en todo el mundo, y un marco para la prohibición y la eliminación progresiva de los plaguicidas altamente peligrosos; c) Promover la agroecología; y d) Imputar responsabilidad causal a los productores de plaguicidas**” (ONU A/HRC/34/48, 2017: 26-27). Por su importancia, el **texto completo de estas recomendaciones** ha sido incluido [en el capítulo 6. (Conclusiones) de esta tesis], para considerarse en la elaboración de propuestas de cambio de política pública en relación a los plaguicidas, para asegurar el derecho al disfrute del más amplio nivel posible de salud, a una alimentación adecuada, a un medio ambiente sano y a un sistema alimentario sostenible.

5. La agroecología

5.1 Necesidad de una transición hacia la sustentabilidad

Plagbol lamenta que “a pesar que **nuestra agricultura cuenta con un legado de conocimientos y prácticas ancestrales que demostraron ser muy efectivas**, éstas, debido al gran impulso que se dio al control químico, con el uso de plaguicidas quedaron en el olvido. Hoy en día los plaguicidas son considerados como la principal alternativa de lucha contra las plagas agrícolas, lo cual es muy preocupante, más aún si consideramos las características de uso y manejo por parte de los productores”^{clxxiv}.

Por consiguiente, este capítulo presentará conceptos y principios agroecológicos y rescatará ejemplos de prácticas agroecológicas encontrados en Bolivia, que son aptos para mantener y aumentar la fertilidad de los suelos, los rendimientos agrícolas y la resistencia de los cultivos, contribuyendo así a la meta nacional de garantizar la seguridad y soberanía alimentaria de manera sostenible.

La teoría de la trofobiosis presentada en el capítulo 3.4 demuestra por qué el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos desestabiliza los ecosistemas y conlleva el aumento de plagas, una constante degradación ambiental, y la disminución de los rendimientos agrícolas.

La Red de Acción en Plaguicidas – sección mejicana reclama realizar un cambio de enfoque fundamental en el control de las plagas agrícolas^{clxxv}: “Las alternativas al uso de plaguicidas altamente peligrosos deben plantearse más allá del estrecho marco del ‘manejo adecuado’ de los plaguicidas, que pone el énfasis en el uso apropiado del equipo personal de protección en el seguimiento de las indicaciones contenidas en la etiqueta de los productos, o en la sustitución de plaguicidas de síntesis química por otros de menor peligrosidad. Para evaluar las alternativas al uso de plaguicidas altamente peligrosos debemos cambiar la pregunta que define el problema; no se trata ya de ¿cómo manejar de manera adecuada los plaguicidas?, sino de ¿cómo realizar un manejo de plagas, plantas no deseadas, y enfermedades que prevenga el uso de plaguicidas de síntesis? o de otras sustancias tóxicas que representen un peligro inaceptable para la salud y el ambiente. La respuesta radica en la **adopción de un enfoque ecosistémico que comprenda y fomente la biodiversidad** en el funcionamiento de la producción agrícola-forestal-pecuaria en un ecosistema particular, con la participación activa y en diálogo permanente con los productores rurales y sus comunidades”. Además, se trata de organizar un proceso de transición de una agricultura basada en insumos a una agricultura basada en procesos.

5.1.1 **Hilal Elver: la agroecología como alternativa al uso extensivo de plaguicidas**

En este contexto, son importantes las consideraciones de Hilal Elver, Relatora Especial de la ONU para el derecho humano a la alimentación, en su informe 2017 al Consejo de Derechos Humanos sobre plaguicidas^{clxxvi}:

Hilal Elver (extracto del Informe 2017): V. Alternativas al uso extensivo de plaguicidas: la agroecología

90. Hoy en día los plaguicidas peligrosos se utilizan en exceso, lo cual provoca daños a la salud humana y los ecosistemas de todo el mundo, y esa utilización tienen visos de aumentar en los próximos años. Existen prácticas más seguras que se pueden seguir desarrollando para minimizar los efectos de este uso excesivo, y en algunos casos innecesario, de los plaguicidas que vulneran diversos derechos humanos. **El aumento de las prácticas de agricultura orgánica en muchos lugares pone de manifiesto que es viable una agricultura con menos plaguicidas o incluso con ninguno. Estudios han señalado que la agroecología es capaz de producir rendimientos suficientes como para alimentar a toda la población mundial y asegurar su adecuada nutrición.**

91. El argumento promovido por la industria agroquímica de que los plaguicidas resultan necesarios para lograr una seguridad alimentaria no solo es inexacto sino que además resulta peligrosamente engañoso. **En principio hay suficientes alimentos para alimentar a la población mundial; lo que representa un obstáculo importante para el acceso a esos alimentos de quienes los necesitan son los sistemas no equitativos de producción y distribución.** Irónicamente, muchos de quienes sufren inseguridad alimentaria son de hecho agricultores de subsistencia dedicados a tareas agrícolas, sobre todo en países de bajos ingresos.

92. La agroecología, considerada por muchos la base de la agricultura sostenible, sustituye los productos químicos por productos biológicos. Consiste en el estudio integrado de la ecología de todos los sistemas alimentarios, incluyendo dimensiones ecológicas, económicas y sociales. Promueve las prácticas agrícolas adaptadas a los entornos locales y estimula las interacciones biológicas beneficiosas entre distintas plantas y especies para lograr un suelo sano y fertilidad a largo plazo.

93. La cantidad de plaguicidas necesaria para proteger los cultivos depende de la solidez del sistema de producción agrícola. Si los cultivos se realizan en lugares no adecuados, tienden a ser más susceptibles a plagas y enfermedades. En los últimos decenios la diversidad de los sistemas de producción agrícola se ha visto considerablemente reducida en términos de cosechas y de las variedades cultivadas en hábitats naturales. El resultado ha sido una pérdida de servicios de los ecosistemas como el control natural de las plagas mediante la acción de los predadores y una pérdida de fertilidad de los suelos. En vez de fomentar la resistencia, la selección genética de los cultivos en la agricultura industrial se ha centrado en desarrollar variedades de alto rendimiento que respondan bien a los insumos químicos, pero que son más susceptibles a las plagas y a las enfermedades. Dado que la mayoría de las empresas de semillas son hoy en día propiedad de empresas agroquímicas, hay poco interés en elaborar variedades robustas. **Para lograr reducir los plaguicidas es fundamental volver a introducir diversidad en la agricultura y alejarse de los monocultivos y las variedades únicas.**

94. **En la agricultura ecológica, los cultivos se protegen de los daños ocasionados por las plagas aumentando la diversidad biológica y alentando la presencia de los enemigos naturales de las plagas.** Como ejemplos cabe citar el desarrollo de hábitats en torno a las explotaciones agrícolas para apoyar a esos enemigos naturales o a otra flora y fauna beneficiosas, o la aplicación de la agrobiodiversidad funcional, empleando estrategias científicas para aumentar las poblaciones de enemigos naturales. **La rotación de cultivos y la utilización de cultivos de cobertura también ayudan a proteger el suelo de diversos patógenos, eliminar malas hierbas e incrementar el contenido orgánico, mientras que variedades de cultivo más resistentes pueden ayudar a prevenir enfermedades en las plantas.**

95. Los cultivos agroecológicos pueden ayudar a asegurar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores y de quienes viven en situación de pobreza, incluidas las mujeres, porque no existe una fuerte dependencia de caros insumos externos. Bien gestionados, la diversidad biológica y la utilización eficiente de los recursos pueden permitir a los pequeños agricultores obtener una mayor productividad por hectárea que las grandes explotaciones agrícolas industriales (A/HRC/16/49).

Como **conclusión normativa**, toda **formación, investigación y asesoramiento agrícola** – sean ofertados por entidades públicas, privadas o sin fines de lucro – que visan a la sostenibilidad del uso y a la estabilidad de los ecosistemas a largo plazo, deben buscar de manera primordial una **concientización en agricultor@s sobre agroecología**. Ésto implica su necesario acceso a la información, sensibilización, y una revalorización de sus saberes ancestrales.

El enfoque agroecológico es la promoción de suelos sanos y plantas fuertes y resistentes, empleando prácticas que incrementan la resistencia de las plantas frente a patógenos (véase tabla 5, cap. 3.4 sobre trofobiosis, columna izquierda verde), para que disminuya la incidencia de plagas. Para ésto, es necesario involucrar tanto a productor@s interesad@s como a todas las comunidades, para evitar que las fincas ecológicas sirvan como refugios para los bichos que huyen de las fincas vecinas que son fumigadas con agroquímicos (tal como evidenciado en Comarapa, cap. 2).

5.2 El concepto de la agroecología

Existen muchas definiciones acerca de lo que significa agroecología, desarrolladas en diferentes contextos académicos y prácticos por asociaciones de productor@s ecológicos y por movimientos sociales. En lo siguiente se presentan por un lado la definición del gobierno boliviano, seguido por la definición de la FAO por ser la entidad internacional de la ONU encargada de la agricultura con una cobertura global, y finalmente, los principios de agroecología de la alianza internacional de organizaciones católicas para el desarrollo (CIDSE), porque la postura fue desarrollada en estrecha consultación con las organizaciones contrapartes de las obras católicas para el desarrollo en el Sur global incluso América Latina, tratándose de organizaciones sin fines de lucro que prestan asesoría a productor@s familiares en el área de una agricultura sostenible tales como los miembros de la Plataforma de Suelos boliviana (ver nota al pie 6, cap. 1.4).

5.2.1 Definición del Gobierno boliviano

Según expuesto en la Historia del proceso de implementación de la regulación y el fomento de la producción ecológica en Bolivia, “En junio de 2006, el actual gobierno hace conocer el Plan Nacional de Desarrollo 2006 – 2010: ‘Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien’, que reconoce la **importancia de promover la producción ecológica a nivel nacional**, descrito en el subcapítulo 5.4. de Revolución Productiva Diversificada e Integrada Basada en el Trabajo y el Conocimiento, e inciso 5.4.1. Desarrollo Agropecuario, se hace conocer la política 5: de **Producción para Soberanía Alimentaria**”²⁸.

²⁸ Estado Plurinacional de Bolivia (2007): Ley No 3525: Reglamentación del Sistema Nacional de Control de Producción Ecológica en Bolivia. Antecedentes y descripción.

El Gobierno boliviano en su reglamentación de la producción ecológica usa las siguientes **definiciones**²⁹:

Agropecuaria Ecológica. “La Agropecuaria Ecológica, es la ciencia y el arte empleados con soberanía durante el proceso de producción agrícola, pecuaria, apícola, forestal y obtención de alimentos (**sanos, nutritivos, inocuos** a la salud humana, de calidad y de fácil acceso a toda la población, provenientes de especies domesticadas y sus parientes silvestres), incluida la transformación, industrialización y comercialización. Es el sistema holístico de producción agropecuaria que fomenta y mejora la salud del agroecosistema y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo; y que cumple con los requisitos de la presente Norma.” “Las fases de producción, transformación, industrialización y comercialización **del citado proceso de producción eliminan ex - ante, durante y ex - post, todo tipo de insumos sintéticos como pesticidas, químicos concentrados, fertilizantes sintéticos, manipuleo de genomas, productos e insumos transgénicos u otros que dañen el medio ambiente, la salud humana o arriesguen la misma.**”

Producción Ecológica: “Es la ciencia y el arte empleados para la obtención de productos agropecuarios, de recolección silvestre y/o procesados; sanos y altamente nutritivos, mediante sistemas holísticos de producción ecológica planificada, que fomenta y mejora la salud del agroecosistema, basado en el manejo racional y sostenible de los recursos naturales, biodiversidad y el medio ambiente, **la no utilización de agroquímicos** y otros, para que se produzca rendimientos estables, y cumpla los requisitos de la presente Norma... El proceso productivo se beneficia de los ciclos ecológicos, **prescinde de pesticidas y fertilizantes sintéticos (Agroquímicos)**”.

Sin embargo, según la misma ley, en el Art. 6 sobre Soberanía Alimentaria el Gobierno relativiza que “El sector agropecuario ecológico al ser productor de alimentos, tiene la responsabilidad de **coadyuvar** en las acciones tendientes a la seguridad alimentaria y soberanía alimentaria”, es decir que según el Gobierno, la producción agroecológica sólo **contribuye** a la seguridad alimentaria (al lado de la producción convencional) y no está establecida como único modelo productivo deseado.

5.2.2 **Definición de la FAO**

En su simposio internacional sobre agroecología en abril de 2018, la **FAO** presentó **10 principios de la agroecología** interconectados e interdependientes, que considera los más importantes ‘para guiarnos en la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles’. Éstos incluyen la promoción de la **agrobiodiversidad** (mediante polycultivos y agroforestería), una **creación conjunta y el compartir de conocimientos**, el uso de **sinergías**, la **eficiencia**, el **reciclaje**, la **resiliencia**, el **respeto de valores humanos y sociales** así como de las **culturas y tradiciones alimentarias**, la **gobernanza responsable** y una **economía circular y solidaria**. La aplicación de estos principios significa ‘utilizar mejor los recursos (agua, suelo, energía), y reciclar los mismos (por ejemplo, fabricando abonos naturales mediante compostaje), además de diversificar los sistemas (en lugar de dedicarse al monocultivo de una especie) y aprovechar las posibles sinergias entre todos ellos para hacerlos más resilientes’ (versión integral en: www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1112568/)^{clxxviii}. La

²⁹ Ley No. 3525: Reglamentación del Sistema Nacional de Control de Producción Ecológica en Bolivia, Norma técnica nacional para la producción ecológica Arts. 1 y 2.

FAO concluye que la agroecología promueve '**Producir más con menos**, haciendo un mejor uso de lo que tenemos' para crear un mundo de '>HambreCero<'

5.2.3 Definición de la CIDSE y del SOCLA

La CIDSE y la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA) consideran que la agroecología tiene **tres dimensiones**^{clxxxix}:

- Un enfoque de **investigación científica** que implica el estudio holístico de los agro-ecosistemas y sistemas alimentarios [CIENCIA].
- Un conjunto de **principios y prácticas** que mejoran la resiliencia y perdurabilidad de los sistemas alimentarios y agrícolas, mientras conserva la integridad social [PRÁCTICA].
- Un **movimiento sócio-político**, que se centra en la aplicación práctica de la agroecología, busca nuevas formas de considerar la agricultura, la transformación, distribución y consumo alimenticios, y sus relaciones con la sociedad y la naturaleza [MOVIMIENTO SÓCIO-POLÍTICO].

CIDSE en un amplio proceso de revisión y consultación acaba de sintetizar el trabajo científico y de diferentes sectores del movimiento agro-ecológico, como por ejemplo La Vía Campesina como Federación mundial de más de 180 organizaciones de campesin@s, pequeñ@s y median@s productor@s, mujeres rurales en al menos 81 países (<https://viacampesina.org>). El resultado es un resumen de los siguientes principios en las **4 dimensiones ambiental, social y cultural, económico y político**:

1. LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DE LA AGROECOLOGÍA

1.1	La agroecología aumenta una interacción, una sinergia, una integración y una complementariedad positivas entre los elementos de los ecosistemas agrícolas (plantas, animales, árboles, tierra, agua, etc.) y los sistemas alimentarios (agua, energía renovable, y las conexiones de las cadenas re-ubicadas alimentarias).
1.2	La agroecología, crea y conserva la vida en el campo al proporcionar condiciones favorables para el crecimiento de las plantas. ¹⁰
1.3	La agroecología optimiza y cierra los bucles de recursos (nutrientes, biomasa) al reciclar los nutrientes y biomásas existentes en los sistemas agrícolas y alimentarios.
1.4	La agroecología optimiza y mantiene la biodiversidad por encima y por debajo de la tierra (un amplio abanico de especies y variedades, recursos genéticos, variedades/razas localmente adaptadas, etc.) a lo largo del tiempo y del espacio (a nivel de parcela, de granja y zona).
1.5	La agroecología elimina el uso y la dependencia de insumos sintéticos externos, lo que posibilita que los granjeros controlen las plagas, las malas hierbas, y mejoren la fertilidad a través de una gestión ecológica.
1.6	La agroecología apoya la adaptación y resiliencia climáticas a la vez que contribuye a mitigar la emisión de gas efecto invernadero (reducción y retención) mediante el menor uso de combustibles fósiles y una mayor retención del carbono en la tierra.

2. LA DIMENSIÓN SOCIAL Y CULTURAL DE LA AGROECOLOGÍA

2.1	La agroecología está arraigada en la cultura, la identidad, la tradición, la innovación y el conocimiento de las comunidades locales. ¹⁶
2.2	La agroecología contribuye a las dietas saludables, diversificadas, estacional y culturalmente apropiadas.
2.3	La agroecología es intensiva en conocimiento y promueve contactos horizontales (de agricultor a agricultor) para compartir conocimientos, habilidades e innovaciones, junto con alianzas que otorgan igual peso al agricultor y al investigador.
2.4	La agroecología crea oportunidades y promueve la solidaridad y el debate entre personas de diversas culturas (por ejemplo de diferentes grupos étnicos que comparten los mismos valores aunque tengan diferentes prácticas) y entre poblaciones rurales y urbanas.
2.5	La agroecología respeta la diversidad en términos de género, raza, orientación sexual y religión, crea oportunidades para la gente joven y las mujeres y alienta el liderazgo de la mujer y la igualdad de género.
2.6	La agroecología no requiere necesariamente una certificación externa costosa, ya que a menudo se basa en las relaciones productor-consumidor y las transacciones basadas en la confianza, promoviendo alternativas a la certificación tales como PGS (Sistemas Participativos de Garantía) y CSA (Agricultura de Apoyada por la Comunidad).
2.7	La agroecología apoya a las personas y comunidades para mantener su relación espiritual y material con la tierra y con el medio ambiente.

3. LA DIMENSIÓN ECONÓMICA DE LA AGROECOLOGÍA

3.1	La agroecología promueve redes de distribución razonables y pequeñas en lugar de las cadenas de distribución lineal y construye una red de relaciones transparentes (a menudo invisible en la economía formal) entre productores y consumidores.
3.2	La agroecología principalmente ayuda a proporcionar medios de vida a las familias campesinas y contribuye a crear mercados, economías y empleos locales más sólidos.
3.3	La agroecología se construye sobre la visión de una economía social y solidaria. ¹⁹
3.4	La agroecología promueve la diversificación de las rentas agrarias dando a los agricultores una independencia financiera mayor, aumenta la resiliencia al multiplicar los recursos de producción y medios de vida, promoviendo la independencia de aportaciones externas y reduciendo la falta de cultivo a través de su sistema diversificado.
3.5	La agroecología saca partido al poder de los mercados locales al habilitar a los productores de alimentos para vender su producto a precios justos y responder activamente a la demanda del mercado local.
3.6	La agroecología reduce la dependencia de ayuda y aumenta la autonomía comunitaria al potenciar los medios de vida y la dignidad.

4. LA DIMENSIÓN POLÍTICA DE LA AGROECOLOGÍA

4.1	La agroecología jerarquiza las necesidades y los intereses de los pequeños productores de alimentos que suministran la mayoría del alimento mundial y resta importancia a los intereses de los grandes sistemas de industria alimentaria y agricultura.
4.2	La agroecología pone el control de la semilla, la biodiversidad, la tierra y los territorios, el agua, el conocimiento ²¹ y los bienes comunes ²² en manos de la gente que forma parte del sistema alimentario y así consigue una gestión más integrada de los recursos.
4.3	La agroecología puede cambiar las relaciones de poder al fomentar una mayor participación de los productores de alimentos y los consumidores en la toma de decisiones sobre los sistemas alimentarios y ofrece nuevas estructuras de gobierno.
4.4	La agroecología precisa de un conjunto de políticas públicas complementarias de apoyo, legisladores e instituciones de apoyo, e inversión pública para alcanzar su pleno potencial.
4.5	La agroecología fomenta formas de organización social necesarias para una gobernanza descentralizada y una gestión local flexible de los sistemas alimentario y agrícola. También incentiva la auto-organización y gestión colectiva de grupos y redes a diferentes niveles, desde el local al global (organizaciones de agricultores, consumidores, organizaciones de investigación, instituciones académicas, etc.).

Tabla 6: Las 4 dimensiones de la Agroecología según CIDSE (2018).

5.3 Transición a la agroecología sin pérdidas en la productividad – el inmenso potencial de reducción de plaguicidas

Tanto la resolución sobre los plaguicidas altamente peligrosos (PAP) aprobada en la Conferencia Internacional sobre Manejo de Químicos (ICCM) en 2014 (ver cap. 4.3) como las Directrices de la FAO y OMS sobre los PAP llaman a los gobiernos y demás partes interesadas a poner énfasis en la identificación y promoción de alternativas agroecológicas como sistemas de producción preferibles^{clxxx}. La transición de agricultura convencional a orgánica es objeto de numerosos estudios y debates científicos y prácticos, lideradas por ejemplo por el agrónomo y entomólogo chileno Miguel Altieri. Existen abundantes experiencias de ecosistemas regionales similares a los de Bolivia que pueden servir como herramienta cuando se organiza el proceso de transición hacia la agroecología. Por ejemplo, el Instituto argentino de Investigación para el Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar (IPAF) como parte del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), en 2012 ha publicado el libro **“El camino de la transición agroecológica”** con enfoque en la región pampeana, en el que describe los pasos a encaminar: ¿Qué componentes del agroecosistema son prioritarios para la transición agroecológica?, y ¿Cómo iniciar el proceso de transición agroecológica?, empezando con el suelo y la biodiversidad como dos pilares claves del manejo agroecológico. En este libro, se presentan prácticas concretas tales como:

- El suico (*Tagetes minuta* L.) como repelente de insectos en Producciones Agroecológicas;
- la utilización de cola de caballo (*Equisetum giganteum*) como controlador de hongos del suelo;
- la biofumigación en el manejo agroecológico de nematodos parásitos de vegetales;
- la utilización de sustratos caseros para las plantineras de especies hortícolas y florícolas;
- el rescate, selección, caracterización y multiplicación de “semilla criolla” o ecotipos locales. Caso del tomate en el cinturón hortícola platense, y
- la mejora de la oferta forrajera en los predios de pequeñ@s productor@s tamber@s con enfoque sistémico y agroecológico.

Destacan además las diversas publicaciones del ingeniero agrónomo colombiano **Jairo Restrepo Rivera** sobre **‘El ABC de la agricultura orgánica, panes de piedra y harina de rocas’** que son basadas en sus amplias experiencias y experimentos en agroecología (enfocadas sobre todo en una mejora de la fertilidad de los suelos) junto con campesin@s latinoamerican@s en diferentes zonas ecoclimáticas^{clxxxii}.

Una reciente investigación cubana sobre alternativas al empleo de plaguicidas^{clxxxiii} dirige la mirada hacia plantas que resisten a las plagas a modo de **repelentes naturales** como por ejemplo la madreSelva [*Lonicera Caprifolium*] que, plantada cerca de los rosales, actúa como repelente de pulgones. Este estudio presenta los dos enfoques del **Manejo integrado de plagas (MIP)** y del **Manejo ecológico de plagas (MEP)**, bajo los cuáles se promueven insecticidas, acaricidas, moluscidas, y herbicidas biorracionales, que se derivan de microorganismos, plantas o minerales (es decir, de una raíz ecológica) para conseguir a partir de extractos vegetales, insecticidas ecológicos

con fórmulas que controlen y eliminen de manera eficaz determinadas plagas. Según estipula esta investigación, *‘el MIP añade un nuevo enfoque del ecosistema para la salud humana, donde el hombre y su salud no se ven como un hecho independiente, sino dentro de una compleja trama que traza el ecosistema. Con el MIP se hace hincapié en el crecimiento de cultivos sanos, el cual perturba lo menos posible los ecosistemas agrícolas y fomenta los mecanismos naturales de control de plagas’.*

Manejo (o control) integrado de plagas (MIP)^{clxxxiii} es una estrategia que integra una gran variedad de métodos complementarios y bien seleccionados: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos, legales y culturales para el control de plagas, para mantener la población de la plaga a niveles inferiores a los que causarían daño económico. Estos métodos se aplican en tres etapas: prevención, observación y aplicación. Es un método **ambientalmente más amigable** que aspira a reducir o eliminar el uso de plaguicidas y de minimizar los efectos secundarios en el medio ambiente, siendo el **uso de plaguicidas recomendado sólo como último recurso** ante el peligro de perder una cosecha. En la realidad, el término MIP lamentablemente es abusado no raramente para cualificar cultivos convencionales donde la fumigación con plaguicidas sigue permitido y practicado.

Más amplio aún es el **manejo ecológico de plagas (MEP)** que renuncia totalmente al uso de plaguicidas, donde el control biológico es la alternativa principal. Según el estudio cubano arriba citado^{clxxxiv}, *‘algunas experiencias en el área de la Sanidad vegetal han evidenciado una reducción total del uso de plaguicidas químicos en un 63 %. Entre las principales alternativas empleadas se encuentran la producción y uso de entomófagos, entomopatógenos y antagonistas y la conservación de enemigos naturales mediante la diversificación de los sistemas, que actúan como biorreguladores de las plagas, que aplican alternativas para el manejo de los reservorios’.*

Existen **productos para el control biológicos de plagas** que son aptos tanto en clima templado como tropical, con una utilidad mayor y riesgos mucho menores para la salud y el medio ambiente. En Bolivia por ejemplo, la empresa PROBIOTEC en Santa Cruz contribuye con la investigación, producción, comercialización y transferencia de productos biológicos e insumos agropecuarios alternativos probados (por ejemplo Trichoderma, Bauveria etc.), a un control biológico de plagas agrícolas y a la reducción considerable en el uso de agroquímicos (www.probiotec.org/).

Se notó que en Bolivia, aparentemente pocas instituciones de asesoría agroecológica promueven todavía el uso del potente **insecticida natural NEEM** (conocido en Bolivia como **ÁRBOL PARAÍSO**, nombre botánico: *Azadirachta indica*) que es eficaz en combatir muchas plagas y enfermedades contra las cuales l@s agricultor@s fumigan con agroquímicos. Este árbol nativo boliviano crece en abundancia por ejemplo en **Santa Cruz, Cochabamba y Tarija**. Sus propiedades se presentan en el cap. 5.5 como remedio eficaz en la viti- y fruticultura.



Azadirachta indica

Neem

Fuente:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Azadirachta_indica_1.jpg

Autor: Pau Pámies Gràcia, Licencia: CC BY-SA 4.0



Fuente:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Azadirachta_indica_leaves_%26_fruits.JPG

Autor: Kevinsooryan, Licencia: CC-BY-SA-3.0



Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Azadirachta_indica_-_02002002_02.JPG

Autor: Shijan Kaakkara, Licencia: CC-BY-SA-3.0

Fotos: Árbol Neem (*Azadirachta indica*).

Además existen experiencias de transición también de otras regiones que pueden servir como modelo: Un reciente estudio francés publicado en la revista científica 'Nature Plants' demuestra que una reducción masiva del uso de plaguicidas es posible sin afectar el rendimiento o la calidad del

producto^{clxxxv}. El estudio se basa en el análisis de datos de 946 fincas convencionales en Francia. En **más de tres cuartos de las fincas (el 77 %), la productividad no fue afectada por un uso menor en plaguicidas**; en el último se trató de cultivos industriales altamente dependientes de plaguicidas. Los autores concluyen que el 59 % de las unidades productivas agrícolas francesas podrían reducir al menos su uso total de plaguicidas en un promedio de 42 % (el 37 % menos en herbicidas, menos 47 % en fungicidas y 60% en insecticidas). El estudio apareció en un contexto donde la salud y fertilidad humana en países industrializados están cada vez más afectadas por el uso elevado en plaguicidas y otras sustancias químicas pesadas.

Otro estudio francés sobre **malezas** (plantas silvestres) de 2011 de Petit et al. hace hincapié en que las 'malas hierbas' interactúan de manera múltiple con otros organismos (flora y fauna) y pueden tener impactos positivos y negativos en los agroecosistemas incluso en los rendimientos agrícolas^{clxxxvi}. Una serie de factores en el manejo de los sistemas de producción influyen en el crecimiento de hierbas no deseadas, incluso el período de siembra del cultivo, las variedades sembradas y la distancia entre las plantas, la labranza del suelo, una eventual irrigación, así que **un manejo inteligente puede reducir la ocurrencia de malezas** y por consiguiente, hacer innecesario el uso de herbicidas.

Una revisión científica de 2009 de Malézieux et al. muestra además **ventajas de sistemas de pluri-cultivos que combinan especies múltiples** (en comparación con monocultivos con uso intensivo de plaguicidas) en términos de (1) una mayor productividad general, (2) un mejor control de plagas y malezas, (3) servicios ecológicos potenciados y (4) una mayor rentabilidad económica^{clxxxvii}.

5.4 Ejemplos bolivianos de buenas prácticas agroecológicas

PLAGBOL destaca que “entre los primeros métodos usados por el hombre para la protección de los cultivos se pueden destacar [métodos biológicos, no-químicos] como la destrucción de los restos, la rotación de cultivos y la práctica de cultivos asociados”³⁰.

Las instituciones asociadas en la **Plataforma Nacional de Suelos** (presentada como contraparte de esta investigación en el cap. 1.4 Metodología) promueven la agroecología como modelo de economía solidaria y sostenible con 15 mil familias de agricultor@s bolivian@s. A continuación se presentan algunas de las experiencias recogidas por la autora durante su investigación empírica. Por ejemplo, l@s productor@s entrevistad@s en el **Altiplano** usan las siguientes **técnicas agroecológicas**:

- En muchos lugares se usan prácticas de **protección de suelos anti-erosivas** (hasta en sistemas de producción convencionales) como barreras vivas y muertas, pastos falares y terrazas;

³⁰ Fundación PLAGBOL: Manejo Integral de Plagas. La Paz, agosto de 2010, p. 5.

- Una amplia **rotación de cultivos**. Por ejemplo, sembrar cebada después de cebolla ayuda a curar los suelos.
- La **asociación de cultivos** (por ejemplo sembrar papa y ajo entre las vides) reduce el riesgo de una pérdida total de la cosecha, y crea una amplia gama de refugios biodiversos para organismos beneficiosos.
- **Abonos naturales: bokashi**³¹, **lombricompost**, **biofertilizantes 20:20** como el biol/ **caldos** de chancaca, nabo, banano, estiércol de chanco y gallina, levadura, agua, leche. Hay que comprar cargas de camiones con estiércol porque l@s agricultor@s tienen pocos animales.
- Usan mucho **abono natural** para que el suelo mantenga la humedad (a veces también un poco de urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$). La ONG Prodiasur experimenta con l@s agricultor@s mostrando que la **urea mata los lombrices** como gusanos beneficiosos de los suelos, y que **compacta los suelos**, por lo tanto es nocivo para la estructura, fertilidad y capacidad de infiltración de los suelos.
- Preparan y usan **caldo sulfocálcico (CaSx) como fungicida y acaricida**, preventivo de uso permisible en agricultura orgánica, elaborado a base de minerales como azufre y cal.
- Elaboran **caldos con plantas amargas/ picantes** que contienen aceites esenciales (tarwi, muña, zapallos, altamisa...)
- **Semillas**: Compran semilla certificada para reducir la infestación con plagas. Un productor (Don Modesto Gonzáles, Presidente de la Asociación de Productores Agroecológicos de Sapahaquí) produce semillas en almácigos propios.
- Gracias a la intervención de proyectos no-gubernamentales, se han construido **reservorios de agua** (qhotas y tanques) que permiten irrigación y luego dos siembras/cosechas al año.
- La autora también encontró una serie de buenas prácticas para aumentar la fertilidad de los suelos y para el control natural de las plagas en la zona climática de los Valles mesotérmicos (Comarapa) y en la zona caliente y semi-húmeda de Tarija, que son muy distintas del clima frío del Altiplano donde las plagas se propagan más lentamente (véase fotos en la página siguiente):

³¹ Bokashi: "Es un abono orgánico sólido, el término 'Bokashi' es una palabra japonesa, que significa materia orgánica fermentada. Es producto de un proceso de fermentación (proceso anaerobio) que acelera la degradación de la materia orgánica (animal y vegetal) y también eleva la temperatura permitiendo la eliminación de patógenos (pasteurización). Este proceso es más acelerado que el compostaje y permite obtener un abono entre 12 y 21 días" (Fuente: Wikipedia, <https://es.wikipedia.org/wiki/Bokashi>, sitio visitado el 03.04.2018).



Lombricompost, Doña Pastora



Trampa mosca en cítricos



Doña Célia, Abono natural+estiercol de vacas

Fotos: Producción agroecológica en Emborozú, Tarija. © Ulrike Bickel.



Uso de Chacahuano en La Tranca, Comarapa



Elaboración de lombricompost

Fotos: Medidas para mejorar la fertilidad de los suelos en los Valles Mesotérmicos (Comarapa). ©Bickel.



Altiplano

Productora agroecológica de papa con compost bokashi



Cultivo de papa orgánica en Calamollo, Ayoayo



Producción de biofertilizante (biol y caldo sulfocálcico) y semillas certificadas de papa (Cha'lla)

Altiplano: Cha'lla (Sapahaquí)



Lombricompost = abono



Control biológico de plagas mediante amplia rotación de cultivos y desinfección de cebolla con caldo sulfocal



Altiplano: Quínoa y óca orgánica, en rotación con papa en Centro Araca, Ayoayo. Logran controlar el nocivo gorgojo de la papa con las siguientes prácticas culturales ecológicas: rotación de cultivos, siembra de la leguminosa tarwi alrededor del campo, diversificación y asociación de cultivos (quínoa con óca y papalisa); fumigan con dos caldos naturales preparados de quínoa y muña.

Valor económico de organismos beneficiosos: La Ingeniera Teresa Ruiz del Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor San Andrés (UMSA) encontró evidencia de que los murciélagos insectívoros se alimentan de una gran cantidad de insectos en los cultivos ubicados en Tahuapalca, Palca y Huaricana. Como uno de los principales controladores naturales de plagas que afectan a los cultivos, prestan importantes servicios al medio ambiente. El estudio hizo una estimación aproximativa del valor económico de la importancia de los murciélagos como controladores naturales de plagas, para reducir en un futuro el uso de plaguicidas^{clxxxviii}.

Otra iniciativa alentadora es la **sustitución de** al menos 303.000 litros de **agroquímicos** (al rededor de 303 toneladas) **por productos ecológicos** de control fitosanitario realizada por Probioma entre 1998 y 2015; cantidad sin embargo mínima frente al monto total de plaguicidas usados en Bolivia^{clxxxix}.

La revista de agroecología LEISA en su vol. 33 de julio de 2017 sobre “Producción de alimentos en sistemas resilientes al clima” resalta que todas las prácticas agroecológicas (como cobertura de suelos, agroforestería, diversificación, asociación y rotación de cultivos), son particularmente sostenibles por ser capaces de fortalecer y **adaptar los agroecosistemas frente al desafío del cambio climático** progresivo^{cxc}.

5.5 Control agroecológico de plagas y enfermedades en la viticultura (y demás fruticultura)

Frente al empleo masivo de plaguicidas en la viticultura boliviana, se presentan en lo siguiente recetas para un control biológico efectivo de las plagas y enfermedades de la vid, que han sido probadas también en otros cultivos frutícolas. Destacan-se métodos y productos capaces de controlar la mosca de las alas manchadas (*Drosophila Suzukii*) y el Trips, que fueron nombrados por l@s viticultor@s en Uriondo como las principales plagas en la vid, las que muchas veces son vectores para una afectación secundaria por hongos y enfermedades.

Existe un **insecticida natural** de nombre de **Spinosad** (ingrediente activo: espinosina), que actúa contra una amplia gama de insectos nocivos: Mosca de las alas manchadas (*Drosophila suzukii*), larvas de Lepidópteros, Minador y diferentes especies de Trips, Gusano soldado (*Spodoptera exigua*) y Gusano Barrenador (*Diaphania Hyalinata*), Minador de la hoja (*Liriomyza sp*)^{cxc}. Spinosad está admitido también para el control biológico y – según ficha técnica – ‘tiene bajo impacto sobre la fauna benéfica, sin embargo se debe evitar la aplicación directa sobre abejas y abejorros. Spinosad no es tóxico para abejas una vez seco el producto en la lámina foliar. Se deberá evitar la contaminación de suelos, ríos, lagunas, arroyos, presas, canales o depósitos de agua, lavando o vertiendo en ellos residuos de plaguicidas o envases vacíos. Spinosad es rápidamente degradado en suelos y aguas’. Además, existe una interesante **Trampa cromotrópica** (cita) ‘en la que se utiliza como medio principal o secundario de atracción un determinado color, la que está cebada con fosfato biamónico que hace

de cebo alimenticio y la banda amarilla pintada hace de atrayente cromotrópico. En la trampa se dispone de un líquido en el que al caer los insectos se ahogan. El color amarillo se utiliza como atrayente cromotrópico para atraer áfidos y dípteros, y el azul para atraer trips. Estas trampas se utilizan para muchos insectos nocivos como por ejemplo la mosca del olivo, tanto para su captura masiva como para el seguimiento de las poblaciones^{cxci}.

Según el Servicio Agrícola y Ganadero chileno (SAG), existen diversas prácticas biológicas interesantes para el control de la mosca *Drosophila Suzukii*, entre las cuales se pueden señalar las siguientes (cita)^{cxci}:

a) Aplicación de **cebos insecticidas y atracticidas** en áreas cercanas al huerto, pero fuera de éste. Ciertos compuestos pueden atraer a DS, y al aplicarse como cebos lejos de las plantas de cultivo, llevan a los adultos del insecto a estos lugares, manteniéndolos, por lo tanto, alejados del cultivo.

b) **Trampeo masivo**, que consiste en capturar la mayor cantidad de insectos adultos al interior del cultivo/huerto con el objetivo de disminuir el número de hembras que ovipongan en los frutos. Esta estrategia tiene impacto en la población del insecto cuando se instala y maneja una gran cantidad de trampas, como por ejemplo 400 trampas / ha.

c) Uso de **mallas anti-insectos o coberturas plásticas** que cubran por completo las plantas del huerto. El uso de estas coberturas puede ser usada a la altura de cada planta o en altura, cubriendo hileras completas, cuarteles del cultivo, etc. Las mallas anti insectos poseen una trama de tamaño específico para impedir el ingreso de drosophilas al interior de ellas.

d) Aplicación de **recubrimientos inocuos sobre la fruta (caolín y ceras)**. Se ha demostrado que la aplicación de estos productos en los frutos evita que las hembras ovipongan en ellos, pero se requiere de un buen cubrimiento de la fruta.

e) Internacionalmente, se señala la **aspersión** - en los huertos – **de aceites esenciales** de plantas que sirven de **repelentes**, como por ejemplo: **geranio** (*Pelargonium asperum* o *P. graveolens*), **menta** (*Mentha x piperita*), **jengibre** (*Zingiber officinale*), **eucalipto** (*Eucalyptus radiata*), **citronela** (*Cymbopogon winterianus*), **lavanda** (*Lavandula angustifolia*), **romero** (*Rosmarinus officinalis*), **tomillo**, **abeto balsámico** (*Abies balsamea*) y **pino blanco americano** (*Pinus strobus*)’.

Una Tesis de la Facultad de ciencias farmacéuticas y bioquímicas de la UMSA determinó en 2015 la “Actividad Insecticida de los aceites esenciales y extractos hidroalcohólicos de Floripondio, Khoa y Altamisa en la mosca *Drosophila melanogaster*”^{cxci}. En ésta, destaca el **árbol Neem**³² (*Azadirachta Indica*, conocido en Bolivia como Paraíso), insecticida y fungicida botánico más utilizado (pp. 23-25):

³² Fuente: www.vidanaturalia.com/aceite-de-neem-insecticida-ecologico-para-el-huerto/, consultado el 26.3.2018 (cita): ‘El aceite de **neem combate numerosas plagas de insectos**, entre los cuales: Ácaros, Pulgón, Gusano, Mosca blanca, Cochinilla, Gorgojos, Orugas, Minadores etc. El aceite de neem también puede usarse para prevenir y combatir las siguientes **enfermedades por hongos**: Oídio, Mildiu, Roya, Alternaria, Mancha negra, Botritis.

Recuadro 7: Propiedades del árbol Neem como insecticida natural (cita)

‘El árbol de Neem es ampliamente utilizado como insecticida botánico, produce un compuesto insecticida natural y biodegradable llamado Azadiractina, este es el compuesto más activo desde el punto de vista insecticida. Su baja toxicidad en campo para vertebrados e insectos benéficos (parasitoides, abejas, avispas, mariposas y depredadores) ha sido remarcada... Entre sus efectos se destacan la inhibición del apareamiento y comunicación sexual, impedimento de la ovoposición y eclosión de huevos, esterilidad en adultos que a la vez causa deformaciones y reduce la fecundidad, interrumpe la comunicación sexual... Actúa como un regulador de crecimiento, interfiriendo en el sistema hormonal del insecto y tiene un amplio espectro de actividad. El aceite del árbol de neem disminuye la fecundidad promoviendo efectos esterilizantes en insectos interfiriendo en su ciclo de reproducción. Al ser ingerido los insectos quedan expuestos a una interrupción hormonal que afecta su proliferación (www.neemaloeproduct.com).

El aceite de neem es muy efectivo para el control de más de 400 especies de insectos y ácaros fitopatógenos. Evita que los insectos en desarrollo lleguen a la edad adulta. El aceite de neem actúa por contacto o ingestión, interponiéndose enérgicamente en los procesos de muda. Pero también utilizado como fungicida sistémico para el tratamiento de árboles o cultivos enfermos...

Con respecto al mecanismo de acción del aceite de neem, éste actúa interfiriendo los mecanismos hormonales de los insectos fitófagos, y muestra marcados efectos sobre la capacidad reproductiva y alimentaria de estos organismos. También actúa repeliendo e interfiriendo los procesos metabólicos y reproductivos de los insectos, pero no los mata instantáneamente puesto que no actúa como un insecticida químico (Ficha técnica – Aceite de Neem). Se le considera un tratamiento base, que aplicado desde el comienzo del cultivo cada 15 días mantiene en poblaciones totalmente controladas a todas y cada una de las plagas sobre las que está indicado. Debido a que causa esterilidad, no es un insecticida de choque sino que va mermando la población de forma paulatina hasta su completa desaparición ...

Algunas de las muchas **ventajas del aceite de Neem son:**

Insecticida Natural: El aceite de Neem contiene una gran cantidad de principios activos biológicos (más de 150), entre ellos la azadiracta, con un extraordinario potencial para actuar como insecticida natural sin necesidad de usar agentes químicos sintéticos tóxicos, que actúa como insecticida sistémico inhibiendo la alimentación de los insectos y rompiendo su ciclo vital.

Respeto los insectos beneficiosos: El aceite de Neem no afecta a los insectos beneficiosos como las abejas o las mariquitas, ya que estas no se comen la planta y el aceite de Neem actúa por ingestión.

Seguro y beneficioso para humanos y animales: El aceite de Neem es seguro para humanos y animales. Es más, es un excelente remedio casero para pieles problemáticas en caso de dermatitis, psoriasis, acné, etc. De hecho, “Neem” en sánscrito (antigua lengua hindú de los vedas) significa “el que lo cura todo”, siendo el aceite de Neem una de las sustancias más utilizadas por la medicina ayurvédica.

Fungicida fortalecedor de la planta: Actúa beneficiosamente en nuestro organismo, también protege a la planta y la fortalece frente al ataque de bacterias. Además, proporciona nitrógeno y nutrientes para la planta.

Totalmente biodegradable: Al contrario que los insecticidas químicos que terminan en nuestros ríos, cosechas, bosques, en el aire y en todas partes, el aceite de Neem es totalmente biodegradable y compatible con el Medio Ambiente, pues no deja resto alguno ni favorece el desarrollo de especies resistentes.

Al ingerir el aceite de neem junto con la planta, **el insecto deja de tener ganas de comer y muere**. Así es como actúa. Es un inhibidor del crecimiento del insecto, reduce la fertilidad de este, inhibe el desarrollo de las larvas y huevos y rompe su ciclo vital, con la ventaja de no interferir en la cadena alimenticia, de no dejar residuos ni restos y de no afectar a los insectos beneficiosos para la agricultura.

El aceite de neem se puede usar regularmente para la prevención de plagas y también para el tratamiento cuando estas ya se han producido. Puesto que actúa al ser ingerido (no por contacto) el efecto no es inmediato, sino que requiere el tiempo necesario para que el insecto lo coma y enferme (algo que suele tardar **entre 5 y 7 días**). Lo mejor es utilizarlo en el agua del riego, ya que penetra en la planta a través de las raíces y lo distribuye a sus tejidos que pasarán al insecto cuando se los coma. De este modo, el aceite de neem puede actuar hasta un mes sin degradarse. En cambio, si lo usamos rociando las plantas, el insecto lo comerá directamente pero, debido a la influencia del sol, el aceite de neem solo se mantiene activo durante 5 días’.

En la actualidad se tienen varios productos a la venta a base de neem, ya sea como árbol completo o solo su aceite esencial, tenemos a: DINAMIN es un repelente e insecticida, obtenido a partir de extractos de semillas, AIN, AINOL, PRONEEM EI, AINOL, AIN SP, se basa en sus metabolitos: la 'Azadiractina', el 'meliantriolo', la 'nimbina'; y la 'salamina', además del Thermi-neiter es un compuesto a base de harina de neem, extracto de neem ...

La actividad en su mayoría se basa en la estructura molecular de la 'Azadiractina', un isómero de ocho carbonos muy similar a la ecdisoneormona. Esta hormona es la responsable de la muda en los distintos cambios fisiológicos del insecto, y la presencia de la Azadiractina supone el bloqueo de la hormona y le impide al insecto completar su ciclo fisiológico por lo que muere.

La azadiractina tiene dos efectos principales en los insectos: A niveles fisiológicos bloquea la síntesis y liberación de las hormonas implicadas en la muda de los insectos (ecdisteroides) por la glándula protorácica y provoca una muda incompleta en los insectos inmaduros. En las hembras maduras, un mecanismo de acción similar conlleva a la esterilidad. Además, la azadiractina es un potente anti-alimentario para muchos insectos, provocando que el insecto ya no se alimente y de esta manera muera por la falta de ingesta de nutrientes necesarios para poder pasar a sus posteriores estadios o etapas.

Estos efectos varían considerablemente entre las especies y, en su mayoría, son capaces de sufrir desensibilización a sus efectos rápidamente. Una característica a destacar es que la azadiractina está considerada como no tóxica para los mamíferos ...

Dentro del orden de los insectos que controla el neem tenemos a: coleóptera, homóptera, himenóptera, lepidóptero, orthóptera, thysanoptera y la que es de nuestro interés la díptera. Muchas especies de insecto díptero, como moscas de la fruta, mosco del cuerno y mosca doméstica, mosca del melón, zancudos, por ejemplo; son susceptibles a los productos del neem...'

Concluyendo lo anterior, es evidente que existe una amplia gama de métodos y remedios agroecológicos para el control natural de plagas y enfermedades agrícolas, que hacen innecesario el uso de plaguicidas y que fortalecen al mismo tiempo las plantas y la resiliencia de los ecosistemas.

5.6 Factores de éxito que fomentan una agricultura libre de veneno

Resumiendo sus observaciones, la autora en su estudio empírico identificó los siguientes **factores sociales, políticos, ecológicos y económicos** que benefician la práctica de una agricultura ecológica sin agroquímicos:

- **Arraigo** de l@s agricultor@s desde hace muchos años en la región, cultura tradicional y conocimientos ancestrales, propiedad de la tierra y una cosmovisión/espiritualidad de respeto de la Madre Tierra;
- **Condiciones climáticas** que favorecen una propagación más lenta de las plagas y enfermedades (clima frío del Altiplano);
- Existencia de un **marco político favorable que prioriza la agroecología** en los diferentes áreas (técnico y académico en la formación e investigación; en las políticas alimentarias y ambientales y de salud..., políticas comerciales, y políticas de control estricto y restricción del registro de plaguicidas altamente tóxicos);
- **Existencia de y acceso a formación y asesoramiento:** En lo ideal, existencia de Centros de Educación Técnico-Humano Alternativos que posibilitan a l@s agricultor@s formarse como productor@s agro-ecológic@s. Además de visitas continuas, interés creíble y permanencia de entidades desinteresadas de **asesoramiento agroecológico** en el área rural, con la posibilidad de intercambiar experiencias y buscar consejos en problemas de cultivo, combinado con un relacionamiento humano desinteresado y real entre agricultor@s e ingenier@s agrícolas que prestan asesoramiento;
- **Mercados:** existencia de (cierta) demanda local por productos sanos libres de veneno y la posibilidad de venderlos como tales (sea en las comunidades, sea en ferias agroecológicas).
- Al revés, la ausencia de una formación técnica básica para campesin@s, la carencia de asesoramiento agrícola público (o su orientación convencional en ocasiones esporádicas) y la publicidad y omnipresencia de los negocios de agroquímicos son **factores perjudiciales que contribuyen a la indiscriminada aplicación de agroquímicos** por parte de pequeñ@s productor@s.

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Realidad observada y necesidades de acción estatal en materia del actual régimen de plaguicidas

Evaluando las situaciones encontradas durante la investigación empírica (cap. 2) y en la síntesis del estado actual de la investigación (cap. 3) a la luz de las obligaciones en materia de derechos humanos (cap. 4), se derivan las siguientes conclusiones. Éstas se refieren por un lado a la garantía de los derechos humanos a la alimentación, a la salud y a un medio ambiente sano tales como asegurados en la Legislación de Bolivia, por otro al registro y la importación de plaguicidas, y tercero, a la futura orientación de la formación, investigación y del asesoramiento agropecuario.

La realidad observada en el campo boliviano fue paradójica a los lineamientos políticos legales y declaraciones públicas. Resaltan al menos cuatro **incoherencias** o **discordancias**:

- 1.) la autorización del registro de plaguicidas altamente tóxicos pone en peligro la realización de los derechos humanos a la salud, a la alimentación y al agua, a un ambiente sano y la vida misma;
- 2.) los alimentos encontrados en los mercados que contienen residuos de plaguicidas no son adecuados y saludables^{cxcv};
- 3.) las variedades locales y la biodiversidad están desprotegidas por la liberación de cultivos transgénicos, la promoción de variedades híbridas foráneas de maíz;
- 4.) una agricultura familiar que practica un uso intensivo de plaguicidas altamente peligrosos no es sustentable;
- 5.) la presencia de plaguicidas prohibidas documentado por varios estudios;
- 6) La ausencia del Estado en asesoramiento independiente en la agricultura y en el control y penalización del uso de plaguicidas prohibidos y del contrabando de plaguicidas a pesar de una legislación muy clara y amplia al respeto; y
- 7) La legislación poca restrictiva en el uso de plaguicidas altamente tóxicos.

Según Plagbol (2017), "A pesar de que todos los plaguicidas que ingresan al país, están bajo una normativa, establecida en el Reglamento para el Registro y control de plaguicidas, fertilizantes y sustancias afines de uso agrícola³³, todavía existen algunas limitaciones (técnicas, humanas, económicas y geográficas) que dificultan su adecuada aplicación".

³³ El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG", creado mediante Ley 2061 de 16 de marzo de 2000, como órgano público desconcentrado del Ministerio de Desarrollo y Tierras (MDRyT), tiene como misión institucional entre otros la tarea de Administrar el Sistema de Registros de Insumos Agropecuarios, coordinando los temas de Salud y Medio Ambiente con los responsables del sector, y de Reglamentar los requisitos sanitarios para la importación de [animales, vegetales, productos, subproductos de origen agropecuario, forestal e] **insumos agropecuarios**. En el **Reglamento para el Registro y Control de Plaguicidas, fertilizantes y Sustancias Afines de Uso Agrícola** (aprobado mediante Resolución Administrativa N° 055/2002), se establece la obligatoriedad de empadronamiento de fabricantes, formuladores, importadores, exportadores, envasadores, distribuidores, establecimientos comerciales, aplicadores terrestres, ejecutores de pruebas de bioensayo de campo.

Estas incoherencias y limitaciones requieren de un protagonismo del Gobierno boliviano firme y modificado para cumplir con sus obligaciones estatales en materia de derechos ambientales y humanos (cap. 4).

El **Ministerio de Salud boliviano mismo recomienda** en sus conclusiones del ‘Diagnóstico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola’: *“restringir el uso de pesticidas e implementar pautas generales y medidas de protección con la finalidad de prevenir o disminuir el contacto directo con estos productos. Es recomendable, contar con un **plan de biomonitorización permanente** en los agricultores ocupacionalmente comprometidos, sometidos a pruebas con biomarcadores. Es primordial fomentar el desarrollo de buenas prácticas en torno al uso de plaguicidas y más aún el **Manejo Integral del Plagas**. En tal sentido se recomienda el fomento a investigaciones para la obtención de formulaciones adecuadas para un régimen integrado de manejo de plagas o **introducir alternativas como parte de un modelo de agricultura ecológica**”* (véase cap. 5).

Base a ésto, en lo siguiente se elaboran necesidades de acción pública detalladas:

6.1.1 Autorización y registro de Plaguicidas

Plaguicidas altamente peligrosos: El Gobierno boliviano ha prohibido en 2015 (sólo) algunos agroquímicos con etiqueta roja de la clase 1.a ‘extremadamente tóxico/ sumamente peligroso’ de la OMS (principalmente: Endosulfan, Monocrotophos, Methamidophos). Sin embargo, según informaciones de algun@s agricultor@s, se siguen vendiendo de manera ilegal (de origen de contrabando) en ferias y por detrás en tiendas de agroquímicos (véase por ejemplo cap. 3.2.7); la autoridad competente SENASAG tiene poco alcance en la fiscalización, sobre todo no controla la venta de productos ilegales en ferias y la venta callejera de plaguicidas (que es prohibida según Plagbol), quedando el contrabando con plaguicidas fuera de control.

Constituye una violación a los derechos humanos a la alimentación, a la salud y al medio ambiente sano, el hecho de que el vertiginosa número de **78 de los 229 plaguicidas (ingredientes activos) actualmente registrados en Bolivia pertenecen al grupo de los “plaguicidas altamente peligrosos” según la Red de Acción en Plaguicidas. 105 están prohibidos en otros países, incluso 75 que no están autorizados en la Unión Europea. A estos 75 se suman 83 ingredientes activos (que siguen autorizados en la Unión Europea) con alto potencial de riesgo por su toxicidad cumulativa, según estudios científicos evaluados por Greenpeace, resultando que el 72 % de los registros de plaguicidas en Bolivia es sumamente problemático.**

El Estado boliviano ha asumido la responsabilidad de respetar, proteger (ante infracciones por terceros, como por ejemplo empresas de agroquímicos) y promover los derechos humanos y

por lo tanto, debe revisar y retirar con urgencia la autorización de estos plaguicidas altamente peligrosos.

Una **implementación rigurosa del principio de precaución** implicaría que una sustancia no debería ser permitida a ser importada, producida, vendida o aplicada hasta que sea probada como segura e inofensiva para la salud humana y el medio ambiente^{cxvii}.

Según Probioma, los procesos de admisión de un plaguicida para el mercado son muy flexible, debido a que la entidad responsable – el SENASAG – recibe una mayor parte de su presupuesto por el registro de agroquímicos. Ésto constituye una dependencia financiera problemática de esta entidad estatal del interés de las corporaciones de agroquímicos, que influye los intereses del SENASAG tendiendo a “Más plaguicidas registrados, más presupuesto”. El Gobierno debería garantizar de manera independiente (mediante impuestos), el presupuesto incluso suficiente personal del SENASAG, y recibir las tasas para el registro de plaguicidas en el presupuesto general del Estado.

Transparencia: Hoy día, existen conocimientos y estudios internos en el Gobierno sobre los impactos en la salud de l@s bolivian@s por el alto uso de los plaguicidas en el país, pero se mantienen los resultados bajo llave. Por ejemplo, el **SENASAG hace una evaluación riesgo-beneficio anual de los plaguicidas sin publicar los resultados**, y falta liberar la publicación del “Diagnostico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola” del Ministerio de Salud, de 2015³⁴. El derecho a la información (> cap. 4.2) implica que el Gobierno ponga a disposición pública con la debida transparencia los conocimientos que tenga acerca de los riesgos e intoxicaciones por plaguicidas, tal como lo practican otros gobiernos de la región (p.ej. en Chile y Colombia)^{cxviii}.

El personal del Gobierno (Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Ministerios de Salud y del Medio Ambiente y Agua) actualmente y ya desde hace algunos años está empeñado a formular a nivel regional dentro de la **Comunidad Andina (CAN)**, un nuevo reglamento común para el registro y control de los plaguicidas. Como consecuencia, se ha formado un **Comité Interministerial de Plaguicidas** en Bolivia compuesto de los tres Ministerios mencionados para re-evaluar la toxicidad de los plaguicidas registrados. En este proceso el Ministerio de Salud ha sido fortalecido en sus esfuerzos de focalizar los impactos del uso de los plaguicidas en la salud y anunció el 15 de mayo 2018³⁵, que “**ningún plaguicida químico ingresará al país si atenta a la salud**”. Según comunicado de prensa del Ministerio, “A partir de la fecha, todos los plaguicidas químicos de uso agrícola que ingrese al país, recibirán la certificación del Comité Nacional de Plaguicidas, instancia que evalúa el riesgo – beneficio de su uso y sus efectos en el ser humano. El trabajo se realizará sobre la base de

³⁴ Información del MDRyT, 23.3.2018.

³⁵ www.minsalud.gob.bo/3259-ministerio-de-salud-ningun-plaguicida-quimico-ingresara-al-pais-si-atenta-a-la-salud. Sitio visitado el 18 de mayo de 2018.

dictámenes técnicos emitidos por dicho Comité Nacional de Plaguicidas, integrado por el SENASAG como autoridad nacional competente, los [3] ministerios de Desarrollo Rural y Tierras, de Medio Ambiente y Agua y de Salud. El Área de Toxicología Humana de la Unidad de Salud Ambiental del Ministerio de Salud, será el responsable de emitir el Dictamen Técnico Toxicológico en función a los riesgos que implique para la salud de los bolivianos, volviéndose el Ministerio de Salud también un actor determinante para el ingreso al país de estos productos agroquímicos. Hasta ahora el control de los Plaguicidas Químicos de uso Agrícola estaba a cargo sólo del SENASAG (Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras), cuya evaluación sólo contemplaba el punto de vista absolutamente agronómico”.

Esta nueva responsabilidad genera la expectativa de **que los 164 plaguicidas altamente peligrosos (PAP) que cuentan con registro legal en Bolivia, serán re-evaluados y prohibidos sin demora**, si se toman al serio las evidencias científicas independientes sobre su daño a la salud y al medio ambiente (ver columna derecha 'Impactos toxicológicos en la salud humana, en la fauna y el medio ambiente' de la tabla 4, cap. 3.2). Destacan por ejemplo el **Atrazine**, el **Paraquat**, pero también los **neonicotinoídes Clothianidin, Thiamethoxam e Imidacloprid**, éstos últimos siendo neonicotinoídes recién prohibidos en la Unión Europea por matar abejas. Según el experto en plaguicidas Lars Neumeister (autor de las listas de PAN y Greenpeace, en base a estudios científicos independientes), **los siguientes PAP deberían prohibirse con más urgencia y efectivamente en Bolivia: Paraquat Dichloride, Diquat Bromide, Epoxiconazole, Chlorothalonil, Carbofuran, Propiconazole, Tridemorph, Bifenthrin, Deltamethrin y Arseniato de cobre cromatado.**

Según Greenpeace y PAN Internacional, la prohibición de los plaguicidas altamente peligrosos (PAP) es sólo un pequeño paso en la dirección correcta, pero a largo plazo consideran necesario **abandonar completamente el uso de plaguicidas químicos**. No tiene sentido y resulta erróneo sustituir los PAP por otros plaguicidas presuntamente menos contaminantes, pero en mayores cantidades (véase por ejemplo la búsqueda en la UE a alternativas químicas al herbicida Glifosato). Por el contrario, los plaguicidas tendrían que ser sustituidos por mejores prácticas de cultivo (ecológicas), siendo solamente la agricultura orgánica capaz de proteger ecosistemas, diversidad y seguridad alimentaria.^{cxcviii}

Como primer paso, se sugiere que el Gobierno de Bolivia junto con los sectores interesados elabore un ambicioso **Programa Nacional de Reducción de Plaguicidas** tal como Brasil³⁶.

³⁶ Pan Mexiko 2017:47: En América Latina, sólo Brasil cuenta con una legislación de plaguicidas que incorpora criterios de exclusión basados en la peligrosidad, y establece que está prohibido el registro de los agrotóxicos, sus componentes o afines que sean teratógenos, carcinogénicos, mutagénicos y que provoquen alteraciones hormonales (Art. 3 inciso 6, Ley 7.802 de 11 de julio de 1989 y art. 31 del reglamento Decreto 4.074 del 4 de enero del 2012). Aunque con serias deficiencias en su aplicación, permitió a las autoridades de Salud de Brasil exigir una reevaluación de los registros

Aplicando la lógica de cooperación y división de las diferentes responsabilidades dentro del **Comité Interministerial en Bolivia** (arriba mencionado), de igual manera le tendría que competir al **Ministerio del Medio Ambiente y Agua (MMAyA) re-evaluar la ecotoxicidad de los plaguicidas registrados** para el medio ambiente, y contribuir a la prohibición sin demora de los plaguicidas altamente peligrosos.

Sin embargo, en el Ministerio de Medio Ambiente, la autora encontró un enfoque más formalista en el criterio de si un determinado plaguicida [como el Paraquat > cap. 3.1.1] está incluido o no en los Convenios de Estocolmo y Rotterdam (> cap. 4.1) para juzgar sobre una necesidad de actuar o no, sin ver obstáculos evidentes como el ambiente politizado y el lobby de las corporaciones poderosas agrupadas en la ANAPO (a nivel boliviano) y en la APIA / Federación internacional Croplife de los principales productores mundiales de plaguicidas (véase cap. 2.4). Éstas por años han presionado e impedido la inclusión a los Convenios de Estocolmo y Rotterdam, de ciertos agroquímicos extremadamente peligrosos como el Paraquat, aunque su peligro y ecotoxicidad estén comprobados por numerosos estudios científicos.

6.1.2 Clasificación correcta y control de registros, fiscalización y sanción de importaciones y ventas de plaguicidas ilegales

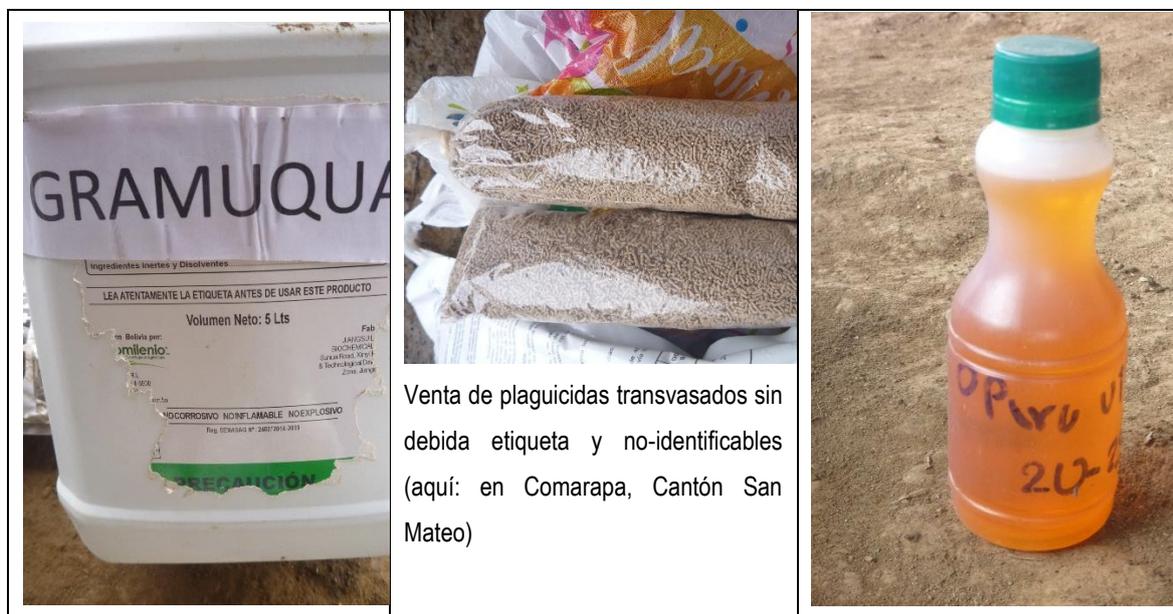
La **clasificación (correcta) y control/fiscalización de un (no-)etiquetado correcto de los plaguicidas por el SENASAG** actualmente son **deficientes**. Por ejemplo, en tiendas en Santa Cruz y Calamuchita (Tarija), se encontraron muchas variedades de Glifosato, de la misma concentración (480 g/litro en concentración soluble), con 3 diferentes colores de etiqueta: verde – azul y amarillo, correspondiente a tres distintas clases de toxicidad. Existen muchas informaciones de que productos con clasificación toxicológica como altamente peligrosa (etiqueta roja) son re-etiquetadas por los contrabandistas que ponen etiquetas verdes en los envases, los que no resultan ser confiables. Un estudio publicado en 2015 demostró que la **regulación de importaciones y ventas** de plaguicidas está **deficiente**^{cxix}: el 12,5 % de los plaguicidas encontrados en granjas estaban prohibidos en Bolivia y un tercio carecía del registro necesario del SENASAG; el 43,9% de estos plaguicidas pertenecía a la clase I a y b de la OMS (extremadamente y altamente tóxico, etiqueta roja); y el 60% de los

vigentes y cancelar algunos productos. Gracias a una política gubernamental nacional de apoyo a la agroecología y la producción orgánica, y a un amplio movimiento de asociaciones de profesionales de la salud y movimientos sociales, se llegó a elaborar un Programa Nacional de Reducción de Agrotóxicos en el 2014 (PRONARA, 2014) 35. Desgraciadamente, el PRONARA no pudo ser firmado por la expresidenta Dilma Rousseff, quien fue destituida por el Congreso Nacional de Brasil en el segundo semestre de 2016. La Campaña permanente contra los agrotóxicos y por la vida, que lucha por otro modelo de desarrollo agrícola y agrario y que agrupa al Movimiento de Trabajadores Rurales Sin Tierra (MST), grupos de profesionales de la salud colectiva (ABRASCO) y organizaciones que promueven la agroecología y la agricultura orgánica, impulsan ahora iniciativas en el congreso por una política nacional de reducción de agrotóxicos. Las acciones de la Campaña se enfrentan a las iniciativas legislativas de la “bandada ruralista”, que representa los intereses de grandes latifundistas agroexportadores, que buscan debilitar las atribuciones del Ministerio de Salud y acelerar el proceso de registro de plaguicidas sin menos requerimientos sanitarios y ambientales 36.

plaguicidas era obsoleto (caducado, prohibido, adulterado=mezclado con otras sustancias, no estocado en bidones originales y/o desconocido). Otro caso: un estudiante de doctorado de la UMSS encontró en 2017 en el municipio San Pedro, Santa Cruz, los plaguicidas Hamidop 600 y Pilon con el ingrediente activo Metamidophos, aunque esté prohibido en Bolivia desde el año 2015.

El **derecho humano a la información** (ver cap. 4.2 y 4.3) entretanto implica que los Estados y las empresas tienen la obligación poner a disposición de l@s agricultor@s y consumidor@s, una información suficiente e entendible sobre los peligros de las sustancias peligrosas. Esto implicaría también la **prohibición de la propaganda** actual para plaguicidas de las corporaciones de importadores y tiendas de agroquímicos que banaliza y minimiza los peligros de los plaguicidas de manera imprudente por una mera codicia comercial.

El **principio de la responsabilidad** ("quien contamina, paga"), que fue reconocido por todos los Estados en el marco de la Cumbre por la Tierra de la ONU en 1992 en Río de Janeiro, además significa que se establezcan **sanciones efectivas** a los contrabandistas y que se confisquen y **se destruyan los plaguicidas ilegales y obsoletos** de manera adecuada y no contaminante. Bolivia, ha empezado a realizar esfuerzos para neutralizar algunos de los **plaguicidas obsoletos**, con la ayuda de la FAO, pero el país necesita todavía continuar para eliminarlos totalmente. Para ésto, también es necesario que el SENASAG y los municipios controlen el comercio transfronterizo de plaguicidas y los etiquetados en tiendas y mercados.



Venta de plaguicidas transvasados sin debida etiqueta y no-identificables (aquí: en Comarapa, Cantón San Mateo)

Foto: Plaguicidas sin etiqueta original con contenido no-identificado. © Ulrike Bickel.

6.1.3 Control público de la inocuidad alimentaria

Existe un vacío en el **control de la inocuidad alimentaria**: La evidencia de residuos de plaguicidas en varios tipos de hortalizas en Bolivia, por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP) muestra que falta una supervisión pública generalizada en el país para asegurar que los productos agrícolas en los mercados estén inocuos, tal como lo señala la Constitución Política en su Art. 75 (“Las usuarias y los usuarios y las consumidoras y los consumidores gozan de los siguientes derechos: 1. Al suministro de alimentos, fármacos y productos en general, en condiciones de inocuidad, calidad, y cantidad disponible adecuada y suficiente...”). Garantizar tal control exhaustivo a nivel nacional competiría al Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG). Según expone Greenpeace en su Lista negra de plaguicidas no-prohibidas en la UE, los límites permisibles tienen que ser cumplidos y monitoreados. Aquellos alimentos detectados que contengan plaguicidas que son por ejemplo cancerígenos, mutágenos o disruptores endocrinos no deben ser vendidos y necesitan ser eliminados. Es necesario respetar y controlar límites cumulativos para evitar exposiciones múltiples, es decir hay que respetar un límite precautorio de 0,01 mg/kg en todos los alimentos.^{cc}

6.1.4 Biomonitorización, estadísticas de salud sobre intoxicaciones y enfermedades crónicas

En los cinco hospitales y puestos de salud en las diferentes regiones agrícolas visitadas, **no se encontraron estadísticas públicas sobre intoxicaciones con plaguicidas y enfermedades crónicas resultantes**, aunque su notificación semanal sea obligatoria y prescrita por el Sistema Nacional de Salud y Vigilancia Epidemiológica (SNIS-VE).

El Sub-Gobernador de Uriondo (Tarija), preguntado por rumores acerca de una creciente incidencia de cáncer en la región de Tarija, dice que **no hay estudios/ investigaciones científicas**... Su auxiliar atribuye los problemas de salud existentes sólo a una alimentación insana. Un primer paso estatal para la efectiva protección del derecho humano a la salud sería el **establecimiento de una biomonitorización permanente** de l@s agricultor@s ocupacionalmente expuest@s a plaguicidas, y **hacer cumplir la documentación y notificación legal de intoxicaciones agudas por plaguicidas a nivel descentral en todo el país, además de manejar registros obligatorios sobre enfermedades crónicas resultantes** en los centros de salud públicos (y privados). Además, se sugiere comisionar un monitoreo causal de las enfermedades con investigaciones científicas (médicas) independientes en las regiones agrícolas.

6.1.5 Eliminación de envases vacíos y de plaguicidas obsoletos

El imenso peligro que origina de la **disposición inadecuada de los envases vacíos** y de los plaguicidas obsoletos (cap. 2.4 y 3.2.5) **requiere de esfuerzos intensificados del Gobierno** con apoyo de la cooperación internacional (FAO y p.ej. GIZ) para contener la contaminación ambiental y el resultante peligro para la salud humana (especialmente de grupos vulnerables como niñ@s) y los ecosistemas, aplicando los principios de responsabilidad ('quién contamina paga'), de reparación y de prevención de futuros daños. Mientras de manera transitoria se siguen usando plaguicidas, los Gobiernos Municipales junto con las empresas productoras y agronegocios deben organizar una recolección periódica y eliminación o reciclaje completos de los envases vacíos en las comunidades rurales y urbanas.

6.1.6 Monitoreo de la calidad ambiental

Parece innovador y pionero, sin embargo único un proyecto implementado en 2012 por el Gobierno Departamental de Santa Cruz "Análisis y Control de Productos Agroquímicos en el Departamento de Santa Cruz, Provincias y Municipios con vocación agropecuaria"^{cci}, que tenía como objetivo 'realizar un **control sobre el uso excesivo uso de fertilizantes, deyecciones animales y plaguicidas**, que provocaron en muchos casos contaminación del agua, suelo y aire, además de inconvenientes en la salud de las personas y dudosa calidad de los productos'³⁷.

Este proyecto público – cuya futura continuación es desconocida - podría servir como modelo para replicarse en otros departamentos y establecer un sistema regular para el monitoreo de la calidad ambiental.

6.1.7 Futura formación, investigación y asesoramiento agropecuario: Orientación rumbo a la agroecología

Conforme a la **Ley Marco No. 300 de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien**, Art. 24, párr. 5, el Gobierno debería claramente "**priorizar e incentivar la agroecología**, de acuerdo a la cosmovisión de cada pueblo indígena originario campesino y comunidad intercultural y afroboliviana, con un carácter diversificado, rotativo y **ecológico, para la soberanía con seguridad alimentaria**,

³⁷ Los resultados de mayor impacto alcanzados en la gestión 2012, por un monto total de la inversión de 2.321.661 fueron (www.santacruz.gob.bo/sczturistica/medioambiente/calidad_programasproyectos/contenido/7919/300530):

- 230 inspecciones de Seguimiento y Control a las 15 Provincias del Departamento de Santa Cruz, principalmente a las actividades Potencialmente Contaminantes, por ejemplo: Sistemas de Tratamientos de Aguas Residuales, Botaderos, Mataderos y Unidades Industrial.
- La revisión y evaluación de 470 Informes de Monitoreos Ambientales de las Actividades Obras o Proyectos (AOP's) Licenciadas Ambientalmente.
- La presentación de informes de gestión ambiental en el uso de agroquímicos y control de escurrimientos agrícolas en los cuerpos de agua próximos a las propiedades agropecuarias con superficies mayores a 500 ha.
- 25 tomas de muestra de aguas, principalmente del Río Piraí y descargas líquidas de AOP's, en coordinación con un laboratorio de la Universidad U.A.G.R.M., analizando un total de 272 parámetros.

buscando el diálogo de saberes”, y desistir del fomento a la agricultura convencional que perjudica la salud y el medio ambiente.

Por lo tanto, es necesario una re-orientación agroecológica consecuente de los (actualmente erráticos) programas públicos de asistencia a l@s agricultor@s (como de los programas papa, cebolla, tomate, hortalizas...), para disminuir su fuerte dependencia económica de la compra de agroquímicos y abonos caros, y para disminuir los graves daños a la salud de las familias productoras y al medio ambiente. Estas políticas públicas integrales deben incluir también el acceso a la tierra para pequeñ@s productor@s.

Garantizar acceso a educación y asesoramiento agrícola/ ampliar cobertura y dotación de los Centros de Educación Técnico, Humanístico y Agropecuario (CETHAs): La investigación ha revelado que Bolivia carece de un sistema de formación profesional con cobertura nacional y descentralizado, que sea al alcance de - sobre todo pequeñ@s – agricultor@s con bajo nivel de educación formal (compárase manifestación de un productor en Sixilla, cap. 2: ‘somos huérfanos’). Organizaciones comprometidas en materia de agroecología lamentan la ausencia de una verdadera política pública educativa a favor de pequeñ@s productor@s campesinos e indígenas orientada a desarrollar capacidades, habilidades y destrezas para la innovación en implementación de tecnologías orientadas al manejo sostenible de los recursos productivos y la seguridad alimentaria con enfoque agroecológico (> cap. 5).

Enfrentar la presión económica con remedios naturales eficaces: Much@s pequeñ@s productor@s convencionales manifestaron que las prácticas agroecológicas requieren de mucha mano de obra y de atención permanente al cultivo, además no matan sino sólo controlan los bichos y las enfermedades. Hay que enfrentar ésta visión cortoplacista en la comunicación con l@s agricultor@s, y resaltar el gran valor económico del uso de prácticas agroecológicas (diminución de la compra cara de insumos químicos en términos de **gastos evitados**), lo que se manifestará directamente en menores deudas y por lo tanto, en una creciente rentabilidad. Por ésto, es necesario promover prácticas y estrategias que hagan base en la prevención de plagas basada en la nutrición integral de los suelos y plantas (véase el cap. 3.4 sobre Trofobiosis), la recreación de biodiversidad y la utilización de productos naturales eficaces.

Los **institutos técnicos** como aquél en Patacamaya están destinados a formar profesionales técnicos superiores, es decir que l@s alumn@s requieren al menos haber cumplido su educación secundaria (12 años)^{ccii}. La realidad rural es otra: una gran mayoría de l@s agricultor@s apenas ha terminado la educación primaria. Los 27 Centros de Educación Técnico, Humanístico y Agropecuario (CETHAs), originalmente fundados a iniciativa de la iglesia católica y luego por gran parte transferidos a manos del Estado), son una alternativa importante que permite a campesin@s recuperar y completar su

formación. Sin embargo, su actual cantidad, su disponibilidad a nivel descentral y su dotación con recursos financieros están insuficientes para permitir a toda la población rural el acceso a una formación agropecuaria cualificada, que les permita independentizarse del asesoramiento cuestionable de los agronegocios. Se notó la necesidad óbvía de ampliar y dotar con recursos suficientes, este sistema de carreras adaptadas a la realidad rural, para difundir en el área rural servicios públicos de educación agropecuaria sostenibles con orientación agroecológica. Además, no sólo se necesita formación agropecuaria en el área rural, sino también se necesita ampliar las carreras en los CETHA dotando con recursos suficientes una gama de otros campos profesionales (mecánica, electrónica, sastrería etc.), para fomentar un desarrollo económico y dar perspectivas a los jóvenes en áreas rurales.

Carrera académica de formación agropecuaria: Cabe destacar la **investigación sobre alternativas al uso de plaguicidas**, por ejemplo sobre control biológico, la que está promovida por ejemplo por las Facultades de Bio-químicos y de Agronomía/ Laboratorio de Sanidad Vegetal de la UMSA, o por AGRUCO de la UMSS Cochabamba. Sin embargo, según información de estas mismas facultades, es un 'nicho agroecológico', mientras que la **orientación predominante en la carrera agrícola académica (investigación y enseñanza) es convencional**, en las ocho facultades de agronomía del país. Ésto perpetúa de manera problemática la busca de 'soluciones químicas' en el manejo de plagas, en l@s jóvenes ingenier@s agrónom@s que salen de las universidades para trabajar en instituciones públicas y privadas. Al menos, el nicho agroecológico parece gozar de cierta libertad de investigación científica.

Los agrónomos y científicos entrevistados con mirada agroecológica han reiterado su suma **preocupación por** la construcción de la **planta de urea en Bulo Bulo/ Cochabamba**, promovida por el actual Gobierno (acerca de los impactos negativos del fertilizante mineral, véase cap. 2.2 y 3.3). Se recomienda **desistir de este emprendimiento** y promover prácticas descentrales de producción de abono agroecológico, para mantener y aumentar la fertilidad de los suelos de manera duradera.

El Consejo Nacional para Producción Ecológica (CNAPE), encargado del Sistemas Participativos de Garantía y Sello Ecológico (SPG) en la producción orgánica según Ley 3525, maneja dos programas de Maestría en Agroecología y en Agroforestería, pero estas iniciativas según Probioma son muy aisladas. Probioma lamenta la asignación de fondos insuficiente al CNAPE y sus programas por la falta de voluntad política, y el resultante impacto mínimo del CNAPE^{cciii}.

Las comunidades y municipalidades además necesitan orientación estatal en la elaboración de sus cartas orgánicas y de sus Planes Territoriales de Desarrollo Integral (PTDI) para fijar un desarrollo agroecológico como modelo.

Institucionalmente, podría convertirse en la **futura entidad responsable para la investigación agroecológica combinada con el asesoramiento a pequeñ@s productor@s**, el **Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF)**, un órgano público desconcentrado debajo del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras). El INIAF está encargado de “garantizar la conservación y administración in situ o en el lugar de origen y ex situ o fuera del lugar de origen de los recursos genéticos de la agrobiodiversidad, parientes silvestres y microorganismos de las diferentes eco regiones del país, con la finalidad de evitar la erosión genética y asegurar su disponibilidad como fuente de variabilidad genética y primer eslabón de la producción agropecuaria” (según Art. 13, párr. 4 de la Ley N° 144 de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria de 2011). Actualmente, según información de las instituciones entrevistadas, el INIAF trabaja con orientación convencional y además, ha sufrido cortes tan masivos de su presupuesto y personal durante los últimos años que carece de la cobertura necesaria en las áreas rurales. Una adecuada dotación presupuestaria y en personal del INIAF podría basarse en los impuestos sobre la explotación de recursos minerales y sobre la exportación de los cultivos agrícolas como la soya.

6.1.8 *Protección de los grupos vulnerables, responsabilidad corporativa y establecimiento de mecanismos jurídicos independientes como recurso legal acerca de intoxicaciones por plaguicidas*

El Gobierno debe implementar en el futuro, medidas precautorias para garantizar que estén protegidos los grupos más sensibles y vulnerables al impacto de los agroquímicos, como niñ@s, mujeres embarazadas, pueblos indígenas, agricultor@s, jornal@s agrícolas y trabajador@s migrantes^{cciv}. Ésto abarcaría también **responsabilizar a las corporaciones de agroquímicos** a pagar reparaciones (monetarias) a las personas, familias (o sobrevivientes encaso de defunciones) y comunidades afectadas por intoxicaciones por plaguicidas [compárase el reciente juicio de un jurado en California que en agosto de 2018 le ordenó a Monsanto que le pague 289 millones de US dólares en daños y en compensación a Dewayne Johnson, un jardinero estadounidense que afirmó que los productos de Monsanto le provocaron cáncer en fase terminal. El jurado en California dijo que Monsanto le debió haber advertido a los consumidores sobre los peligros de sus herbicidas Roundup (Glifosato) y RangerPro^{ccv}].

Se recomienda además fortalecer la **Defensoría o Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra** (creada por La Ley N° 071 de Derechos de la Madre Tierra, Art. 10), cuya misión es velar por la vigencia, promoción, difusión y cumplimiento de los derechos de la Madre Tierra, establecidos en la presente Ley.

Asimismo, se sugiere **independentizar el Tribunal Agroambiental** que es funcional, a quién le falta la debida independencia por cuanto sus magistrados actuales fueron elegidos por el gobierno.

6.1.9 Cooperación internacional

Para todas las agencias de cooperación internacional como la GIZ, el Banco Mundial, la FAO y otros vale: Para lograr mayor sostenibilidad y cumplir con las Metas de Desarrollo Sostenible (véase cap. 2.9), también las agencias de cooperación internacionales tendrían que apoyar al Gobierno de Bolivia en la transición hacia la agroecología y en sus esfuerzos de sensibilizar sobre los riesgos y reducir los peligros que causan el uso de plaguicidas.

6.1.10 Políticas comerciales y garantía de la inocuidad alimentaria

El **libre comercio** con países vecinos ejerce presión sobre l@s productor@s, según testimonio de productor@s de vid y de alimentos básicos como la papa. Ésto crea una controversia entre la meta nacional de garantizar la seguridad alimentaria y combatir el hambre, y el riesgo de desproteger y arruinar a l@s productor@s bolivianos, poniendo en peligro la soberanía alimentaria a largo plazo. Para evitar una competencia desleal y permitir a la producción nacional tornarse hacia rumbos más sostenibles, el Gobierno boliviano debería **aplicar sus estándares fitosanitarios en términos de inocuidad alimentaria** (definidos en el Reglamento del Programa de Certificación en buenas prácticas agrícolas en frutas y hortalizas) de manera rigurosa tanto para productor@s internos como para productos importados.

6.2 Recomendaciones de la Relatora Especial Hilal Elver sobre el derecho humano a la alimentación

Las recomendaciones encima elaboradas coinciden con y son respaldadas por las **conclusiones de la Relatora Especial Hilal Elver** en su informe acerca de los plaguicidas dirigido al Consejo de Derechos Humanos de la ONU en 2017^{ccvi}:

106. La comunidad internacional debe trabajar en un tratado amplio y vinculante que permita regular los plaguicidas peligrosos durante todo su ciclo de vida, teniendo en cuenta los principios de derechos humanos. Dicho instrumento debería:

- a) Tratar de acabar con el doble rasero que se aplica a distintos países y que perjudica particularmente a los países con sistemas regulatorios más débiles;
- b) Elaborar políticas para reducir el uso de plaguicidas en todo el mundo, y un marco para la prohibición y la eliminación progresiva de los plaguicidas altamente peligrosos;
- c) Promover la agroecología;
- d) Imputar responsabilidad causal a los productores de plaguicidas.

107. Los Estados deberían:

- a) Establecer amplios planes de acción nacionales que incluyan incentivos para apoyar alternativas a los plaguicidas peligrosos, y poner en marcha metas mensurables y vinculantes de reducción, con plazos concretos;
- b) Establecer sistemas para permitir a los diversos organismos nacionales responsables de la agricultura, la salud pública y el medio ambiente cooperar de manera efectiva para combatir los efectos adversos de los plaguicidas y mitigar los riesgos asociados a su uso excesivo e incorrecto;

- c) Establecer procesos imparciales e independientes de evaluación del riesgo y registro de los plaguicidas, exigiendo a los productores una divulgación íntegra de información. Estos procesos deben basarse en el principio de precaución, teniendo en cuenta los efectos peligrosos de los productos plaguicidas en la salud humana y en el medio ambiente;
- d) Considerar en primer lugar alternativas no químicas, y permitir únicamente el registro de productos químicos cuando pueda probarse su necesidad;
- e) Promulgar medidas de seguridad para asegurar una protección adecuada a las mujeres embarazadas, los niños y otros grupos particularmente susceptibles a una exposición a los plaguicidas;
- f) Financiar amplios estudios científicos sobre los posibles efectos para la salud de los plaguicidas, incluidas la exposición a una mezcla de productos químicos y la exposición múltiple a lo largo del tiempo;
- g) Garantizar un análisis regular y riguroso de los alimentos y las bebidas para determinar los niveles de residuos peligrosos, entre otras cosas en las preparaciones para lactantes y los alimentos de continuación, y poner esa información a disposición de la opinión pública;
- h) Supervisar de cerca la utilización y el almacenamiento de los plaguicidas en la agricultura para minimizar los riesgos y velar por que solo se permita a quienes dispongan de la capacitación necesaria para ello aplicar dichos productos, y que lo hagan siguiendo las instrucciones y empleando el debido equipo de protección;
- i) Crear zonas tampón [= de amortiguamiento] en torno a las plantaciones y explotaciones agrícolas hasta que se eliminen por completo los plaguicidas, para reducir el riesgo de exposición a ellos;
- j) Organizar programas de capacitación para agricultores con miras a concienciarlos sobre los efectos nocivos de los plaguicidas peligrosos y sobre métodos alternativos;
- k) Adoptar las medidas necesarias para salvaguardar el derecho a la información de la opinión pública, entre otras cosas introduciendo la exigencia de que se indiquen los tipos de plaguicidas utilizados y el nivel de residuos en las etiquetas de los alimentos y las bebidas;
- l) Regular las corporaciones de modo que respeten los derechos humanos y eviten daños ambientales durante todo el ciclo de vida de los plaguicidas;
- m) Imponer sanciones a las empresas que inventen pruebas y difundan información errónea sobre los riesgos para la salud y el medio ambiente de sus productos;
- n) Vigilar a las corporaciones para velar por que cumplan las normas en materia de etiquetado, precauciones de seguridad y capacitación;
- o) Alentar a los agricultores a que adopten prácticas agroecológicas para aumentar la diversidad biológica y contener las plagas de manera natural, además de medidas como la rotación de cultivos, la gestión de la fertilidad del suelo y la selección de cultivos adecuados para las condiciones locales;
- p) Incentivar los alimentos producidos orgánicamente mediante subsidios y asistencia financiera y técnica, y sirviéndose de la contratación pública;
- q) Alentar a la industria de los plaguicidas a elaborar enfoques alternativos para el control de las plagas;
- r) Eliminar los subsidios a los plaguicidas y, en su lugar, introducir impuestos sobre los plaguicidas, aranceles a su importación y el pago de tasas por utilizarlos;
- s) 108. La sociedad civil debería informar a la población general de los efectos adversos de los plaguicidas para la salud humana y los daños que los plaguicidas causan al medio ambiente, y organizar programas de capacitación sobre agroecología.

6.3 Consideraciones finales desde una perspectiva europea

La autora quisiera concluir con consideraciones acerca de la actual política agrícola europea, tratándose de las dos caras de la misma moneda. En un actual estudio de nombre “La primavera muda. Acerca de la necesidad de una protección de plantas ecológica y respetuosa con el medio ambiente”, la prestigiosa Universidad Leopoldina^{ccvii} concluye (traducción propia de la autora): “El control convencional de plagas ha logrado un punto en el que importantes funciones de los ecosistemas y las bases de vida mismas están en serio peligro. ‘Soluciones’ previas han llegado a sus limitaciones y existe necesidad urgente de actuar. Son necesarios cambios sustanciales en las políticas europeas agrícolas y de químicos, considerando también aspectos globales como los grandes volúmenes de forraje de soya [muchas veces transgénica, para la cría intensiva de ganado europeo], cuya producción no cumple con los estándares europeos y cuya importación implica cargas ambientales desconocidas de plaguicidas prohibidos en la UE. La agricultura convencional intensiva en su forma actual no se presta para ser continuada a largo plazo por razones múltiples; sus sobrecargas ambientales (p.ej. de los suelos y de las aguas subterráneas con nitrato, la pérdida de hábitats de aves e insectos, la compactación de los suelos, la pérdida de la diversidad biológica incluso de cultivos alimentarios) son demasiado altas aunque los rendimientos económicos para pequeñ@s y median@s agricultor@s sean demasiado bajos. La problemática de los agroquímicos es un aspecto importante de este problema sistémico [la agricultura intensiva basada en agroquímicos] y de sus soluciones. Sería insuficiente abordar la problemática de los plaguicidas con medidas puntuales porque está interrelacionada con otros factores y no puede resolverse como un problema aislado. Hay que buscar y encontrar una reorientación también en la política agrícola europea”.

VI. Bibliografía

Leyes, Programas y Planes del Gobierno boliviano

Agenda Nacional del Bicentenario (Pilar 8 sobre soberanía alimentaria) (<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bol141864.pdf>).

Comunidad Andina (CAN): Decisión 436 (1998): Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola. www.oas.org/dsd/Quimicos/Documents/Sudamerica/decision%20436%20can.pdf.

Comunidad Andina (CAN), Secretaría General (2002): Resolución 630: Manual Técnico Andino para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola. www.oas.org/dsd/Quimicos/Documents/Sudamerica/resolucion%20630%20can.pdf.

Estado Plurinacional de Bolivia (2007): Ley No 3525: Reglamentación del Sistema Nacional de Control de Producción Ecológica en Bolivia.

Estado Plurinacional de Bolivia (2009): Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia.

Estado Plurinacional de Bolivia (2010): Ley N° 071 de derechos de la madre tierra.

Estado Plurinacional de Bolivia (2012): Ley No. 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien.

Estado Plurinacional de Bolivia (2016): Ley de Sanidad agropecuaria. www.senasag.gob.bo/images/2016/Beni/LEY_SAIA_830_2016.pdf

Estado Plurinacional de Bolivia (2016): Ley No. 775 de Promoción de Alimentación Saludable.

Estado Plurinacional de Bolivia: Ley No. 144 de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria de 2011.

Gobierno de Bolivia (1992): Ley 1333 del Medio Ambiente.

Gobierno Plurinacional de Bolivia, Instituto Nacional de Estadística: Censo Agropecuario Nacional 2013. Publicado en diciembre de 2015. www.sudamericarural.org/images/en_papel/archivos/CENSO-AGROPECUARIO-BOLIVIA_final.pdf.

Gobierno Plurinacional de Bolivia: Plan del sector agropecuario y rural con desarrollo integral para vivir bien (PSARDI). La Paz, 2016. <http://siseqer.ruralytierras.gob.bo/pdfdoc/PSARDI.pdf>.

Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT): Compendio Agropecuario 2012. Observatorio agroambiental y productivo. La Paz, 2012. www.proagro-bolivia.org/wp-content/uploads/2016/05/Compendio_Agropecuario_2012.pdf

Plaguicidas registrados e importados a Bolivia (Sitio del SENASAG): <http://190.129.48.189/eqp/productosAgroquimicos.html><http://190.129.48.189/eqp/importacionAgroquimicos.html>.

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG), 2013: Asistencia técnica para el mejoramiento de la gestión de plaguicidas obsoletos en Bolivia. www.senasag.gob.bo/registros-e-insumos-agricolas/plaguicidas-obsoletos.html, sitio consultado en junio de 2018.

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG): Registro de agroquímicos permitidos. www.senasag.gob.bo/eqp/productossv1.html.

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG): Manual de Procedimiento para el Control de Calidad de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola, 2013. www.senasag.gob.bo/manuales-uns.html

Tratados internacionales

Convención Americana sobre Derechos Humanos (Pacto de San José, CADH).

Convención sobre los Derechos del Niño (CDN)

Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Protocolo sobre responsabilidad e indemnización por daños resultantes de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación, de 2014.

Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), de 2009.

Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento informado previo (PIC, en inglés) aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional, revisado en 2015.

Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (PIDCP)

Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC)

Estudios científicos, libros y artículos

Ascarrunz, M.E.; Tirado, N.; Gonzáles, A.R.; Cuti, M.; Cervantes, R.; Huici, O.; Jørs, E.: Evaluación de riesgo genotóxico: biomonitorización de trabajadores agrícolas de Caranavi, Guanay, Palca y Mecapaca, expuestos a plaguicidas. Cuaderno del Hospital de Clínicas, Vol. 51-1/2006.

Asociación Ecología, Tecnología y Cultura en los Andes: LEISA Revista Agroecología, volumen 33 nº 2, julio de 2017: Producción de alimentos en sistemas resilientes al clima.

Bejarano González, Fernando (coordinador y editor), Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México, A. C. (RAPAM), México Ciudad, julio de 2017: Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México. <http://pan-international.org/wp-content/uploads/HHPs-Mexico-Libro-Plaguicidas-Altamente-Peligrosos-es.pdf>,

- Cap. 1.7: La agroecología: de la sustitución de los plaguicidas altamente peligrosos a la transformación del sistema alimentario.
- Cap. 1.8: Recomendaciones de los Relatores Especiales de los Derechos Humanos de la ONU sobre los plaguicidas altamente peligrosos.
- Cap. 2: Reflexiones básicas sobre los derechos humanos y los plaguicidas Victoria Beltrán Camacho y María del Carmen Colín Olmos.

Benzing, Albrecht: Agricultura orgánica. Fundamentos para la región andina. Villingen-Schwenningen, 2001.

Carvajal, Roger / Instituto SELADIS-Universidad Mayor San Andrés (UMSA): Presentación: Los Agrotóxicos en Bolivia y sus efectos. La Paz, 2017. Presentación en el Foro internacional: El modo actual de producción de alimentos: Impactos y Alternativas. La Paz, octubre de 2017.

Catacora-Vargas, Georgina; Piepenstock, Anne; Sotomayor, Anne; Cuentas, Delfín; Cruz, Adrián; Delgado, Freddy, Revista Agroecología 10 (2) 2015, pp. 85-92: Del conocimiento indígena y campesino a la regulación nacional: Breve reseña de la historia de la agroecología en Bolivia. www.agruco.org/agruco/pdf/articulos/Historia-agroecologia-Bolivia.pdf.

Chumacero, Juan Pablo (Coord.) Informe 2012. ¿Comer de nuestra tierra? Estudios de caso sobre tierra y producción de alimentos en Bolivia. La Paz: Fundación TIERRA, 2013. www.bivica.org/upload/tierra-produccion-alimentos.pdf.

CIDSE (Alianza internacional de organizaciones católicas para el desarrollo): Los principios de la agroecología. Hacia sistemas alimentarios justos, resilientes y sostenibles. Bruselas, 2018. www.cidse.org/publications/just-food/food-and-climate/the-principles-of-agroecology.html.

Coalova, Isis; Mencacci, Santiago; Fassiano, Anabella: Genotoxicidad de mezclas de pesticidas: ¿algo más que la suma de las partes? Pesticide mixtures genotoxicity: More than the sum of its parts? Acta Toxicol. Argent. (2013) 21 (1): 5-14.

Del Puerto Rodríguez, Dra. Asela M.; Suárez Tamayo, Dra. Susana; Palacio Estrada, Daniel E.; Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM): Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud (en inglés: Effects of pesticides on health and the environment). En: Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, vol.52 no.3. Sept.-dic. 2014, Ciudad de La Habana, Cuba. Version On-line: ISSN 1561-3003.

Elver, Hilal, Relatora Especial de la ONU sobre el derecho humano a la alimentación: Informe al Consejo de Derechos Humanos en 2017 para su 34º período de sesiones del 27 de febrero a 24 de marzo de 2017. Tema

3 de la agenda Promoción y protección de todos los derechos humanos, civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, incluido el derecho al desarrollo. Doc. A/HRC/34/48.

Espinoza Choque, Alina: Determinación de la actividad insecticida de los aceites esenciales y extractos Hidro-alcóholicos de: Floripondio, Khoa y Altamisa; en modelo *Drosophila melanogaster*. Tesis de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica de la UMSA, La Paz, 2015. <http://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5707>.

Eyzaguirre Rodríguez, José Luis/ Fundación Tierra: Importancia Socioeconómica de la Agricultura Familiar en Bolivia. La Paz, diciembre de 2015. www.ftierra.org/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=152&cf_id=52

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Oficina de Evaluación: Evaluación de las Oficinas Regional y Subregional de la FAO para América Latina y el Caribe. Informe Final 2014. <http://www.fao.org/3/a-bd641s.pdf>.

FAO/ Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT)/ SENASAG: Manejo Integrado de Plagas (MIP) bajo el enfoque de intensificación sostenible de la producción agrícola (ISPA). La Paz, 2013.

FAO: Las soluciones están en los vínculos. 10 elementos de la agroecología que pueden guiarnos hacia sistemas alimentarios sostenibles. Roma, abril de 2018. www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1112568/.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2013: Estimated tons of obsolete pesticides in major storage sites in Bolivia. 2do. Congreso Internacional Plaguicidas y Alternativas, SENASAG. <http://www.senasag.gob.bo/>

Franken, Margot y colaboradores, Instituto de Ecología, Universidad Mayor San Andrés-UMSA (presentación powerpoint): Estudio de Plaguicidas en Bolivia: Endosulfan, Metamidofos. La Paz, 2009.

Fundación Plagbol, Renjel, Susana: Los plaguicidas y sus efectos teratogénicos. La Paz, 11.3.2008. <http://plaguicidas-y-alternativas.org/noticias/2008-03-11-los-plaguicidas-y-sus-efectos-teratogénicos>.

Fundación Plagbol/ Encinas, Susana Renjel; Condarco Aguilár, Dr. Guido: Cartilla informativa sobre plaguicidas, salud y medio ambiente. La Paz, 2014.

Fundación Plagbol/ Morant, Rafael Cervantes, Coordinador de Salud, 2010: Plaguicidas en Bolivia. Revista virtual REDESMA, abril de 2010, Vol. 4(1).

Fundación Plagbol/ Scovgaard, Marlene: Residuos de plaguicidas en vegetales bolivianos. La Paz, octubre de 2015.

Fundación Plagbol: Cartilla: El Mundo de los Plaguicidas. La Paz, octubre de 2007.

Fundación Plagbol/ Cervantes R., Condarco G.: Manual de Diagnóstico, tratamiento y Prevención de intoxicaciones agudas con plaguicidas. La Paz, 2008. http://plaguicidas-y-alternativas.org/sites/default/files/p/654/f-262-manual_de_diagnostico_tratamiento_y_prevencion.pdf.

Fundación Plagbol: Manejo Integral de Plagas. La Paz, agosto de 2010.

Fundación Plagbol: Plaguicidas organofosforados en los cultivos de tomate – Municipios de Omereque y Río Chico, Bolivia. La Paz, 2012.

Fundación Plagbol; Huici, Omar: Situación actual del uso de plaguicidas en la agricultura boliviana. La Paz/ Santa Cruz, 2017.

Gobierno departamental de Santa Cruz (2012): Proyecto “Análisis y Control de Productos Agroquímicos en el Departamento de Santa Cruz, Provincias y Municipios con vocación agropecuaria”. www.santacruz.gob.bo/sczturistica/medioambiente/calidad_programasproyectos/contenido/7919/300530.

Greenpeace Internacional (Pete Riley (GM Freeze), Dra. Janet Cotter (Greenpeace Research Labs), Marco Contiero (Greenpeace European Unit) y Meriel Watts (Pesticides Action Network capítulo 2)), Julio de 2011: Tolerancia a herbicidas y cultivos transgénicos. Por qué el mundo debería estar preparado para abandonar el Glifosato. www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2011/bosques/informe-glifosato-español-v2.pdf.

Greenpeace: EU pesticide blacklist, 2016.
www.greenpeace.de/files/publications/20160727_schwarze_liste_pestizide_greenpeace_final.pdf.

Grupo de Trabajo de Cambio Climático y Justicia- Grupo Regional en Santa Cruz, e Instituto de Investigaciones de la Facultad de Humanidades- INIFH, dependiente de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno-UAGRM (St Cruz), a cargo de INCADE: Pre-diagnóstico sobre los efectos de los agroquímicos en la salud humana en 4 municipios de Santa Cruz de la Sierra, 2017.

Haj-Younes, J, Huici, O., Y Jørs, E. 2015. Sale, storage and use of legal, illegal and obsolete pesticides in Bolivia. *Cogent Food and Agriculture* 1: 1008860, DOI: 10.1080/23311932.2015.1008860.

Hassan Hansen, M.R.; Jørs, E.; Lander, F.; Condarco, G.; Debes, F.; Tirado Bustillos, N., Schlünssen, V.: Neurological Deficits After Long-term Pyrethroid Exposure. *Environmental Health Insights* Vol. 11: 1–11, 2017.

Huici, O.; Skovgaard, M.; Condarco, G.; Jørs, E., y Chresten Jensen, O.: Management of Empty Pesticide Containers—A Study of Practices in Santa Cruz, Bolivia. *Environmental Health Insights Volume 11: 1–7*, 2017.

Ibisch, Pierre L., Mérida, Gonzalo: Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación. Santa Cruz de la Sierra, 2008.

Jørs, E., Christoffersen, M., Veirum, N. H., Aquilar, G. C., Morant, R. C., Konradsen, F. (2014). Suicide attempts and suicides in Bolivia from 2007 to 2012: Pesticides are the preferred method—Females try but males commit suicide! *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 26, 361–367. doi:10.1515/ijamh-2013-0309.

Jørs, E., Morant, R. C., Aguilar, G. C., Huici, O., Lander, F., Balum, J., & Konradsen, F. (2006). Occupational pesticide intoxications among farmers in Bolivia: A cross-sectional study. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 5, p. 10. <http://dx.doi.org/10.1186/1476-069X-5-10>.

Jørs, E.: PhD thesis 'Acute pesticide poisoning among Bolivian small-holder farmers - frequency, risk factors and prevention!'. Unit for Health Promotion, Department of Public Health Faculty of Health Sciences, Department of Occupational and Environmental Medicine Odense University Hospital, Faculty of Health Sciences University of Southern Denmark. Odense, 2016.

La Razón, 24.4.2017: Tragedia en puertas. www.la-razon.com/opinion/editorial/Tragedia-puertas_0_2697330306.html. Sitio visitado el 6.6.2018.

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen: Nichtchemische Unkrautbekämpfung. Schriftenreihe, Heft 1/2017. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/27572>.

Larrea Poma, M.; Tirado Bustillos, N.; Ascarrunz G., M.E., Unidad de Genética Toxicológica, Instituto de Genética, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz – Bolivia. Daño genotóxico por exposición a plaguicidas en agricultores del Municipio de Luribay. *BIOFARBO*, 18(2), Diciembre de 2010, pp. 31–43.

Lechenet, M.; Dessaint, F. ; Py, G.; Makowski, D. ; Munier-Jolain, N.: Reducing pesticide use while preserving crop productivity and profitability on arable farms. *Nature Plants* volume 3, 1.3.2017. Article number: 17008 (2017). www.nature.com/articles/nplants20178.

Luksic, A.: En Bolivia se usa plaguicidas que provocan enfermedades letales. El país, 10.7.2010. www.elpaonline.com/index.php/noticiastarria/item/13980-en-bolivia-se-usa-plaguicidas-que-provocan-enfermedades-letales.

Malézieux, E.; Crozat, Y.; Dupraz, C.; Laurans, M.; Makowski, D.; Ozier-Lafontaine, H.; Rapidel, B.; de Tourdonnet, S.; Valantin-Morison, M.: Mixing plant species in cropping systems: concepts, tools and models. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 29 (2009) 43–62 © INRA, EDP Sciences, 2008 DOI: 10.1051/agro:2007057. En: www.agronomy-journal.org for Sustainable Development.

Marasas, Mariana Edith et al: El camino de la transición agroecológica. Buenos Aires, marzo de 2012. Ediciones INTA, ISBN 978-987-679-104-5 1. Ecología Agrícola. Publicaciones IPAF Región Pampeana. Proyecto Específico: "Investigación Acción Participativa de los Procesos de Transición hacia Sistemas de Producción Agroecológicos" AERN 296022. Proyecto Propio de la Red: "Red para la generación y desarrollo de Tecnologías con Base Agroecológica y de Producción Orgánica" AERN 296002. Instituto de Investigación para el Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar (IPAF). Área Estratégica de Recursos Naturales IPAF, Región pampeana. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_el_camino_de_la_transicin_agroecologica.pdf.

Ministerio de Salud del Estado Plurinacional de Bolivia, Unidad de Salud Ambiental: Cartilla informativa para personas expuestas a plaguicidas químicos de uso agrícola. La Paz, 2017.

Ministerio de Salud, Dirección General de Promoción de la Salud, Unidad de Salud Ambiental – Área Toxicología Humana: “Diagnostico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola”. La Paz, 2015 (sin publicar todavía).

Morales M., Carvajal R.: Comparando dos poblaciones (Huaricana y Cohoni, La Paz), encuentran mayor incidencia de enfermedades dermatológicas donde se aplican pesticidas. La Paz, 1998.

OHCHR. A/HRC/30/40 (2015a). United Nations Human Rights Office of the High Commissioner. Informe del Relator Especial Baskut Tuncak sobre las implicaciones para los derechos humanos de la gestión y eliminación ecológicamente racionales de las sustancias y desechos peligrosos, Baskut Tuncak . Geneve. En: www.ohchr.org/EN/Issues/Environment/ToxicWastes/Pages/Righttoinformation.aspx, visitado 25.4.2018.

PAN Internacional: “Lista de Plaguicidas Altamente Peligrosos de PAN Internacional”. <https://rap-al.org/lista-de-plaguicidas-altamente-peligrosos-de-pan-internacional-2016/>, versión actualizada de abril de 2018 en inglés “PAN International List of Highly Hazardous Pesticides (PAN List of HHPs)”: <https://pan-germany.org/download/pan-international-list-of-highly-hazardous-pesticides/>.

PAN Internacional: Consolidated List of Banned Pesticides (CL). 3rd. Edition, April 2017. <http://pan-international.org/pan-international-consolidated-list-of-banned-pesticides/>.

Pau, Alejandra, La Paz, 16.4.2014: Los murciélagos insectívoros son controladores naturales de plagas. Proyecto "Estimación de los servicios ambientales de los murciélagos insectívoros en cultivos de los valles secos de La Paz. www.paginasiete.bo/gente/2014/4/17/investigacion-sobre-murcielagos-marcara-hitos-19063.html, sitio visitado el 14.6.2018.

Petit, Boursault, Guilloux, Munier-Jolain, Reboud. Weeds in agricultural landscapes. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 2011, 31 (2), pp.309-317. <10.1051/agro/2010020>. <hal-00930455>.

PROBIOMA y Centre for Development and Environment Suiza (CDE): Respuesta-informe al cuestionario de la Relatora Especial de la ONU sobre el derecho humano a la alimentación, Hilal Elver/ Response to Questionnaire for non-governmental stakeholders to inform her report to the 34th Session of the Human Rights Council about Pesticide use (2016).

PROBIOMA, Villagómez, Jhonny: Problemática regional sobre uso de plaguicidas. “Del desafío a la acción”. Santa Cruz-Bolivia, 1998.

Restrepo Rivera, Jairo (sin año/lugar): Teoría de la trofobiosis. Preparado con base en los textos de Francis Chaboussou (Dependencia entre la calidad nutricional de las plantas y sus parásitos).

Restrepo Rivera, Jairo: ABC de la Agricultura Orgánica y Panes de Piedra. Cali/Colombia, 2004.

Restrepo Rivera, Jairo: El ABC de la agricultura orgánica y harina de rocas. Managua/ Nicaragua, 2007 ISBN: 978-99924-55-27-2.

Rojas K., Carvajal R.: Mayor incidencia de trastornos dermatológicos, abortos y enfermedades renales en los cultivadores en comparación con los que tienen otros oficios, en Mecapaca, La Paz 2003.

Ruiz-Díaz Luna-Pizarro, Teresa, Facultad de Agronomía, Laboratorio de Sanidad Vegetal de la UMSA: Terapeútica vegetal y manejo integrado de plagas, La Paz, 2017.

Sarandón, Santiago Javier; Flores, Claudia Cecilia: Agroecología : bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. La Plata, Argentina: Universidad Nacional de La Plata, 2014. www.socla.co/wp-content/uploads/2014/Libro-Agroecolog%C3%ADa-de-Sarand%C3%B3n-2014.pdf?iv=24.

Schäffer, A.; Filser, J.; Frische, T.; Gessner, M.; Köck, W.; Kratz, W.; Liess, M.; Nuppenau, E.-A.; Roß-Nickoll, M.; Schäfer, R.; Scheringer, M. (Mai 2018): Der stumme Frühling - Zur Notwendigkeit eines umweltverträglichen Pflanzenschutzes. Diskussion Nr. 16. Nationale Akademie der Wissenschaften - Leopoldina, Halle (Saale). www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2018_Diskussionspapier_Pflanzenschutzmittel.pdf.

Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG): Ficha Técnica no. 6: Control químico y otras prácticas de manejo y control para *Drosophila suzukii* en cultivos, huertos y/o áreas colindantes. Versión 1, octubre de 2017, Santiago de Chile. www.sag.cl/sites/default/files/fichas_drosophila_n6.pdf, sitio visitado el 25.7.2018.

Soliz Tito, Lorenzo: Cumbre Agropecuaria "Sembrando Bolivia". Resultados, ecos y primeros pasos hacia su implementación / Lorenzo Sóliz Tito.-- La Paz: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, 2015. www.cipca.org.bo/images/libros/documentos/CUMBRE_AGROPECUARIA.pdf

Swanson, Nancy L.; Leu, Andre; Abrahamson, Jon; and Wallet, Bradley: Genetically engineered crops, glyphosate and the deterioration of health in the United States of America. *Journal of Organic Systems*, 9(2), 2014 ORIGINAL PAPER <http://jeffreychmd.com/wp-content/uploads/2015/04/Genetically-engineered-crops-glyphosate-deterioration-health-United-States-Swanson-J-Organic-Systems-2014.pdf>.

Tirado Bustillos, N.: Informe Trabajo de Investigación Efectos en la Salud de los Trabajadores Expuestos a Plaguicidas en Sapahaquí, 3.3.2017.

Tirado Bustillos, N.; Ascarrunz G., M.E.; Aguilar M., X.; Rada T., A.; Unidad de Genética Toxicológica, Instituto de Genética, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz – Bolivia: Polimorfismos genéticos de la GSTM1 y GSTT1 como modificadores de riesgo mutagénico en agricultores bolivianos expuestos a plaguicidas. *BIOFARBO*, 20(1), Junio de 2012, pp. 30-40.

UNITAR: Perfil nacional de sustancias químicas en Bolivia. La Paz, 2008. http://cwm.unitar.org/national-profiles/publications/cw/np/np_pdf/Bolivia_National_Profile_2008.pdf.

Enlaces

- AGRECOL: www.agrecolandes.org
- Asociación de Proveedores de Insumos Agropecuarios (APIA), representación boliviana de CropLife (<https://www.croplifela.org/en/component/tags/tag/38>): www.apia-bolivia.org.
- BMZ (Ministerio Federal alemán de Cooperación Económica y Desarrollo), sitio sobre la cooperación oficial con el Estado Plurinacional de Bolivia http://www.bmz.de/de/laender_regionen/lateinamerika/bolivien/index.html
- Estadísticas del Ministerio de Comercio Exterior de Estados Unidos: <https://www.export.gov/apex/article2?id=Bolivia-Market-Overview>
- EU Pesticide database: <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=ES>
- FAO: www.fao.org/faostat/en/#data/RP, Pesticides use, Bolivia, datos agregados para 2014 (datos más recientes no disponibles)
- Fundación Plagbol: www.plagbol.org.bo/
- Fundación Tierra, www.ftierra.org
- GIZ Bolivia, Programa Proagro III: <https://www.giz.de/de/weltweit/34046.html>
- Global Forest Watch: www.globalforestwatch.org/dashboards/country/BOL/4; www.globalforestwatch.org/dashboards/country/BOL?category=climate.
- INCADE: <https://ccjusticiabolivia.org/project/incade/>
- Instituto Nacional de Estadística de Bolivia: www.ine.gob.bo
- Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural <http://produccion.gob.bo/>
- Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, <http://www.ruralytierras.gob.bo/>
- PAN Pesticide database: http://www.pesticideinfo.org/List_Chemicals.jsp?
- PROBIOMA: <http://web.probioma.org.bo/>
- Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL), miembro boliviano: Fundación PLAGBOL (Plaguicidas Bolivia)
- SENASAG, Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, www.senasag.gob.bo/

VII. Declaración Jurada

Yo, Ulrike Bickel, nacida el 22 de marzo de 1972 en Frankfurt (Main), Alemania, estudiante del Programa Académico 'Maestría en Protección del Medio Ambiente' de la Universidad de Rostock, Alemania,

declaro bajo juramento que:

1. Soy autora de la tesis titulada:

**Uso de plaguicidas por pequeños productores en Bolivia.
Impactos en la salud, los ecosistemas y la economía campesina.
Alternativas agroecológicas y conclusiones para lograr una orientación hacia una mayor sostenibilidad,**

La misma que presento para optar por el título:

M.Sc. en Protección del Medio Ambiente

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Berlin, 24.8.2018

Notas finales

- ⁱ Fundación PLAGBOL: Manejo Integral de Plagas. La Paz, agosto de 2010, p. 5.
- ⁱⁱ Fundación Plagbol; Huici, Omar: Situación actual del uso de plaguicidas en la agricultura boliviana. La Paz/ Santa Cruz, 2017.
- ⁱⁱⁱ Ministerio de Salud del Estado Plurinacional de Bolivia, Unidad de Salud Ambiental: Cartilla informativa para personas expuestas a plaguicidas químicos de uso agrícola. La Paz, 2017, p. 2.
- ^{iv} www.senasag.gob.bo/registros-e-insumos-agricolas/plaguicidas-obsoleteos.html, sitio visitado el 19.05.2018.
- ^v Fundación Plagbol; Huici, Omar: Situación actual del uso de plaguicidas en la agricultura boliviana. La Paz/ Santa Cruz, 2017.
- ^{vi} Según la Organización Mundial para la Agricultura y Alimentación (FAO), en 2014 en Bolivia fueron aplicado 40,39 mil toneladas de plaguicidas (ingrediente activo), después de 44,136 mil toneladas en 2013 y 37,2 mil toneladas en 2012. www.fao.org/faostat/en/#data/RP, Pesticides use, Bolivia, datos agregados para 2014 (datos más recientes no disponibles), sitio visitado por último el 23.7.2018.
- ^{vii} www.apia-bolivia.org/estadisticas.php, visitado el 1.6.2018.
- ^{viii} Carvajal, Roger / Instituto SELADIS-Universidad Mayor San Andrés (UMSA): Presentación: Los Agrotóxicos en Bolivia y sus efectos. La Paz, 2017. Presentación en el Foro internacional: El modo actual de producción de alimentos: Impactos y Alternativas. La Paz, octubre de 2017.
- ^{ix} Fundación Plagbol; Huici, Omar: Situación actual del uso de plaguicidas en la agricultura boliviana. La Paz/ Santa Cruz, 2017.
- ^x Ibid.
- ^{xi} Ibid., p. 5.
- ^{xii} Ibid.
- ^{xiii} Según otra fuente, 'la población ocupada en el sector agropecuario representa aproximadamente el 47% de la población rural y el 87% de la población económicamente activa rural, siendo el sector que aglomera al mayor porcentaje de la población económicamente activa'. Huici, Omar, Fundación Plagbol: Situación actual del uso de plaguicidas en la agricultura boliviana. La Paz/ Santa Cruz, 2017.
- ^{xiv} Central Intelligence Agency (CIA) : The World Factbook: Bolivia, visitado el 7.5.2018. www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/bl.html.
- ^{xv} Proyecto del Gobierno departamental de Santa Cruz (2012): "Análisis y Control de Productos Agroquímicos en el Departamento de Santa Cruz, Provincias y Municipios con vocación agropecuaria". www.santacruz.gob.bo/sczturistica/medioambiente/calidad_programasproyectos/contenido/7919/300530, sitio consultado el 29.6.2018.
- ^{xvi} www.globalforestwatch.org/dashboards/country/BOL; y www.globalforestwatch.org/dashboards/country/BOL?category=climate; sitios visitados el 23.7.2018.
- ^{xvii} UNDP Human Development Report (Informe sobre el Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD), <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/BOL>, visitado el 22.5.2018.
- ^{xviii} GIZ Bolivia, Programa Proagro III: <https://www.giz.de/de/weltweit/34046.html>, visitado el 28.5.2018.
- ^{xix} Central Intelligence Agency (CIA) : The World Factbook: Bolivia, visitado el 7.5.2018, y <https://de.wikipedia.org/wiki/Bolivien#Bevölkerung>. La población está compuesta por unas 40 étnias de 35 familias lingüísticas, siendo las mayores los Quechua (30 %), los Aymara (25 %), mestizos (30 %) y el resto 'blancos', por lo que el Gobierno del actual Presidente cambió el nombre del país a "Estado plurinacional de Bolivia".
- ^{xx} <http://censosbolivia.ine.gob.bo/webine/article/según-datos-del-censo-2012-673-de-la-población-del-país-habita-en-áreas-urbanas-y-327-en>, visitado el 1.6.2018.
- ^{xxi} https://es.wikipedia.org/wiki/Economía_de_Bolivia#Evolución_histórica_del_PIB_per_cápita, en base a datos del Banco Mundial. Visitado el 15.5.2018.
- ^{xxii} CIA, ibídem.
- ^{xxiii} CIA, ibídem, y Ministerio Federal alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ), www.bmz.de/de/laender_regionen/lateinamerika/bolivien/index.html, visitado el 7.5.2018.
- ^{xxiv} www.paginasiete.bo/sociedad/2017/3/19/bolivia-padece-hambre-pobreza-segun-organismos-131119.html, sitio visitado el 22.5.2018.
- ^{xxv} www.telesurtv.net/news/FAO-distinguir-a-Evo-Morales-por-reducir-hambre-en-Bolivia-20141213-0001.html, 13.12.2014: "La subalimentación, desnutrición e inseguridad alimentaria disminuyó a 1 millón, es decir el 50%, gracias a la producción agroalimentaria". Sitio visitado el 22.5.2018. Destacan intervenciones relacionadas tales como: el Programa Multisectorial Desnutrición Cero, el Programa Educación Alimentaria Nutricional, el Plan Sectorial de Desarrollo Agropecuario, el Seguro Agrario Universal "Pachamama", el Proyecto de Alianzas Rurales y el Programa Apoyo a la Agricultura Familiar Comunitaria Sustentable. Ver <http://plataformacelac.org/en/politicas/0/bol>, sitio visitado el 23.5.2018.

^{xxvi} PNUD, 4.8.2015: Hay menos pobreza y menos hambre en el país. www.bo.undp.org/content/bolivia/es/home/presscenter/articles/2015/08/04/hay-menos-pobreza-y-menos-hambre-en-el-pa-s.html, visitado el 22.5.2018.

^{xxvii} FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Oficina de Evaluación: Evaluación de las Oficinas Regional y Subregional de la FAO para América Latina y el Caribe. Informe Final 2014. www.fao.org/3/a-bd641s.pdf, S. 16: Cap. 4.2, cifra 58.

^{xxviii} Instituto Nacional de Estadística (INE): La Importación De Alimentos Se Multiplicó Por Cuatro En Una Década. www.ine.gob.bo/index.php/notas-de-prensa-y-monitoreo/itemlist/tag/IMPORTACIÓN%20DE%20ALIMENTOS; sitio visitado el 23.7.2018.

^{xxix} PROBIOMA, Villagómez, Jhonny: Problemática regional sobre uso de plaguicidas. "Del desafío a la acción". Santa Cruz-Bolivia, 1998.

^{xxx} Ministerio de Salud, Dirección General de Promoción de la Salud, Unidad de Salud Ambiental – Área Toxicología Humana: "Diagnóstico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola". La Paz, 2015 (sin publicar todavía).

^{xxxi} www.senasag.gob.bo/registros-e-insumos-agricolas/plaguicidas-obsoletos.html, del 25.10.2013, sitio visitado el 4.6.2018.

^{xxxii} www.paho.org/bol/index.php?option=com_content&view=article&id=507:mas-30-000-toneladas-pesticidas-toxicos-contaminan-america-latina-se-necesitan-fondos-limpieza-descontaminacion-&Itemid=481, del 30.5.2005, sitio visitado el 4.6.2018.

^{xxxiii} www.senasag.gob.bo/registros-e-insumos-agricolas/plaguicidas-obsoletos.html, del 25.10.2013, sitio visitado el 4.6.2018.

^{xxxiv} Ibidem.

^{xxxv} Ibidem.

^{xxxvi} Información por escrito de Roberto Bascope Zanabria, M. Sc. Ciencias ambientales, estudiante de doctorado en la Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, del 19.7.2018.

^{xxxvii} PROBIOMA y Centre for Development and Environment Suiza (CDE): Respuesta-informe al cuestionario de la Relatora Especial de la ONU sobre el derecho humano a la alimentación, Hilal Elver/ Response to Questionnaire for non-governmental stakeholders to inform her report to the 34th Session of the Human Rights Council about Pesticide use (2016). Ver también cap. 4 de la presente tesis.

^{xxxviii} www.senasag.gob.bo/registros-e-insumos-agricolas/plaguicidas-obsoletos.html, sitio visitado el 19.05.2018.

^{xxxix} Fundación PLAGBOL: Cartilla: El Mundo de los Plaguicidas. La Paz, octubre de 2007; y Ministerio de Salud, Dirección General de Promoción de la Salud, Unidad de Salud Ambiental – Área Toxicología Humana: "Diagnóstico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola". La Paz, 2015 (sin publicar todavía).

^{xl}

Fuente:

www.pic.int/Aplicación/Formulacionesplaguicidasextremadamentepeligrosa/FPEPKit/;Quéeslaintoxicaciónporplaguicidas/tabid/3119/language/es-CO/Default.aspx, visitado el 14.5.2018.

^{xli} Ministerio de Salud, Dirección General de Promoción de la Salud, Unidad de Salud Ambiental – Área Toxicología Humana: "Diagnóstico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola". La Paz, 2015 (sin publicar todavía), p. 23.

^{xlii} <http://plataformacelac.org/ley/91>, sitio visitado el 14 de mayo de 2018.

^{xliiii} Ibid. <http://plataformacelac.org/ley/91>, sitio visitado el 14 de mayo de 2018.

^{xliiii} <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=EN>, visitado en junio de 2018.

Greenpeace: EU pesticide blacklist, 2016. www.greenpeace.de/files/publications/20160727_schwarze_liste_pestizide_greenpeace_final.pdf.

^{xliv} Sobre **plaguicidas como causa de anemias**, ver por ejemplo Mayo Clinic (a nonprofit organization committed to clinical practice, education and research, providing expert, whole-person care to everyone who needs healing): "**Exposure to toxic chemicals, such as some used in pesticides and insecticides, may cause aplastic anemia**. Exposure to benzene — an ingredient in gasoline — also has been linked to aplastic anemia. This type of anemia may get better on its own if you avoid repeated exposure to the chemicals that caused your initial illness". www.mayoclinic.org/diseases-conditions/aplastic-anemia/symptoms-causes/syc-20355015, sitio visitado el 22.8.2018, y [https://de.wikipedia.org/wiki/Aplastische_Anämie#Erworbene_aplastische_Anämie_\(die_meisten_Fälle\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Aplastische_Anämie#Erworbene_aplastische_Anämie_(die_meisten_Fälle)).

^{xlvi} Sistema Nacional de Información en Salud y Vigilancia Epidemiológica (SNIS-VE): Boletín de Vigilancia Epidemiológica 2017, VE 52, p. 2, <https://snis.minsalud.gob.bo/publicaciones/category/98-vigilancia-epidemiologica>, sitio visitado el 23.8.2018.

^{xlvii} Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), 9.6.2017: Comunicado de Prensa: MMAyA y APIA planifican acciones para que los envases de plaguicidas tengan un destino final adecuado www.mmaya.gob.bo/index.php/noticias/0,1960.html, sitio visitado el 23.5.2018.

^{xlviii} www.la-razon.com/index.php?url=/sociedad/reciclaje-agroquimicos-plastico-200_toneladas_0_2454354620.html, visitado el 29.5.2018.

^{xlix} Centre for Development and Environment (CDE)/ Universidad de Berna/Suiza, y PROBIOMA: Respuesta al Cuestionario de la Relatora Especial para el Derecho a la Alimentación, Hilal Elver, sobre Uso de Plaguicidas en Bolivia (en inglés, 2016).

ⁱ Fuente: www.pic.int/Aplicación/Formulacionesplaguicidasextremadamentepeligrosa/FPEPKit/;Quéeslaintoxicaciónporplaguicidas/tabid/3119/language/es-CO/Default.aspx, visitado el 14.5.2018.

ⁱⁱ SENASAG, sitio consultado el 5.4.2018 y 25.8.2018, www.senasag.gob.bo/egp/productosv1.html, y Unidad Nacional de Sanidad Vegetal: Estado del Registro de Productos Agroquímicos: <http://190.129.48.189/egp/productosAgroquimicos.html>.

ⁱⁱⁱ www.apia-bolivia.org/estadisticas.php, visitado el 1.6.2018.

ⁱⁱⁱⁱ Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE), en base a datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Boletín electrónico bisemanal no. 592, 23 de marzo de 2017. ibce.org.bo/ibcecifras/index.php?id=533.

^{lv} Fundación Plagbol; Huici, Omar: Situación actual del uso de plaguicidas en la agricultura boliviana. La Paz/ Santa Cruz, 2017.

^{lv} Visita de la autora a una tienda agropecuaria en la Av. Piría, 3er anillo externo, Santa Cruz, 13.3.2018.

^{lvi} Ministerio de Salud, Dirección General de Promoción de la Salud, Unidad de Salud Ambiental – Área Toxicología Humana: “Diagnostico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola”. La Paz, 2015 (sin publicar todavía).

^{lvii} www.export.gov/apex/article?id=Bolivia-Agriculture-Pesticides-and-Other-Agricultural-Chemicals.

^{lviii} Portal [Export.gov](http://www.export.gov) del Gobierno de Estados Unidos: “This [the pesticide sector] is a best prospect industry sector for this country. Bolivia does not produce pesticides and instead imports them from neighboring Latin American countries as well as from China and the United States. Despite the differences in the cultivated land size and mechanization of agriculture between the eastern and western regions of Bolivia, the use of pesticides is widespread throughout the country. Larger farmers tend to use better integrated plague management techniques. The Bolivian government and farmers agreed during the agriculture summit of April 2015 that in order to achieve the goal to triple Bolivia’s agriculture gross domestic product (GDP) from \$3 to \$10 billion, the availability of affordable and reliable agrochemicals is essential.

Opportunities: The Oilseed and Wheat Producers Association of Bolivia (ANAPO) represents the largest farmer companies in Bolivia. ANAPO can help identify individual sector needs and demands for agro-chemicals. The Bolivian Association for Importers of Agro-Chemicals (APIA) represents most of the legal importers of pesticides in Bolivia. This organization has a well-established network in the sector and can help find distributors for new products.”. www.export.gov/apex/article?id=Bolivia-Agriculture-Pesticides-and-Other-Agricultural-Chemicals. Sitio visitado el 3.5.2018.

^{lix} <http://radioiyambae.com/2018/03/12/productores-piden-a-gritos-uso-de-transgenicos-en-bolivia/>, sitio visitado el 14.5.2018.

^{lx} Ibidem.

^{lxi} Centre for Development and Environment (CDE)/ Universidad de Berna/Suiza, y PROBIOMA (2016): Respuesta al Cuestionario de la Relatora Especial para el Derecho a la Alimentación, Hilal Elver, sobre Uso de Plaguicidas en Bolivia.

^{lxii} Comunicado de prensa del Ministerio de Salud del 7.5.2015: SENASAG Prohíbe El Uso De Plaguicidas Endosulfan y Monocrotophos por sus Graves Efectos en la Salud, www.minsalud.gob.bo/573-senasag-prohibe-el-uso-de-plaguicidas-endosulfan-y-monocrotophos-por-sus-graves-efectos-en-la-salud, visitado el 30.5.2018.

^{lxiii} Fundación Plagbol; Huici, Omar: Situación actual del uso de plaguicidas en la agricultura boliviana. La Paz/ Santa Cruz, 2017.

^{lxiv} Respuestas de BAYER y BASF por escrito a la autora, 15.6.2018.

^{lxv} McKay and Colque 2015, Bolivia's soy complex: the development of ‘productive exclusion’, The Journal of Peasant Studies McKay 2017, Agrarian Extractivism in Bolivia, World Development.

^{lxvi} <https://pan-germany.org/pestizide/pan-international-veroeffentlicht-aktualisierte-liste-hochgefaehrlicher-pestizide/>, visitado el 28.5.2018.

^{lxvii} Fundación PLAGBOL, Huici, Omar: Manejo Integral de Plagas. La Paz, Febrero de 2012. <http://cebem.org/bibliotecas/view2.php?ID=1115&seccion=25&tabla=c cursos>.

^{lxviii} SENASAG, sitio consultado el 5.4.2018, www.senasag.gob.bo/egp/productosv1.html, y Unidad Nacional de Sanidad Vegetal: Estado del Registro de Productos Agroquímicos: <http://190.129.48.189/egp/productosAgroquimicos.html>.

^{lxix} PAN Internacional: “Lista de Plaguicidas Altamente Peligrosos (PAP) de PAN Internacional”. <https://rap-al.org/lista-de-plaguicidas-altamente-peligrosos-de-pan-internacional-2016/> [versión actualizada de abril de 2018, en inglés “PAN International List of Highly Hazardous Pesticides (PAN List of HHPs)”: <https://pan-germany.org/download/pan-international-list-of-highly-hazardous-pesticides/>]. Antecedentes e introducción (cita): “Esta publicación describe como PAN Internacional define los plaguicidas altamente peligrosos (PAP) identificando los indicadores criterio de peligrosidad. A una explicación sobre los distintos criterios de peligrosidad seleccionados le sigue una lista de PAP generada sobre la base de estos criterios. La Lista de PAP de PAN Internacional sirve como lista de los plaguicidas que serán prohibidos progresivamente. Todos los grupos de interés pueden usarla como un instrumento para la toma de decisiones para sus políticas sobre plaguicidas, como el desarrollo de listas de prohibiciones o restricción de normas privadas o para priorizar acciones destinadas a reducir los peligros y los riesgos de los plaguicidas en un determinado país. Enfoque y alcance: La lista de PAP de PAN Internacional contiene ingredientes activos destinados a destruir, disuadir, neutralizar, evitar la acción

de, o ejercer un efecto controlador sobre, cualquier organismo dañino o molesto; o manejar el crecimiento vegetativo, con la excepción de aquellos que se usan como desinfectantes, o medicamentos humanos o veterinarios de uso interno. Incluye: plaguicidas usados en agricultura, silvicultura, pesquería, control de vectores, hogares, otros edificios, y transporte; aquellos usados en el control de ectoparásitos (por ejemplo, garrapatas en el ganado); rodenticidas y otros venenos para vertebrados; preservantes de madera; reguladores del crecimiento de las plantas; fumigantes; y aquellos incorporados a materiales y otros productos. Excluye: sinergistas, protectores y otros aditivos de productos plaguicidas formulados; y todos los productos de degradación (metabolitos) de los ingredientes activos de los plaguicidas".

^{lxxx} Comunicación de la autora por correo electrónico con Lars Neumeister, 3.7.2018.

^{lxxxi} El párrafo fue resumido en base a **citas** de los siguientes sitios y artículos: www.fondosaludambiental.org/?q=node/251, 25.7.2009.; https://es.wikipedia.org/wiki/Convención_de_Estocolmo, sitios visitados el 23.8.2018.

^{lxxxii} www.fondosaludambiental.org/?q=node/251, 25.7.2009, sitio visitado el 23.8.2018.

^{lxxxiii} El País, Emilio de Benito, 17.5.2004: Las 12 sustancias más 'sucias' https://elpais.com/diario/2004/05/17/sociedad/1084744806_850215.html, sitio visitado el 22.8.2018.

^{lxxxiv} www.fondosaludambiental.org/?q=node/251, 25.7.2009, sitio visitado el 23.8.2018.

^{lxxxv} El párrafo fue resumido en base a **citas** de los siguientes sitios y artículos (citas!): www.oocities.org/rap_al/docenasucia.html, www.stop-paraquat.net, <https://de.wikipedia.org/wiki/Paraquat>;

^{lxxxvi} www.periodicodelbiencomun.com/agenda-datos-utiles/docena-sucia-el-uso-indiscriminado-de-plaguicidas/, sin fecha, sitio visitado el 23.8.2018.

^{lxxxvii} www.oocities.org/rap_al/docenasucia.html, sitio visitado el 23.8.2018.

^{lxxxviii} Pesticide Action Network (PAN) Pesticide Database: Chemicals of Special Concern. Dirty Dozen Pesticides, www.pesticideinfo.org/Docs/ref_toxicity7.html, sitio visitado el 22.8.2018.

^{lxxxix} Pesticide Action Network (PAN) Pesticide Database: Chemicals of Special Concern. Dirty Dozen Pesticides, www.pesticideinfo.org/Docs/ref_toxicity7.html, sitio visitado el 22.8.2018.

^{lxxx} Greenpeace Research Laboratories 2012 (versión alemana 2015): Pestizide und unsere Gesundheit. Die Sorge wächst. www.greenpeace.ch/publikationen/pestizide-und-unsere-gesundheit-die-sorge-waechst/, sitio visitado el 14.12.2017.

^{lxxxxi} Utz: List of banned pesticides and pesticide watchlist. Versión 1.0, 2015 (sitio visitado el 21.8.2018). https://utz.org/wp-content/uploads/2015/12/EN_UTZ_List-of-Banned-PesticidesWatchlist_v1.0_2015.pdf.

^{lxxxii} www.webconsultas.com/curiosidades/glifosato-el-herbicida-probablemente-cancerigeno/;

www.ecoagricultor.com/finalmente-la-oms-confirma-que-el-glifosato-nos-esta-matando/;

<http://censat.org/es/noticias/oms-glifosato-y-cancer-la-organizacion-mundial-de-la-salud-califico-de-cancerigeno-al-herbicida-del-milagro-agricola/>; sitios visitados el 12.6.2018.

^{lxxxiii} Swanson, Nancy L.; Leu, Andre; Abrahamson, Jon; and Wallet, Bradley: Genetically engineered crops, glyphosate and the deterioration of health in the United States of America. Journal of Organic Systems, 9(2), 2014 ORIGINAL PAPER <http://jeffreydachmd.com/wp-content/uploads/2015/04/Genetically-engineered-crops-glyphosate-deterioration-health-United-States-Swanson-J-Organic-Systems-2014.pdf>.

^{lxxxiv} Greenpeace Internacional (Pete Riley (GM Freeze), Dra. Janet Cotter (Greenpeace Research Labs), Marco Contiero (Greenpeace European Unit) y Meriel Watts (Pesticides Action Network capítulo 2)), Julio de 2011: Tolerancia a herbicidas y cultivos transgénicos. Por qué el mundo debería estar preparado para abandonar el Glifosato. www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2011/bosques/informe-glifosato-español-v2.pdf.

^{lxxxv} El párrafo anterior sobre Glifosato es una cita recortada de: Grupo de Trabajo de Cambio Climático y Justicia- Grupo Regional en Santa Cruz, e Instituto de Investigaciones de la Facultad de Humanidades- INIFH, dependiente de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno- UAGRM (Sta. Cruz), a cargo de INCADE: Pre-diagnóstico sobre los efectos de los agroquímicos en la salud humana en 4 municipios de Santa Cruz de la Sierra, 2017, cap. 3.3.3: Tipos de Agroquímicos según ingredientes activos.

^{lxxxvi} Van Bruggen, A.H.C.; He, M. M.; Shin, K.; Mai, V.; Jeong, K.C.; Finckh, M.R.; Morris, J.G.Jr.: Environmental and health effects of the herbicide glyphosate. En: Science of The Total Environment, Volumes 616–617, March 2018, Pages 255–268. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.309>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717330279>.

^{lxxxvii} El párrafo anterior sobre 2,4-D es una **cita recortada** de: Grupo de Trabajo de Cambio Climático y Justicia- Grupo Regional en Santa Cruz, e Instituto de Investigaciones de la Facultad de Humanidades- INIFH, dependiente de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno- UAGRM (Sta. Cruz), a cargo de INCADE: Pre-diagnóstico sobre los efectos de los agroquímicos en la salud humana en 4 municipios de Santa Cruz de la Sierra, 2017, cap. 3.3.3: Tipos de Agroquímicos según ingredientes activos.

^{lxxxviii} Luksic, Alvaro: En Bolivia se usa plaguicidas que provocan enfermedades letales. El país, 10.7.2010. www.elpaonline.com/index.php/noticiastarifa/item/13980-en-bolivia-se-usa-plaguicidas-que-provocan-enfermedades-letales. Publicado en Archivo Ecos de Tarija.

^{lxxxix} PROBIOMA, Villagómez, Jhonny: Problemática regional sobre uso de plaguicidas. "Del desafío a la acción". Santa Cruz-Bolivia, 1998, p. 7.

^{xc} Fundación Plagbol/ Encinas, Susana Renjel; Condarco Aguilar, Dr. Guido: Cartilla informativa sobre plaguicidas, salud y medio ambiente. La Paz, 2014, p. 8.

-
- xcii Fundación PLAGBOL: Plaguicidas organofosforados en los cultivos de tomate – Municipios de Omereque y Río Chico, Bolivia. La Paz, 2012.
- xciii Ibidem.
- xciv Cita tirada de: Grupo de Trabajo de Cambio Climático y Justicia- Grupo Regional en Santa Cruz, e Instituto de Investigaciones de la Facultad de Humanidades- INIFH, dependiente de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno- UAGRM (Sta. Cruz), a cargo de INCADE: Pre-diagnóstico sobre los efectos de los agroquímicos en la salud humana en 4 municipios de Santa Cruz de la Sierra, 2017.
- xcv Coalova, Isis; Mencacci, Santiago; Fassiano, Anabella: Genotoxicidad de mezclas de pesticidas: ¿algo más que la suma de las partes? Pesticide mixtures genotoxicity: More than the sum of its parts? Acta Toxicol. Argent. (2013) 21 (1): 5-14.
- xcvi Ministerio de Salud, Dirección General de Promoción de la Salud, Unidad de Salud Ambiental – Área Toxicología Humana: “Diagnóstico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola”. La Paz, 2015 (sin publicar todavía).
- xcvii Ibidem, p. 48.
- xcviii Ibidem, p. 48.
- xcix Fundación Plagbol; Huici, Omar: Situación actual del uso de plaguicidas en la agricultura boliviana. La Paz/ Santa Cruz, 2017.
- cxix Ministerio de Salud, Dirección General de Promoción de la Salud, Unidad de Salud Ambiental – Área Toxicología Humana: “Diagnóstico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola”. La Paz, 2015 (sin publicar todavía).
- c Renjel, Susana, Fundación Plagbol: Los plaguicidas y sus efectos teratogénicos. La Paz, 11.3.2008. <http://plaguicidas-y-alternativas.org/noticias/2008-03-11-los-plaguicidas-y-sus-efectos-teratogénicos>.
- ci Tirado Bustillos, N.; Ascarrunz G., M.E.; Aguilar M., X.; Rada T., A.; Unidad de Genética Toxicológica, Instituto de Genética, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz – Bolivia: Polimorfismos genéticos de la GSTM1 y GSTT1 como modificadores de riesgo mutagénico en agricultores bolivianos expuestos a plaguicidas. BIOFARBO, 20(1), Junio de 2012, pp. 30-40.
- Larrea Poma, M.; Tirado Bustillos, N.; Ascarrunz G., M.E., Unidad de Genética Toxicológica, Instituto de Genética, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz – Bolivia. Daño genotóxico por exposición a plaguicidas en agricultores del Municipio de Luribay. BIOFARBO, 18(2), Diciembre de 2010, pp. 31–43.
- Ascarrunz, M.E.; Tirado, N.; Gonzáles, A.R.; Cuti, M.; Cervantes, R.; Huici, O.; Jørs, E.: Evaluación de riesgo genotóxico: biomonitorización de trabajadores agrícolas de Caranavi, Guanay, Palca y Mecapaca, expuestos a plaguicidas. Cuaderno del Hospital de Clínicas, Vol. 51-1/2006.
- cii La Razón, 24.4.2017: Tragedia en puertas. www.la-razon.com/opinion/editorial/Tragedia-puertas_0_2697330306.html. Sitio visitado el 6.6.2018.
- ciiii Tirado Bustillos, N.: Informe Trabajo de Investigación Efectos en la Salud de los Trabajadores Expuestos a Plaguicidas en Sapahaquí, 3.3.2017.
- civ Hassan Hansen, M.R.; Jørs, E.; Lander, F.; Condarco, G.; Debes, F.; Tirado Bustillos, N., y Schlünssen, V.: Neurological Deficits After Long-term Pyrethroid Exposure. Environmental Health Insights Volume 11: 1–11, 2017.
- cv Fuente: La Razón, 19 de mayo de 2015: Salud. Retiran de Bolivia dos plaguicidas por riesgos de esterilidad y cáncer. El Senasag emitió dos resoluciones para prohibir su venta y uso en cultivos. www.la-razon.com/sociedad/salud-retiran-bolivia-plaguicidas-riesgos-esterilidad-cancer_0_2273772612.html.
- cvi Luksic, A.: En Bolivia se usa plaguicidas que provocan enfermedades letales. El país, 10.7.2010. www.elpaonline.com/index.php/noticiastaraja/item/13980-en-bolivia-se-usa-plaguicidas-que-provocan-enfermedades-letales.
- cvii Ibidem.
- cviii Ibidem.
- cix www.caiman.de/junge-hoffnungstraeger-gegen-pestizide/, visitado el 27.11.2017.
- cx Luksic, A.: En Bolivia se usa plaguicidas que provocan enfermedades letales. El país, 10.7.2010. www.elpaonline.com/index.php/noticiastaraja/item/13980-en-bolivia-se-usa-plaguicidas-que-provocan-enfermedades-letales.
- cxii www.caiman.de/junge-hoffnungstraeger-gegen-pestizide/, visitado el 27.11.2017.
- cxiii [www.cbgnetwork.org/Ubersicht/Zeitschrift_SWB/SWB_2001/SWB_03_01/Pestizide Bolivien/pestizide_bolivien.html](http://www.cbgnetwork.org/Ubersicht/Zeitschrift_SWB/SWB_2001/SWB_03_01/Pestizide_Bolivien/pestizide_bolivien.html), 3/2001, visitado el 29.11.2017.
- cxiv Morales M., Carvajal R.: Comparando dos poblaciones (Huaricana y Cohoni, La Paz), encuentran mayor incidencia de enfermedades dermatológicas donde se aplican pesticidas. La Paz, 1998.
- cxv Rojas K., Carvajal R.: Mayor incidencia de trastornos dermatológicos, abortos y enfermedades renales en los cultivadores en comparación con los que tienen otros oficios, en Mecapaca, La Paz 2003.
- cxvi Centre for Development and Environment (CDE)/ Universidad de Berna/Suiza, y PROBIOMA (2016): Respuesta al Cuestionario de la Relatora Especial para el Derecho a la Alimentación, Hilal Elver, sobre Uso de Plaguicidas en Bolivia.
- cxvii El presente párrafo es un resumen citando del texto original de la Fundación PLAGBOL: Plaguicidas organofosforados en los cultivos de tomate – Municipios de Omereque y Río Chico, Bolivia. La Paz, 2012. Este estudio fue encarado por el

Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), la Unidad de Vigilancia Ambiental y Genotoxicología del Instituto de Biología Molecular y Biotecnología de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), la Fundación Pasos y la Fundación PLAGBOL. www.pieb.com.bo/sipieb_nota.php?idn=7721.

^{cxviii} Fundación Plagbol/ Scovgaard, Marlene: Residuos de plaguicidas en vegetales bolivianos. La Paz, octubre de 2015.

^{cxix} www.derstandard.de/story/2000063621537/gar-nicht-super-superfoods-mitpestizid-cocktail, y www.global2000.at/sites/global/files/Superfoods_Test.pdf, p. 7, visitado el 29.11.2017.

^{cxx} Morant, Rafael Cervantes, Coordinador de Salud de la Fundación Plagbol, 2010: Plaguicidas en Bolivia. Revista virtual REDESMA, abril de 2010, Vol. 4(1).

^{cxxi} Luksic, A.: En Bolivia se usa plaguicidas que provocan enfermedades letales. El país, 10.7.2010. www.elpaisonline.com/index.php/noticiastarifa/item/13980-en-bolivia-se-usa-plaguicidas-que-provocan-enfermedades-letales.

^{cxxii} Ibidem.

^{cxxiii} www.senasag.gob.bo/registros-e-insumos-agricolas/plaguicidas-obsoletos.html, del 25.10.2013, visitado el 4.6.2018.

^{cxxiv} Haj-Younes, J, Huici, O., Y Jørs, E. 2015. Sale, storage and use of legal, illegal and obsolete pesticides in Bolivia. Cogent Food and Agriculture 1: 1008860, DOI: 10.1080/23311932.2015.1008860.

^{cxxv} Ibidem.

^{cxxvi} Parte de la carrera de ingeniería agrónoma de I@s estudiantes es experimentar nuevas alternativas de manejo natural de plagas junto con I@s productor@s para que adopten técnicas menos nocivas a su salud y al medio ambiente. Entrevista con la Ing. Teresa Ruiz-Díaz Luna-Pizarro, La Paz, 22.3.2018.

^{cxxvii} Huici, O.; Skovgaard, M.; Condarco, G.; Jørs, E., y Chresten Jensen, O.: Management of Empty Pesticide Containers—A Study of Practices in Santa Cruz, Bolivia. Environmental Health Insights Volume 11: 1–7, 2017.

^{cxxviii} Jørs, E., Christoffersen, M., Veirum, N. H., Aquilar, G. C., Morant, R. C., & Konradsen, F. (2014). Suicide attempts and suicides in Bolivia from 2007 to 2012: Pesticides are the preferred method—Females try but males commit suicide! International Journal of Adolescent Medicine and Health, 26, 361–367. doi:10.1515/ijamh-2013-0309, citado en: Centre for Development and Environment (CDE)/ Universidad de Berna/Suiza, y PROBIOMA (2016): Respuesta al Cuestionario de la Relatora Especial para el Derecho a la Alimentación, Hilal Elver, sobre Uso de Plaguicidas en Bolivia.

^{cxxix} Luksic, A.: En Bolivia se usa plaguicidas que provocan enfermedades letales. El país, 10.7.2010. www.elpaisonline.com/index.php/noticiastarifa/item/13980-en-bolivia-se-usa-plaguicidas-que-provocan-enfermedades-letales.

^{cxxxx} www.publiceye.ch/de/themen-hintergruende/landwirtschaftbiodiversitaet/pestizide/paraquat/paraquat-forschungsdatenbank/#c752, sitio consultado el 14.6.2018.

^{cxxxi} Gunnell D, Eddleston M, Phillips MR, Konradsen F (2007): The global distribution of fatal pesticide self-poisoning: Systematic review. BMC Public Health 7:357. www.biomedcentral.com/1471-2458/7/357, citado en: www.publiceye.ch/de/themen-hintergruende/landwirtschaftbiodiversitaet/pestizide/paraquat/paraquat-forschungsdatenbank/#c752, sitio consultado el 14.6.2018.

^{cxxxii} Ibidem.

^{cxxxiii} Resumen en base a **citas** tiradas de: Grupo de Trabajo de Cambio Climático y Justicia- Grupo Regional en Santa Cruz, e Instituto de Investigaciones de la Facultad de Humanidades- INIFH, dependiente de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM) (Sta. Cruz), a cargo de INCADE: Pre-diagnóstico sobre los efectos de los agroquímicos en la salud humana en 4 municipios de Santa Cruz de la Sierra, 2017.

^{cxxxiv} Fuentes de este párrafo (resumen de **citas**): Fundación Plagbol/ Encinas, Susana Renjel; Condarco Aguilár, Dr. Guido: Cartilla informativa sobre plaguicidas, salud y medio ambiente. La Paz, 2014, p. 11; y: Del Puerto Rodríguez, Dra. Asela M.; Suárez Tamayo, Dra. Susana; Palacio Estrada, Daniel E.; Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM): Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud (en inglés: Effects of pesticides on health and the environment). En: Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, vol.52 no.3. Sept.-dic. 2014, Ciudad de La Habana, Cuba. Version On-line: ISSN 1561-3003.

^{cxxxv} INHEM 2014.

^{cxxxvi} Daniela Ballesteros Novoa, Periódico El Campesino, 5.3.2016: La contaminación del agua, suelo y aire: causas y consecuencias. www.elcampesino.co/la-contaminacion-del-agua-suelo-y-aire-causas-y-consecuencias/.

^{cxxxvii} Represa, Soledad: Impacto del Glifosato sobre la simbiosis Rhizobium-Lotus tenuis en la región de la Pampa Deprimida del Salado (2014). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/58834>, sitio visitado el 15.6.2018.

^{cxxxviii} Ibidem: INHEM 2014 y PLAGBOL 2014.

^{cxxxix} Schäffer, A.; Filser, J.; Frische, T.; Gessner, M.; Köck, W.; Kratz, W.; Liess, M.; Nuppenau, E.-A.; Roß-Nickoll, M.; Schäfer, R.; Scheringer, M. (Mai 2018): Der stumme Frühling - Zur Notwendigkeit eines umweltverträglichen Pflanzenschutzes. Diskussion Nr. 16. Nationale Akademie der Wissenschaften - Leopoldina, Halle (Saale). www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2018_Diskussionspapier_Pflanzenschutzmittel.pdf.

^{cxl} Schäffer, A.; Filser, J.; Frische, T.; Gessner, M.; Köck, W.; Kratz, W.; Liess, M.; Nuppenau, E.-A.; Roß-Nickoll, M.; Schäfer, R.; Scheringer, M. (Mai 2018): Der stumme Frühling - Zur Notwendigkeit eines umweltverträglichen Pflanzenschutzes. Diskussion Nr. 16. Nationale Akademie der Wissenschaften - Leopoldina, Halle (Saale). www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2018_Diskussionspapier_Pflanzenschutzmittel.pdf.

cxli PROBIOMA, Villagómez, Jhonny: Problemática regional sobre uso de plaguicidas. “Del desafío a la acción”. Santa Cruz-Bolivia, 1998, p. 7.

cxlii Fundación Plagbol/ Encinas, Susana Renjel; Condarco Aguilár, Dr. Guido: Cartilla informativa sobre plaguicidas, salud y medio ambiente. La Paz, 2014, p. 10.

cxliiii Elver, Hilal, Relatora Especial de la ONU sobre el derecho humano a la alimentación: Informe al Consejo de Derechos Humanos en 2017 para su 34º período de sesiones 27 de febrero a 24 de marzo de 2017. Tema 3 de la agenda Promoción y protección de todos los derechos humanos, civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, incluido el derecho al desarrollo. Doc. A/HRC/34/48.

cxliiv Fuente: Jairo Restrepo R., Colombia: TEORÍA DE LA TROFOBIOISIS Preparado en base a los textos de Francis Chaboussou (Dependencia entre la calidad nutricional de las plantas y sus parásitos). Principio eco-toxicológico de la agro-protección. www.frutossecosalcaniz.com/pub/libros/TeoriaTrofobiosis.pdf.

cxlv Ibid.

cxlvi <https://prezi.com/q6yuv7vv7j37/teoria-de-la-trofobiosis-francis-chaboussou/>, sitio visitado el 28.6.2018.

cxlvii <https://agrologia.wordpress.com/2014/04/15/teoria-de-la-trofobiosis/>, sitio consultado el 05.04.2018.

cxlviii Naciones Unidas: Organos de Derechos Humanos. Estado de ratificación para Bolivia (Estado Plurinacional). http://tbinternet.ohchr.org/_layouts/TreatyBodyExternal/Treaty.aspx?CountryID=21&Lang=SP, visitado el 24.5.2018.

cxlix UNITAR: Perfil nacional de sustancias químicas en Bolivia. La Paz, 2008. http://cwm.unitar.org/national-profiles/publications/cw/np/np_pdf/Bolivia_National_Profile_2008.pdf, sitio visitado el 23.8.2018. El proyecto “Fortalecimiento de la Gobernabilidad Nacional para la Implementación de SAICM: Actualización del Perfil Nacional para la Gestión de Sustancias Químicas, Desarrollo de una Evaluación Nacional de Capacidades sobre SAICM, y Realización de un Foro Nacional sobre SAICM en Bolivia” fue desarrollado con el apoyo técnico del Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional e Investigación (UNITAR) y con el apoyo financiero del Fondo del Programa de Inicio Rápido del Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM).

cl Naciones Unidas, Oficina del Alto Comisionado de Derechos Humanos: Conceptos clave sobre los DESC ¿Cuáles son las obligaciones de los Estados respecto de los derechos económicos, sociales y culturales? www.ohchr.org/SP/Issues/ESCR/Pages/WhataretheobligationsofStatesonESCR.aspx, sitio consultado el 24.7.2018.

cli Gobierno Plurinacional de Bolivia en su Plan del sector agropecuario y rural con desarrollo integral para vivir bien (PSARDI). La Paz, 2016. <http://siseger.ruralitytierras.gob.bo/pdfdoc/PSARDI.pdf>.

clii Ministerio de Salud, Dirección General de Promoción de la Salud, Unidad de Salud Ambiental – Área Toxicología Humana: Introducción al “Diagnostico del Uso y Manejo de Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola”. La Paz, 2015 (sin publicar todavía).

cliii Bejarano González, Fernando (coordinador y editor), Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México, A. C. (RAPAM), México Ciudad, julio de 2017: Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México. Cap. 2, de Victoria Beltrán Camacho y María del Carmen Colín Olmos: Reflexiones básicas sobre los derechos humanos y los plaguicidas.

cliv Tirado del libro “**Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México**” de Fernando Bejarano González de la Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM), Capítulo 2.

clv Sandoval Terán, Areli; Comprendiendo los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales (DESCA), DECA Equipo Pueblo (2007:9).

clvi Nerio Monroy, A. L., Gay Arellano, A. y S. Almaraz Reyes (2011:7): Informe Anual sobre la situación de los DESCA en México y su exigibilidad. 2011. México, Centro de Derechos Humanos “Fray Francisco de Vitoria, OP”, A.C. En: <<https://www.dropbox.com/s/365fs37o4luqw15/desca2011.pdf>> [Accesado 30.10.2016].

clvii Por ejemplo: Convención Americana sobre Derechos Humanos (Pacto de San José, la CADH): “Artículo 1. Obligación de Respetar los Derechos, 1. Los Estados Partes en esta Convención se comprometen a respetar los derechos y libertades reconocidos en ella y a garantizar su libre y pleno ejercicio a toda persona que esté sujeta a su jurisdicción, sin discriminación alguna por motivos de raza, color, sexo, idioma, religión, opiniones políticas o de cualquier otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición social. 2. Para los efectos de esta Convención, persona es todo ser humano”.

Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC): “Artículo 2, 1. Cada uno de los Estados Partes en el presente Pacto se compromete a adoptar medidas, tanto por separado como mediante la asistencia y la cooperación internacionales, especialmente económicas y técnicas, hasta el máximo de los recursos de que disponga, para lograr progresivamente, por todos los medios apropiados, inclusive en particular la adopción de medidas legislativas, la plena efectividad de los derechos aquí reconocidos. 2. Los Estados Partes en el presente Pacto se comprometen a garantizar el ejercicio de los derechos que en él se enuncian, sin discriminación alguna por motivos de raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política o de otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición social”.

clviii Observación General Nº 14 (2000) sobre El derecho al disfrute del más alto nivel posible de salud: “Artículo 12 PIDESC: 1. Los Estados Partes en el presente Pacto reconocen el derecho de toda persona al disfrute del más alto nivel posible de salud física y mental. 2. Entre las medidas que deberán adoptar los Estados Partes en el Pacto a fin de asegurar la plena efectividad de este derecho, figurarán las necesarias para: a) La reducción de la mortalidad y de la mortalidad infantil, y el sano desarrollo de los niños; b) El mejoramiento en todos sus aspectos de la higiene del trabajo y **del medio ambiente**; c) La prevención y el tratamiento de las enfermedades epidémicas, endémicas, profesionales y de otra índole,

y la lucha contra ellas; d) La creación de condiciones que aseguren a todos asistencia médica y servicios médicos en caso de enfermedad”.

clix Nerio Monroy et al: 2011: 114.

clx Centro de Derechos Humanos “Fray Francisco de Vitoria, OP” A.C. (2010:50): ABC de los DESCA, Manual de Educación y Promoción. México, Centro de Derechos Humanos “Fray Francisco de Vitoria, OP”, A.C. En: <<https://drive.google.com/file/d/0B72DpnSzLKV0cXNqV0oydGhaYU0/view>> [Accesado el día 30 de octubre de 2016].

clxi Nerio Monroy et al: 2011: 114.

clxii “El derecho a la información es un derecho en sí mismo, y uno de los que sustentan las sociedades libres y democráticas (véase E/CN.4/2000/63, párr. 42). El derecho a la información procede del derecho a la libertad de expresión y del derecho a participar en los asuntos públicos, estipulados en los artículos 19 y 25, respectivamente, del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos.” Informe del Relator Especial sobre las implicaciones para los derechos humanos de la gestión y eliminación ecológicamente racionales de las sustancias y los desechos peligrosos, Baskut Tuncak, ONU, Consejo de Derechos Humanos, A/HRC/30/40, 8 de julio de 2015, p. 7.

clxiii Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMD):

clxiv Informe del Relator Especial Baskut Tuncak sobre las implicaciones para los derechos humanos de la gestión y eliminación ecológicamente racionales de las sustancias y los desechos peligrosos 2015:3.

clxv Jurisprudencia: I.5o.C. J/16, INTERÉS SUPERIOR DEL MENOR. SU CONCEPTO. (Tribunales Colegiados de Circuito). Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, tomo XXXIII, marzo de 2011, página: 2188.

clxvi Informe del Relator Especial Baskut Tuncak sobre las implicaciones para los derechos humanos de la gestión y eliminación ecológicamente racionales de las sustancias y los desechos peligrosos, 2015:19.

clxvii Elver, Hilal, Relatora Especial de la ONU sobre el derecho humano a la alimentación: Informe al Consejo de Derechos Humanos en 2017 para su 34º período de sesiones del 27 de febrero a 24 de marzo de 2017. Tema 3 de la agenda Promoción y protección de todos los derechos humanos, civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, incluido el derecho al desarrollo. Doc. A/HRC/34/48.

clxviii **Cita** (resumida y ligeramente modificada) del capítulo 1.8 del libro “Fernando Bejarano González de la Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM): Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México” (2017).

clxix Tuncak, B. (2014). Statement from the UN Special Rapporteur on Right to Food and the UN Special Rapporteur on Human Rights and Hazardous Substances and Waste. Fourth Session of the International Conference on Chemicals Management (ICCM4) Geneva, Switzerland 28 sept-2 October. En: www.srtoxic.org/2016/04/iccm4-statement-on-hhps/ UE (2016). Reglamento de Ejecución UE 2016/1313 de la Comisión del 1.8.2016. Diario Oficial de la Unión Europea 2.8.2016. En: www.boe.es/boe/2016/208/L00001-00003.pdf.

clxx **Los Principios rectores sobre las empresas y los derechos humanos (“Marco de Ruggie”)** fueron elaborados en el marco de las Naciones Unidas por John Ruggie, ex-Representante Especial del Secretario General para derechos humanos y empresas transnacionales y otras empresas. Estos Principios Rectores incluyen principios fundacionales y operativos para que el Estado cumpla con su deber de proteger los derechos humanos, la responsabilidad de las empresas de respetarlos y el acceso a mecanismos de remediación del daño cuando éste ya ocurrió. Deben aplicarse de manera no discriminatoria, prestando especial atención a los derechos, necesidades y problemas de las personas de grupos o poblaciones con mayores riesgos de vulnerabilidad o marginación y teniendo en cuenta la diversidad de riesgos que enfrentan los hombres y las mujeres (ONU A/HRC/17/31, 2011). Sin embargo, dichos Principios Rectores, señalan sus críticos, no son ni aspiran a ser normas obligatorias para controlar y sancionar a las empresas transnacionales que violan derechos humanos, sino que fueron una concesión a las mismas y a gobiernos como Estados Unidos, que se opusieron a discutir un marco jurídico internacional para contener la actividad empresarial con carácter vinculatorio (Teitelbaum, A. (2014): “Las multinacionales del capital y de la producción, los mercados y los derechos humanos”, en Los derechos humanos en tiempo de crisis. Fundación Seminario de Investigación para la Paz (SIP), Zaragoza).

clxxi OHCHR. A/HRC/30/40 (2015a). United Nations Human Rights Office of the High Commissioner. Informe del Relator Especial sobre las implicaciones para los derechos humanos de la gestión y eliminación ecológicamente racionales de las sustancias y desechos peligrosos, Baskut Tuncak. Geneve. En: www.ohchr.org/EN/Issues/Environment/ToxicWastes/Pages/Righttoinformation.aspx consultado el 25 abril 2016.

clxxii Article 19, CIEL, Law School Vermont (2016) Un verde mortal. Amenazas contra los defensores y defensoras de los derechos, Londres, Article 19. En: www.article19.org/data/files/ES_Deadly_shade_of_green_A5_72pp_report_hires_PAGES_PDF.pdf.

clxxiii Campaña global desmantelamos el poder corporativo, Tratado Internacional de los Pueblos para el control de las empresas transnacionales, 2014. En: www.stopcorporateimpunity.org/solicitudes-de-acciones-solidaridad/documento-base/?lang=es.

clxxiv Fundación Plagbol; Huici, Omar: Situación actual del uso de plaguicidas en la agricultura boliviana. La Paz/ Santa Cruz, 2017.

clxxv Bejarano González, Fernando, Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México, A. C. (RAPAM), México Ciudad, julio de 2017: Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México. P. 112.

clxxvi Elver, Hilal, Relatora Especial de la ONU sobre el derecho humano a la alimentación: Informe al Consejo de Derechos Humanos en 2017 para su 34º período de sesiones del 27 de febrero a 24 de marzo de 2017. Tema 3 de la agenda

Promoción y protección de todos los derechos humanos, civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, incluido el derecho al desarrollo. Doc. A/HRC/34/48.

clxxvii FAO: Las soluciones están en los vínculos. 10 elementos de la agroecología que pueden guiarnos hacia sistemas alimentarios sostenibles. Roma, abril de 2018. www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1112568/, sitio visitado el 3.7.2018. Y: https://elpais.com/elpais/2018/04/04/planeta_futuro/1522837672_950573.html.

clxxviii FAO: Las soluciones están en los vínculos. 10 elementos de la agroecología que pueden guiarnos hacia sistemas alimentarios sostenibles. Roma, abril de 2018. www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1112568/, sitio visitado el 3.7.2018. Y: https://elpais.com/elpais/2018/04/04/planeta_futuro/1522837672_950573.html.

clxxix CIDSE (Alianza internacional de organizaciones católicas para el desarrollo): Los principios de la agroecología. Hacia sistemas alimentarios justos, resilientes y sostenibles. Bruselas, 2018. www.cidse.org/publications/just-food/food-and-climate/the-principles-of-agroecology.html.

clxxx Bejarano González, Fernando (coordinador y editor), Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México, A. C. (RAPAM), México Ciudad, julio de 2017: Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México. Cap. 1.7: La agroecología: de la sustitución de los plaguicidas altamente peligrosos a la transformación del sistema alimentario, p. 47 <http://pan-internacional.org/wp-content/uploads/HHPs-Mexico-Libro-Plaguicidas-Altamente-Peligrosos-es.pdf>.

clxxxii Restrepo Rivera, Jairo: ABC de la Agricultura Orgánica y Panes de Piedra. Cali/Colombia, 2004; Restrepo Rivera, Jairo: El ABC de la agricultura orgánica y harina de rocas. Managua/ Nicaragua, 2007 ISBN: 978-99924-55-27-2. Restrepo Rivera, Jairo (sin año/lugar): Teoría de la trofobiosis. Preparado con base en los textos de Francis Chaboussou (Dependencia entre la calidad nutricional de las plantas y sus parásitos).

clxxxiii Del Puerto Rodríguez, Dra. Asela M.; Suárez Tamayo, Dra. Susana; Palacio Estrada, Daniel E.; Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM): Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud (en inglés: Effects of pesticides on health and the environment). En: Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, vol.52 no.3. Sept.-dic. 2014, Ciudad de La Habana, Cuba. Version On-line: ISSN 1561-3003.

clxxxiiii Existen muchas definiciones del MIP, ésta es una combinación de aquellas presentadas en el libro "Terapéutica vegetal y manejo integrado de plagas", de la Ing. Teresa Ruiz-Díaz Luna-Pizarro, Facultad de Agronomía, Laboratorio de Sanidad Vegetal de la UMSA, y de la definición en https://es.wikipedia.org/wiki/Manejo_integrado_de_plagas, sitio visitado el 13.6.2018.

clxxxv Del Puerto Rodríguez, Dra. Asela M.; Suárez Tamayo, Dra. Susana; Palacio Estrada, Daniel E.; Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM): Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud (en inglés: Effects of pesticides on health and the environment). En: Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, vol.52 no.3. Sept.-dic. 2014, Ciudad de La Habana, Cuba. Version On-line: ISSN 1561-3003.

clxxxvi Lechenet, M.; Dessaint, F.; Py, G.; Makowski, D.; Munier-Jolain, N.: Reducing pesticide use while preserving crop productivity and profitability on arable farms. Nature Plants volume 3, 1.3.2017. Article number: 17008 (2017). www.nature.com/articles/nplants20178.

clxxxvii Petit, Boursault, Guilloux, Munier-Jolain, Reboud. Weeds in agricultural landscapes. A review. Agronomy for Sustainable Development, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 2011, 31 (2), pp.309-317. <10.1051/agro/2010020>. <hal-00930455>.

clxxxviii Malézieux, E.; Crozat, Y.; Dupraz, C.; Laurans, M.; Makowski, D.; Ozier-Lafontaine, H.; Rapidel, B.; de Tourdonnet, S.; Valantin-Morison, M.: Mixing plant species in cropping systems: concepts, tools and models. A review. Agron. Sustain. Dev. 29 (2009) 43–62 © INRA, EDP Sciences, 2008 DOI: 10.1051/agro:2007057. En: www.agronomy-journal.org for Sustainable Development.

clxxxix Alejandra Pau / La Paz, 16.4.2014: Los murciélagos insectívoros son controladores naturales de plagas. Proyecto "Estimación de los servicios ambientales de los murciélagos insectívoros en cultivos de los valles secos de La Paz. www.paginasiete.bo/gente/2014/4/17/investigacion-sobre-murcielagos-marcara-hitos-19063.html, sitio visitado el 14.6.2018.

clxxxix PROBIOMA y Centre for Development and Environment Suiza (CDE): Respuesta-informe al cuestionario de la Relatora Especial de la ONU sobre el derecho humano a la alimentación, Hilal Elver/ Response to Questionnaire for non-governmental stakeholders to inform her report to the 34th Session of the Human Rights Council about Pesticide use (2016).

cxix Asociación Ecología, Tecnología y Cultura en los Andes: LEISA Revista Agroecología, volumen 33 nº 2, julio de 2017: Producción de alimentos en sistemas resilientes al clima.

cxci DOW AgroSciences: Ficha Técnica para el insecticida Entrust SC (ingrediente activo: Spinosad).

cxcii https://es.wikipedia.org/wiki/Trampa_cromotrópica, sitio consultado el 25.7.2018.

cxcciii Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG): Ficha Técnica no. 6: Control químico y otras prácticas de manejo y control para *Drosophila suzukii* en cultivos, huertos y/o áreas colindantes. Versión 1, octubre de 2017, Santiago de Chile. www.sag.cl/sites/default/files/fichas_drosophila_n6.pdf, sitio visitado el 25.7.2018.

cxcciv Espinoza Choque, Alina: Determinación de la actividad insecticida de los aceites esenciales y extractos Hidroalcohólicos de: Floripondio, Khoa y Altamisa; en modelo *Drosophila melanogaster*. Tesis de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica de la UMSA, La Paz, 2015. <http://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5707>.

cxccv Ver estudios de PLAGBOL sobre residuos de plaguicidas en vegetales, cap. 3.2.4.

^{cxvii} Centre for Development and Environment (CDE)/ Universidad de Berna/Suiza, y PROBIOMA: Respuesta al Cuestionario de la Relatora Especial para el Derecho a la Alimentación, Hilal Elver, sobre Uso de Plaguicidas en Bolivia (en inglés, 2016).

^{cxviii} Por ejemplo, véase Instituto Nacional de Salud de Colombia, informe del 13 de agosto de 2010: PROTOCOLO DE VIGILANCIA Y CONTROL DE INTOXICACIONES POR PLAGUICIDAS, elaborado por el Grupo de vigilancia y control de factores de riesgo ambiental. www.minsalud.gov.co/comunicadosPrensa/Documents/INTOXICACION_POR_PLAGUICIDAS.pdf.

^{cxviii} Greenpeace: EU pesticide blacklist, 2016. www.greenpeace.de/files/publications/20160727_schwarze_liste_pestizide_greenpeace_final.pdf.

^{cxix} Haj-Younes, J, Huici, O., y Jørs, E. 2015. Sale, storage and use of legal, illegal and obsolete pesticides in Bolivia. *Cogent Food and Agriculture* 1: 1008860, DOI: 10.1080/23311932.2015.1008860, citado en: PROBIOMA y Centre for Development and Environment Suiza (CDE): Respuesta-informe al cuestionario de la Relatora Especial de la ONU sobre el derecho humano a la alimentación, Hilal Elver/ Response to Questionnaire for non-governmental stakeholders to inform her report to the 34th Session of the Human Rights Council about Pesticide use (2016).

^{cc} Greenpeace: EU pesticide blacklist, 2016. www.greenpeace.de/files/publications/20160727_schwarze_liste_pestizide_greenpeace_final.pdf.

^{cci} Gobierno departamental de Santa Cruz (2012): Proyecto “Análisis y Control de Productos Agroquímicos en el Departamento de Santa Cruz, Provincias y Municipios con vocación agropecuaria”. www.santacruz.gob.bo/sczturistica/medioambiente/calidad_programasproyectos/contenido/7919/300530, sitio visitado el 29.6.2018.

^{ccii} <http://educacionbolivia.yaia.com/niveles.html>, y www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article2909, y www.dgb.sep.gob.mx/tramites/revalidacion/Estruc_sist_edu/Estud-BOLIVIA.pdf, sitios consultados el 21.6.2018.

^{cciii} Centre for Development and Environment (CDE)/ Universidad de Berna/Suiza, y PROBIOMA (2016): Respuesta al Cuestionario de la Relatora Especial para el Derecho a la Alimentación, Hilal Elver, sobre Uso de Plaguicidas en Bolivia.

^{cciv} Centre for Development and Environment (CDE)/ Universidad de Berna/Suiza, y PROBIOMA (2016): Respuesta al Cuestionario de la Relatora Especial para el Derecho a la Alimentación, Hilal Elver, sobre Uso de Plaguicidas en Bolivia.

^{ccv} BBC, 11.8.2018: www.bbc.com/mundo/noticias-45157068.

^{ccvi} ONU, A/HRC/34/48. Informe de la Relatora Especial sobre el derecho a la alimentación. Consejo de Derechos Humanos 34º período de sesiones, 27 de febrero a 24 de marzo de 2017, pp. 26-27, en www.ohchr.org/EN/Issues/Food/Pages/Annual.aspx; <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G17/017/90/PDF/G1701790.pdf?OpenElement>, consultado el 25 de mayo de 2018.

^{ccvii} Schäffer, A.; Filser, J.; Frische, T.; Gessner, M.; Köck, W.; Kratz, W.; Liess, M.; Nuppenau, E.-A.; Roß-Nickoll, M.; Schäfer, R.; Scheringer, M. (Mai 2018): Der stumme Frühling - Zur Notwendigkeit eines umweltverträglichen Pflanzenschutzes. Diskussion Nr. 16. Nationale Akademie der Wissenschaften - Leopoldina, Halle (Saale). S. 45 ff.