






# Cuestionamientos al uso de agroquímicos en Argentina y el mundo (2000-2020): una revisión

## Questioning the use of agrochemicals in Argentina and in the world (2000-2020): A review

María Celeste Molpeceres<sup>1,2\*</sup> ; María Laura Zulaica<sup>1,2</sup> ; Valeria Beatriz Tomaino<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Instituto de Investigaciones sobre Sociedades, Territorios y Culturas (ISTeC), Centro de Estudios Sociales y Políticos, CESP; e-mail: cmolpeceres@conicet.gov.ar; laurazulaica@conicet.gov.ar

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Mar del Plata, UNMdP, Instituto del Hábitat y del Ambiente (IHAM), Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD), UNMdP. Mar del Plata - Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup>Universidad Nacional de Mar del Plata, UNMdP, Facultad de Humanidades (FH), Grupo de Estudios Sociourbanos. Mar del Plata - Buenos Aires, Argentina; e-mail: vtomain@mdp.edu.ar

\*autor de correspondencia: cmolpeceres@conicet.gov.ar

**Cómo citar:** Molpeceres, M.C.; Zulaica, M.L.; Tomaino, V.B. 2023. Cuestionamientos al uso de agroquímicos en Argentina y el mundo (2000-2020): una revisión. *Novum Ambiens*. 1(1):e2340. <http://doi.org/10.31910/novamb.v1.n1.2023.2340>

Artículo de acceso abierto publicado por Novum Ambiens, bajo una Licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

**Recibido:** febrero 19 de 2021

**Aceptado:** noviembre 15 de 2022

**Editado por:** Oscar Luis Pyszczek

### RESUMEN

Este artículo ofrece un recorrido por la bibliografía que cuestiona el modelo de producción convencional, de manera general y el uso de insumos de síntesis química, en particular. Específicamente, centra su interés en los agroquímicos, insumo que ha posibilitado el desarrollo de la agricultura de mercado, pero que, en la actualidad, ha sido centro de controversias a diferentes escalas, por los perjuicios que ocasiona al ambiente. El objetivo principal de la implementación de los agroquímicos consiste en la intensificación productiva, a fin de construir mercados agrícolas globales. Metodológicamente, la revisión bibliográfica procura detectar puntos de convergencia, controversias, áreas de vacancia y prioridades, que contribuyan a la orientación de políticas públicas de desarrollo territorial sustentable. Para ello, se analizan, de manera comparada, publicaciones de investigaciones realizadas, a nivel internacional y en Argentina, durante el período 2000-2020. Si bien los autores seleccionados exponen evidencia sobre la peligrosidad de los agroquímicos para el ser humano, cuestionando el modelo convencional de producción, solo algunos sugieren la reconversión del sistema productivo hacia prácticas de manejo más “amigables” con el ambiente. Otros, sin realizar enunciados propositivos, denuncian el uso de agroquímicos. Dada la expansión de un modelo agropecuario de alta dependencia tecnológica –química y mecánica-, y frente a los crecientes cuestionamientos respecto a los posibles daños en el ambiente y la salud derivados del uso de agroquímicos, se torna necesario revisar el aporte que la investigación social puede realizar en este tema, lo que constituye el fin del presente artículo.

**Palabras clave:** Agricultura; Agroquímicos; Salud; Revolución verde; Producción agrícola.

### ABSTRACT

This article offers a review of the literature that questions the conventional production model in general, and the use of chemical synthesis inputs in particular. Specifically, it focuses its interest on agrochemicals, an input that has made possible the development of market agriculture but which, at present, has been the center of controversy at different scales due to the damage it causes to the environment. The main objective of the implementation of agrochemicals is the intensification of production in order to build global agricultural markets. Methodologically, the bibliographic review seeks to detect points of convergence, controversies, areas of vacancy and priorities that contribute to the orientation of public policies for sustainable territorial development. To this end, a comparative analysis is made of research publications carried out at the international level and in Argentina during the period 2000-2020. Although the selected authors present evidence on the danger of agrochemicals for human beings, questioning the conventional production model, only some of them suggest the reconversion of the productive system towards more “environmentally friendly” management practices. Others, without making propositive statements, denounce the use of agrochemicals. Given the expansion of an agricultural model of high technological dependence -chemical and mechanical-, and in the face of growing questions regarding the possible damage to the environment and health derived from the use of agrochemicals, it becomes necessary to review the contribution that social research can make on this subject, which is the purpose of this article.

**Keywords:** Agriculture; Agrochemicals; Health; Environment; Agricultural production.

## INTRODUCCIÓN

La mecanización, para lograr una labranza intensiva, la irrigación del suelo, el uso de semillas genéticamente modificadas y la aplicación de agroquímicos, para proteger cultivos y controlar enfermedades, plagas y malezas, son prácticas habituales en la agricultura convencional, cuyo objetivo principal es la intensificación productiva. Este modo de producción, ligado en su génesis a los postulados de la denominada “Revolución Verde”, es objeto de cuestionamientos por parte de la comunidad científica, instituciones públicas y privadas, entre otros ámbitos, especialmente, por sus impactos en la salud humana y el ambiente.

La bibliografía que pone en discusión al modelo convencional de producción es amplia; no obstante, con el objeto de alcanzar un análisis preliminar de la cuestión, se revisó, analizó y sistematizó la información existente, presentando una selección de investigaciones, que introducen a la problemática bajo estudio. Seguidamente, se profundizó en la revisión de antecedentes respecto de diversos aspectos ligados al uso de agroquímicos, como su impacto en la salud humana y el ambiente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente revisión, se nutre de las nociones teóricas propuestas por Sautu *et al.* (2005), Becker (2011) y Bengochea & Levín (2012). El inicio de una investigación supone realizar una exploración de todo el conocimiento construido sobre un problema. En otras palabras, de acuerdo con Bengochea & Levín (2012), requiere la elaboración de un estado de la cuestión, que sintetice críticamente las investigaciones previas en torno al tema de interés, una síntesis que pone tales investigaciones en relación, a la vez, que las evalúa. En este marco, se plantea una revisión centrada en el *statu quo*, a fin de describir la situación actual del problema bajo estudio, para lo cual, se delimitó temporalmente la selección de publicaciones, comprendidas en los últimos 20 años (período 2000 – 2020).

Para organizar la información, dentro de la periodización, de manera introductoria, se exploran las publicaciones que cuestionan al modelo de producción convencional, para después abordar, con mayor profundidad bibliografía que discute el uso de agroquímicos, como el tema específico de análisis. La información se organiza en ejes, de acuerdo con distintos aspectos considerados problemáticos en la aplicación de insumos de síntesis química en el agro.

Con relación a la cantidad de artículos seleccionados, López (2006) señala que no hay reglas con respecto al número óptimo de referencias bibliográficas que se deban incluir en una revisión de estado del arte. En este marco, Becker (2011) aclara la importancia de evitar la “hegemonía del campo bibliográfico”, a fin de evitar que el mismo deforme la argumentación de la investigación. En virtud de ello, a partir de la revisión, se seleccionan conceptos y espacios de vacancia a profundizar en futuros trabajos.

La búsqueda bibliográfica comenzó por los temas más específicos vinculados con el objeto de estudio y, luego, se amplió la búsqueda.

Al respecto, Sautu *et al.* (2005) exponen que, si el número y contenido de los artículos seleccionados resulta insuficiente para el analista, es necesario proceder por aproximación. De esta manera, como punto de partida para alcanzar el objetivo propuesto, se utilizó fundamentalmente el buscador científico “Scielo”, que permite, mediante la selección de palabras clave, acceder a los títulos de trabajos científicos indexados. Se comenzó con el criterio de búsqueda “Agroquímicos + Argentina” y “agrochemicals + Argentina”, generándose un primer listado de publicaciones accesibles de modo electrónico, sobre los que se llevó adelante un análisis de las principales líneas de investigación al respecto. Seguidamente, se examinó la bibliografía referenciada en los mismos, para ampliar la revisión y se incluyeron fuentes que, dados los aportes específicos a la temática, se consideraron importantes de mencionar.

Sobre el conjunto de artículos encontrados, se procedió a armar una base de datos en formato Excel, que contiene las entradas asociadas a los artículos del período 2000-2020, sobre los cuales, junto con la bibliografía citada en esos textos, se centró el esfuerzo. Para el armado de la base de datos electrónica, se consideraron los siguientes campos: título, autores, revista, volumen, páginas, año, código y resumen.

## RESULTADOS

A partir de la búsqueda descrita, se seleccionó un nutrido conjunto de estudios nacionales e internacionales, cuya sistematización y análisis permitió definir dimensiones que los agrupen, de acuerdo con énfasis puesto en: a) Cuestionamientos al modelo convencional de producción; b) Impacto del uso de agroquímicos en el ambiente y c) Impacto del uso de agroquímicos en la salud humana.

## DISCUSIÓN

**Cuestionamientos al modelo convencional de producción.** La bibliografía analizada que problematiza el modelo productivo tradicional pone énfasis, en términos de Arancibia (2012), en aspectos, como la seguridad, la sustentabilidad económica y ambiental de las nuevas técnicas de producción agraria, la calidad y confiabilidad de la sanidad de los alimentos producidos, así como la distribución de los beneficios derivados; no obstante, para los fines de la presente revisión, se sistematizó la bibliografía, de acuerdo con el énfasis en: i) aspectos socioeconómicos; ii) biológicos y iii) trayectoria de la producción convencional en Argentina.

i) Desde una perspectiva socioeconómica, algunos autores señalan como problemáticos los cambios en la tenencia de la tierra, refiriendo a la concentración de la propiedad en pocas manos, proceso que conlleva a elevar su precio y el de los arrendamientos, lo que implica dificultades para los pequeños agricultores (Segrelles Serrano, 2007). Asimismo, para el caso argentino, Bisang *et al.* (2008) señalan que la expansión de la frontera agrícola, mediante la incorporación de nuevas tierras, antes consideradas marginales para producir, estuvo orientada, principalmente, a satisfacer la demanda externa. Brescia & Lema (2004) hacen referencia a los lapsos acotados que, en general, establecen los contratos de arrendamiento en Argentina. Dicho período dificulta

las posibilidades del productor de planificar la producción y encontrar un equilibrio entre rentabilidad y cuidado del suelo. En este sentido, Schenzle (2014) repasa el histórico intento de que los contratos fuesen más largos que una campaña, para desincentivar el uso extractivo del suelo. Algunos autores reflexionan sobre la intencionalidad detrás de esta forma de dominio de la tierra, como modo de marcar el perfil y el tamaño de los productores, a partir de lo cual, es posible evaluar procesos de dinamismo productivo, apropiación de la renta y de operar posteriores procesos de mecanización agrícola (Reca & Parellada, 2001; Bisang *et al.* 2008).

En consonancia, se problematizan los cambios en las formas de organización del trabajo. En el proceso de modernización de la agricultura, señala Cecon (2008), los pequeños productores familiares se ven desplazados por modelos organizacionales con moldes empresariales; incluso, las formas de trabajo se modifican, intensificando el uso de jornaleros y, junto a ello, la precariedad laboral. Para Pengue (2005), “la agricultura industrial no necesita hombres en el campo, los expulsa”.

Por otro lado, para algunos autores, la dependencia a insumos aporta vulnerabilidad al sistema productivo. Para Toledo & Barrera-Bassols (2008), este tipo de agricultura busca obtener alta productividad en condiciones ideales y con grandes cantidades de insumos ajenos al propio sistema; sin embargo, frente a la ausencia de estos últimos, aumentan las posibilidades de que las cosechas fracasen, trayendo consigo pérdidas económicas. Del mismo modo, añade Segrelles Serrano (2005), que la utilización masiva de insumos y el empleo de variedades genéticas de alto rendimiento, también condujo al endeudamiento de los campesinos latinoamericanos, a un aumento de los costos de producción y al deterioro del medio ecológico.

Sumado a la dependencia de insumos externos, autores como Pérez-Sánchez & Piña-Cano (2015), refieren a la dependencia que ello genera a empresas transnacionales, en general, de países desarrollados.

Otro aspecto criticado de la artificialización de la agricultura es la planificación de los cultivos con base en las necesidades del mercado, en lugar de examinar las capacidades biológicas del sistema (Van der Ploeg, 2010). Bustamante Ramírez & Lince Bohorquez (2018) enfatizan en que el propósito de la producción agrícola convencional no radica en la satisfacción de demandas básicas de la población, sino en establecer un tiempo de trabajo reducido, afectando, de este modo, los modelos de producción alternativos, que no logran competir ante volúmenes de producción tan altos, por la menor cantidad de producción o por ofrecer variedades de estación.

Frente a ello, se destacan los cambios en los mercados y en las formas de comercialización. Gran parte de los analistas refieren a la unificación y estandarización de los mercados, proceso en el cual, adquieren relevancia nuevos actores, los intermediarios, desvaneciendo el vínculo directo entre productores y consumidores. Segrelles Serrano (2007; 2009; 2012) destaca el incremento en el valor de los productos cultivados desde que salen del campo hasta llegar al consumidor, apuntando al bajo porcentaje de ello reciben los productores.

Reforzando esta mirada acerca del rol de los distribuidores, Milla Bordera (2014) apunta a las exigencias que éstos imponen en cuanto a las condiciones sanitarias, características, disponibilidad y suministro de los productos, excluyendo, de esta forma, a los productores, que no son capaces de cumplir con estos requisitos. De ello deviene, para el autor, la estandarización de los productos alimenticios, pensar la alimentación como mercancía.

Frente a esta problemática, algunos autores, como Montagut & Dogliotti (2006) y Montagut & Vivas (2007), proponen la promoción de producciones alternativas al modelo convencional, para garantizar la producción de alimentos de origen agrícola diversificados y “sanos”.

A modo de síntesis, Segrelles Serrano (2007) reflexiona sobre el modelo productivo convencional y la reorganización territorial de los aprovechamientos agrícolas y ganaderos, señalando, entre sus efectos, la dependencia comercial, el deterioro ecológico, el crecimiento de la pobreza rural, desnutrición, hambre y problemas de salud, para algunas personas y la pérdida progresiva de la soberanía alimentaria de los países latinoamericanos.

ii) Gran parte de los estudios que problematizan el modelo productivo tradicional, se centran en los efectos de la transformación y la simplificación extrema de los ecosistemas que, desde una perspectiva productivista, intensifican el uso de los recursos naturales, con efectos sobre el ambiente y la salud humana.

De la mano de la búsqueda de la rentabilidad antes mencionada, algunos autores, como Chilón Camacho (2017), indican que la agricultura convencional conlleva a la degradación progresiva de los ecosistemas, la pérdida de biodiversidad, deforestación y pérdida de fertilidad y compactación del suelo, la salinización y la contaminación del agua y del suelo.

Autores, como Jager (2016), hacen referencia a externalidades negativas del cambio del sistema mixto tradicional con rotación de pasturas hacia esquemas agrícolas más intensivos, como pérdida de biodiversidad y mayor presión sobre el suelo y el agua. Profundizando lo anterior, Cecon (2008) afirma que este tipo de agricultura genera esterilización del suelo, reduciendo la actividad microbiana, al tiempo que contamina aguas subterráneas –principalmente con nitratos- y superficiales. Asimismo, por la compactación del suelo realizada por las máquinas agrícolas y por la aplicación de agroquímicos, merma parte de la biota que, naturalmente, funciona como controlador biológico de plagas.

Al vincular estas afirmaciones, con la revisión de antecedentes previa, se desprenden las reflexiones de Sevilla Guzmán (2011), “solo es posible incrementar la explotación del trabajo aumentando la explotación de la naturaleza, en la acumulación capitalista ha estado y está, pues, el origen y el desarrollo de la actual crisis ecológica”. En este marco, algunos autores definen a la agricultura, como una actividad extractivista.

En este punto, para algunos analistas, el modelo convencional de producción, además de extraer nutrientes del suelo, desvalorizando los procesos biológicos naturales, depende del exterior para la incorporación de insumos químicos extraídos del suelo (como fósforo y potasio por minería directa) o fabricarlos del petróleo (en el caso del nitrógeno). En esta línea, Altieri & Toledo (2010) agregan que la dependencia del petróleo en la agricultura radica no solo en los agroquímicos, sino también en el combustible que necesitan las maquinarias agrícolas para su funcionamiento, conduciendo, de este modo, no solo a la emisión de CO<sub>2</sub>, sino también al agotamiento y la contaminación de recursos naturales.

En consonancia con lo anterior, Gudynas (2010) considera que esta forma de agricultura, especialmente aquella orientada a la exportación, queda inmersa en procesos productivos que se asemejan a los que se observan en la minería o los hidrocarburos, caracterizados por economías de enclave. Jager (2016) afirma que el mayor rendimiento implica una mayor extracción de nutrientes y esta mayor extracción conduce a la generación de una espiral creciente de la necesidad de agregar, cada vez más, agroquímicos al paquete.

Acevedo-Osorio *et al.* (2018), también caracterizan a la agricultura convencional como extractivista, al tiempo que señalan las externalidades ambientales y sociales derivadas del mismo, focalizando no solo en la erosión de suelos, pérdida de fertilidad, alteraciones en la biodiversidad y generación de gases efecto de invernadero, sino también en el agravamiento de problemas asociados al cambio climático.

Para Pengue (2017), la extracción de estos “intangibles ambientales” (que se van con los granos) y, por otra parte, la pérdida de nutrientes (que se van con la erosión hídrica y eólica), afectan, en forma directa, la estabilidad del propio sistema como tal y la geopolítica del territorio transformado.

A modo de síntesis, el proceso de degradación de los recursos, en términos de Andrade (2017), está asociado con la intensidad de las labranzas, la duración de los ciclos agrícolas, la tendencia al monocultivo y la no reposición de nutrientes, entre otros factores.

iii) En Argentina, numerosos autores retoman la crítica al modelo de producción convencional, con un previo recorrido sobre la trayectoria de la producción agrícola convencional en Argentina. Un grupo de autores describen como, en consonancia con la tendencia a nivel internacional, Argentina incorporó los primeros elementos de tecnificación a mediados del siglo XX, ligada a una ganadería semi extensiva, dando lugar a un modelo de rotación de cultivos, con pasturas y forrajeras anuales. A principios del siglo siguiente, el sistema mixto agrícola-ganadero fue sustituido, la agricultura y la ganadería se desacoplaron y se especializaron individualmente, dentro de un planteo más intensivo (Viglizzo *et al.* 2001). Las transformaciones tecnológico-productivas respondieron a procesos económicos, financieros y culturales, que orientaron el sistema agropecuario argentino hacia una agricultura intensiva (Pengue & Rodríguez, 2018).

Está presente, en cierta bibliografía, la idea de que la “modernización” de la agricultura respondió a patrones exogenerados. En este sentido, algunos analistas, como Satorre & Bert (2014) exploran el modo en que los cambios tecnológicos introducidos se tradujeron en una expansión acelerada de la técnica de siembra directa en reemplazo de la labranza convencional; el aumento de escala; la simplificación del sistema de cultivo; una intensificación de la producción mediante un uso mayor de agroquímicos; propagación de monocultivos; incorporación de cultivos transgénicos y en la difusión del manejo diferencial por ambientes; a su vez, otros autores, como Oesterheld (2008), señalan etapas en el proceso de transformación. Inicialmente, entre 1980 y 1990, se expandió la técnica de siembra directa en reemplazo de la labranza convencional; luego, la producción se intensificó mediante un uso mayor de agroquímicos, fundamentalmente fertilizantes; más tarde, se incorporaron cultivos transgénicos y más recientemente, comenzó a difundirse el manejo diferencial por ambientes, también llamado “agricultura de precisión”.

Luego de explorar las características de la expansión de la agricultura convencional en Argentina, algunos autores examinan sus implicancias que, alineados con la tendencia a nivel internacional, apuntan mayormente a los cambios estructurales y funcionales en los agroecosistemas, como erosión del suelo, merma de la biodiversidad, contaminación del agua e, incluso, consecuencias en el cambio climático (Senigaglia, 2012).

**Impacto del uso de agroquímicos en el ambiente.** El uso de agroquímicos para prevenir daños por plagas y enfermedades en los cultivos es una práctica generalizada en la agricultura. Estos productos están presentes en el aire, en el suelo, en el agua superficial y subterránea y en los alimentos y son la principal fuente de contaminación no puntual del medioambiente (Larsen *et al.* 2013; Aparicio *et al.* 2015; Colombo & Sarandó, 2015). Con relación a las rutas de ingreso de los agroquímicos al ambiente, Suárez *et al.* (2013) distinguen las fuentes puntuales –aquellas asociadas principalmente a la manipulación de los agroquímicos, durante el transporte, el almacenamiento, la preparación de mezclas y la limpieza-, de las fuentes difusas, que incluyen el escurrimiento superficial, la contaminación del agua subterránea por drenaje y la deriva durante la pulverización.

La presente revisión, se focaliza, principalmente, en las fuentes difusas de contaminación, desde un enfoque ecotoxicológico. Para facilitar el análisis, siguiendo el criterio de Sfara *et al.* (2016), los estudios seleccionados se agrupan de acuerdo con el estudio de: i) efectos sobre especies animales no blanco y ii) efectos sobre los diferentes compartimentos medioambientales.

i) A nivel internacional, profusos estudios se focalizan en la observación de los efectos adversos en especies no blanco de las aplicaciones de plaguicidas, como anfibios, peces, artrópodos o aves. Los estudios realizados en fauna salvaje han revelado daños en el sistema inmune de varias especies.

La reducción de las poblaciones de polinizadores, debido a los pesticidas, es motivo de preocupación. Numerosos investigadores analizan su vinculación al uso intensivo de agroquímicos (Johnson *et al.* 2010; Doublet *et al.* 2015; Balbuena *et al.* 2015; Goulson *et al.* 2015; Cabrera De Oliveira *et al.* 2016; Riaño Jiménez & Cure, 2016; Barón *et al.* 2017; Kovács-Hostyánszki *et al.* 2017; Simon-Delso *et al.* 2017; Botías & Sánchez-Bayo, 2018; Martin-Culma & Arenas-Suárez, 2018). La interacción con los plaguicidas no solo ocasiona su muerte, sino también efectos subletales, capaces de deteriorar la salud de la colmena entera (Gill *et al.* 2012), incluso, alteraciones fisiológicas, a nivel social, reflejadas en cambios en el comportamiento, dificultades en la localización del alimento, comunicación y regreso al lugar en el que habitan (Desneux *et al.* 2007). Estos daños no solo traen aparejados cambios en la biodiversidad, sino también en la producción de alimentos.

Entre las especies más estudiadas, se encuentran también los peces, de cuyo análisis se han enfocado numerosos investigadores, a nivel internacional (Saha & Kaviraj, 2003; Rao *et al.* 2005; Xu *et al.* 2010; Corcellas *et al.* 2015; Bernal-Rey *et al.* 2020), encontrando, entre los principales daños, derivados de las aplicaciones de plaguicidas, efectos tóxicos, tales como acumulación de lípidos en el hígado, problemas en el crecimiento, problemas cardíacos o disminución en el aleteo.

Por último, numerosas investigaciones que indagan en los perjuicios sobre poblaciones de aves, concluyen en efectos, como pérdida del sentido de la orientación, dificultades para regular la temperatura corporal y alteraciones del sistema inmunológico, entre otros (Robles Sanmartín *et al.* 2007; Cobos Gasca *et al.* 2011; Hallmann *et al.* 2014).

A nivel nacional, estudios en anfibios muestran que la exposición ambiental a agroquímicos genera modificaciones en su peso corporal, así como también cambios en la composición de la sangre y en la actividad enzimática (Attademo *et al.* 2014).

Otros trabajos reportan los efectos sobre la fauna nativa en ambientes acuáticos, en donde se encontraron residuos de plaguicidas (Sfara *et al.* 2016). Por un lado, al igual que en el ámbito internacional, en Argentina, varios especialistas se abocan al estudio del impacto de agroquímicos en peces (Rautenberg *et al.* 2014; Ballesteros *et al.* 2014; Bonifacio *et al.* 2017; Bernal-Rey *et al.* 2020; Da Cuña *et al.* 2020), registrando similares resultados. Un estudio reciente, realizado por Bonifacio & Hued (2019), reportan que dos especies de peces tropicales, expuestos a diferentes cantidades de plaguicidas y combinaciones, presentan diferentes alteraciones, como degeneración hidrópica, congestión sanguínea, metamorfosis grasa y alteraciones hepáticas. Por el otro, los cangrejos también han sido objeto de estudio que, expuestos a agroquímicos, como el glifosato, presentan desequilibrios endócrinos y dificultades reproductivas (Zapata *et al.* 2003; Avigliano *et al.* 2018). Por su parte, la ballena franca austral fue estudiada por Torres *et al.* (2015), de cuyo trabajo se demostró la presencia de residuos de algunos agroquímicos en la grasa corporal.

Finalmente, estudios en aves también dan cuenta de la presencia de agroquímicos en especies no blanco. Martínez-López *et al.* (2015) hallaron residuos en tres especies de aves rapaces de la Patagonia Argentina. Estos trabajos evidencian la ocurrencia de los fenómenos de bioacumulación en tejidos y de biomagnificación en la cadena trófica, de contaminantes de alta persistencia, como los compuestos clorados (Sfara *et al.* 2016).

ii) El mayor porcentaje de los trabajos que abordan el estudio de los plaguicidas desde un enfoque ecotoxicológico, apunta a la determinación de residuos de plaguicidas en los diferentes compartimientos medioambientales. Los estudios presentan, en su mayoría, datos cuantitativos de residuos de plaguicidas en suelos y aguas superficiales y subterráneas determinados, utilizando técnicas de química analítica. El enfoque de estos trabajos es en general descriptivo. Algunos autores proponen, luego de la determinación de la presencia de ciertos residuos de plaguicidas, la utilización de diversos métodos de remediación (Sfara *et al.* 2016).

En Argentina, un estudio que describe de manera general los impactos en el ambiente derivados del uso de agroquímicos es el elaborado por Pengue (2005), quien menciona la contaminación del agua, por ejemplo, que deviene en eutroficación, mortandad en los peces y otros seres vivos y hasta daños en la salud humana. El autor encuentra, especialmente difícil de solucionar, la contaminación de las aguas subterráneas, con este tipo de productos. Los resultados de investigaciones realizadas, como las de Villaamil Lepori *et al.* (2013), no dejan dudas sobre el posible riesgo de contaminación, ya sea por deriva durante la aplicación de plaguicidas o por los flujos de lixiviación, lo que genera posibles riesgos para la biota y los seres humanos, en especial, por plaguicidas, como cipermetrina, clorpirifos, endosulfán y glifosato.

Bourguignon *et al.* (2014) encuentran residuos de plaguicidas en cuencas de Santiago del Estero, los cuales, proponen remover mediante el uso de una especie de bacterias, capaces de capturar y metabolizar estos residuos. Azcarate *et al.* (2015) evalúan el comportamiento de una serie de herbicidas en diferentes perfiles de suelos, comparando, a su vez, el potencial de lixiviación de cada sustancia.

En esta línea, Ramos *et al.* (2015), se detienen en la observación del comportamiento de estas sustancias en suelos utilizados para la producción hortícola, encontrando que la utilización de cobertura plástica, para la protección de cultivos, interfiere en la migración de los plaguicidas, que se acumulan en los restos de plástico.

Lorenzatti *et al.* (2016) determinan, mediante la toma de muestras ambientales, alimentarias y humanas en Santa Fe, la presencia de residuos, motivo que los lleva a reflexionar sobre la contaminación en diversos compartimientos del ambiente y cuestionar las posibilidades de las generaciones futuras de gozar de un medio ambiente libre de elementos tóxicos. Por su parte, Alonso *et al.* (2018) apuntan al aire y el agua de lluvia contaminados con glifosato y atrazina, en la región de la Pampa.

Finalmente, Andrade *et al.* (2019) disciernen sobre la presencia combinada de diferentes contaminantes, cuya mezcla puede tener efectos sinérgicos diferentes a los producidos por los tóxicos individuales.

A modo de cierre, si bien actualmente se utilizan plaguicidas menos agresivos en cuanto a toxicidad y persistencia en comparación con décadas anteriores, la agricultura condujo a un mayor uso de agroquímicos, que contaminan el suelo y los cuerpos de agua y son un riesgo para la salud humana y animal (Andrade, 2017). Debido a esta amplia presencia en el ambiente, los agroquímicos son un riesgo para la salud humana y animal, los insectos benéficos y las comunidades microbianas del ambiente (Wolansky, 2011; Tittone, 2013; Aparicio *et al.* 2015).

**Impacto del uso de agroquímicos en la salud humana.** La bibliografía que problematiza el uso de agroquímicos por los daños derivados en el ambiente proviene de distintas disciplinas. A continuación, se presentan algunos estudios que, si bien coinciden en la objeción a los agroquímicos como parte de una crítica general al modelo productivo vigente, difieren sus formas de actuar, así como sus prioridades y los recursos materiales y simbólicos que movilizan.

Para profundizar esta información, se organizan algunos estudios, de acuerdo con el énfasis puesto en el origen de la exposición a agroquímicos: i) exposición no intencional, accidental o ambiental; ii) exposición directa laboral y iii) exposición por consumo de alimentos. Cabe aclarar que muchos de estos estudios fueron realizados con pruebas en animales bajo condiciones controladas de laboratorio, como ratas o anfibios y de sus resultados es posible inferir daños similares en humanos.

i) A nivel internacional, un nutrido conjunto de estudios epidemiológicos, provenientes de organismos públicos y privados de diferentes países, dan cuenta de cómo la exposición a agroquímicos se podría vincular con el incremento en las tasas de malformaciones, abortos, cáncer, trastornos hormonales, entre otras problemáticas (Schreinemachers, 2003; Winchester *et al.* 2009; Settini *et al.* 2008; Clapp *et al.* 2008).

Sin profundizar en aspectos técnicos, en esta revisión, se presentan una serie de publicaciones, en las que se exponen vinculaciones entre la exposición a agroquímicos y daños, con distinto grado de peligrosidad, en la salud.

Por un lado, algunos analistas evalúan impactos en el sistema reproductivo. De los trabajos realizados, algunos se focalizan en aspectos de alternaciones en la fertilidad; otros asocian el daño de los agroquímicos, especialmente los no organoclorados, a las dificultades de crecimiento fetal y abortos espontáneos (Sanborn *et al.* 2002; Schreinemachers, 2003; Bhatia *et al.* 2005; Venners *et al.* 2005; Fernández *et al.* 2007; Benítez-Leite *et al.* 2009; Winchester *et al.* 2009; Bouchard *et al.* 2011; Weichenthal *et al.* 2012; Agopian *et al.* 2013; Guyton *et al.* 2015; Di Renzo *et al.* 2015).

Otros, en cambio, focalizan en el impacto en el sistema neurológico y efectos sobre el comportamiento (Torres-Sánchez & López Carrillo, 2007; Bouchard *et al.* 2011; Arroyo & Fernández, 2013; Shelton *et al.* 2014; Markel *et al.* 2015; Richardson *et al.* 2015; Butler-Dawson *et al.* 2016; Molina *et al.* 2019; von Ehrenstein *et al.* 2019). Los daños aquí explorados son amplios, desde déficits en la memoria de trabajo y la atención y conductas impulsivas (Richardson *et al.* 2015) hasta trastornos del espectro autista (von Ehrenstein *et al.* 2019).

Por otro lado, otras publicaciones apuntan al sistema respiratorio (Sanborn *et al.* 2002; Salam *et al.* 2003; Hernández *et al.* 2011). En ellos, se presentan evidencias de problemáticas, como infecciones respiratorias agudas altas y asma (Hernández *et al.* 2011), asociadas a la exposición a agroquímicos.

También es vasta la bibliografía referida a las vinculaciones entre la exposición a agroquímicos y la contracción de algún tipo de cáncer. Algunos autores se centran en casos pediátricos (Flower *et al.* 2004; Vinson *et al.* 2011; Kunkle *et al.* 2014; Van Maele-Fabry *et al.* 2013; Booth *et al.* 2015), mientras que otros estudian adultos en el desarrollo de cáncer de mama, sangre y otros (Meinert *et al.* 2000; Waddell *et al.* 2001; Bonner *et al.* 2007; Santamaría-Ulloa, 2009; Muñoz Quezada *et al.* 2018).

Asimismo, algunos organismos internacionales, mediante la revisión y análisis de este tipo de investigaciones, elaboran informes, que pretenden respaldar y difundir la información contenida en ellos. Tal es el caso de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que, mediante su instituto especializado en cáncer, Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC), en 2015, publicó un informe revelando la responsabilidad de algunos agroquímicos, como el glifosato, en el desarrollo del cáncer, como, linfoma no Hodgkin. Incluso, algunos organismos analizan críticamente la información científica médica de dichas publicaciones y elaboran informes orientados a facilitar el acceso a esa información, como el Ontario College of Family Physicians (Sanborn *et al.* 2007; 2012; Bassil *et al.* 2007), quienes concluyen en la necesidad de disminuir esta exposición, por contar con evidencias consistentes para reconocer que la exposición a plaguicidas aumenta el riesgo de afectar la salud humana.

En Argentina, existen una serie de publicaciones generalistas sobre los daños en la salud, derivados del uso de agroquímicos (López *et al.* 2012; Pignataro, 2012; Butinof *et al.* 2017).

Al igual que en el ámbito internacional, existen estudios específicos sobre el impacto de algunos agroquímicos en el sistema reproductivo (Chichizola *et al.* 2009; Mañas *et al.* 2009; Paganelli *et al.* 2010; Carrasco, 2011; Aiassa *et al.* 2012; Bulgaroni *et al.* 2013; Bernardi *et al.* 2015; Pochettino *et al.* 2016; Quintana *et al.* 2017; Ávila-Vázquez *et al.* 2018; Aiassa *et al.* 2019; Alarcón *et al.* 2019; Milesi *et al.* 2019), respiratorio (Álvarez, 2009) y su influencia en el desarrollo de cáncer (Ávila-Vázquez *et al.* 2015; Ávila Vázquez *et al.* 2017).

En este ámbito, quizás uno de los trabajos más difundidos y discutidos es el de Carrasco (2011), cuya investigación detectó, en un estudio sobre anfibios, que un tipo de agroquímicos, el glifosato, era causante del desarrollo de defectos congénitos durante la gestación. Siguiendo con esta línea, en distintas provincias, se realizaron estudios para evaluar estas particularidades, como el caso de Ávila-Vazquez *et al.* (2015), quienes analizaron la vinculación entre abortos espontáneos y malformaciones congénitas con la exposición ambiental al glifosato, en una localidad de Córdoba.

Un escaso número de estudios refiere específicamente a la problemática en áreas periurbanas (Pengue & Rodríguez, 2018). Si bien se diferencian de los estudios presentados, hasta el momento, por su grado de profundidad, ofrecen información de accesible al lector no técnico, donde exponen información obtenida en campamentos sanitarios, realizados desde la Universidad Nacional de Rosario.

ii) Algunos organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud, OMS, elaboran manuales (Fait *et al.* 2004), a partir de la revisión de trabajos científicos y otras publicaciones que, en general, apuntan a la prevención y a la regulación de las prácticas de manejo, más que a la descripción de daños a la salud o enfermedades derivadas del uso de agroquímicos.

Asimismo, existen algunos estudios que refieren a los efectos nocivos de los agroquímicos sobre las condiciones de vida y la salud de los trabajadores agrícolas (Soares *et al.* 2003; Mancini *et al.* 2005; Martínez-Valenzuela & Gómez-Arroyo, 2007; Remor *et al.* 2009; Aldana-Madrid *et al.* 2013; Arcury *et al.* 2014; Vásquez Venegas *et al.* 2015; Jiménez-Quintero *et al.* 2016; Buralli *et al.* 2018), en especial, en los países en desarrollo donde, además, se observa un frágil o hasta totalmente ausente marco regulatorio para el uso de plaguicidas que, según Konradsen *et al.* (2003), podría constituir, en estos países, una de las principales razones de la elevada incidencia de intoxicaciones por estos compuestos. Coronado *et al.* (2004) señalan que la exposición a plaguicidas es uno de los riesgos laborales más importantes en los países en desarrollo.

En el ámbito nacional, Butinof *et al.* (2017) exponen que no solo el aplicador se ve afectado, sino toda su familia con quien convive en el ámbito rural, dado que, en general, la familia colabora en las tareas, la exposición comienza a edades muy tempranas, incluso, desde la misma concepción. Esto es reforzado por Rodríguez (2014), quien afirma que la exposición a estas sustancias químicas es para los trabajadores rurales el más importante de los riesgos, atribuibles al objeto del trabajo.

Algunos autores, como Mañas *et al.* (2009), Simoniello *et al.* (2008; 2010), Aiassa *et al.* (2012) y Gómez Arroyo *et al.* (2013), exponen los riesgos laborales a los que se ven expuestos los trabajadores rurales, entre los cuales, se encuentran las enfermedades dermatológicas, oftalmológicas y trastornos neurológicos y reproductivos y la posibilidad de desarrollar cáncer, en su gran mayoría, asociadas al uso de agroquímicos, en consonancia con lo descrito en el punto anterior.

Otros, analizan comunidades específicas, como en localidades de Córdoba (Lantieri *et al.* 2009; 2011), Buenos Aires, Corrientes, Formosa, Misiones y Santiago del Estero (Landini *et al.* 2019). De ellos, se desprende que las posibilidades de contraer enfermedades derivadas de los agroquímicos son elevadas para los trabajadores rurales, no solo por sus propias prácticas de aplicación, sino también, por los procesos de adquisición, almacenaje, aplicación y manejo de residuos. En consecuencia, se sugiere el diseño de políticas transversales y sistémicas para abordar el problema, considerando en su complejidad, sin reducirlo a prácticas individuales o a un nivel de análisis intrapredial. En este sentido, Aiassa *et al.* (2019) postulan la necesidad de disminuir el uso de productos químicos en la agricultura y, mientras tanto, implementar medidas de seguridad estrictas.

iii) A nivel internacional existe una multiplicidad de bibliografía sobre los daños en la salud, por la ingesta de alimentos con residuos de agroquímicos. Algunos estudios realizados en Brasil (Carneiro Ferreira *et al.* 2015), refieren a dermatitis, alergias, lesiones hepáticas y problemas respiratorios, entre otros.

Para hacer frente a tal problemática, algunas agencias gubernamentales de distintos países y organismos internacionales establecen y regulan los límites máximos de residuos (LMR) en los alimentos y en los procedimientos, en general, tienen como objetivo garantizar la inocuidad de los alimentos y la regulación del comercio exterior; no obstante, para los autores, estas fórmulas no consideran el cálculo del impacto en la ingesta diaria aceptable frente al consumo de distintos alimentos combinados. Asimismo, Lehotay *et al.* (2005), sostienen que estas prácticas no persiguen solo el objetivo de proteger la salud humana, sino también beneficios económicos.

Además, el Center For Ecogenetics & Environmental Health de Estados Unidos (2012), añade otro elemento de análisis al riesgo de contraer enfermedades, por el consumo de alimentos con residuos tóxicos, destacando, entre los más contaminados, el apio, la espinaca, el pepino, los ajíes y la papa.

En consonancia, Ramírez Campos (2018) sostiene que un alimento de apariencia inocua puede representar un gran riesgo para la salud de las personas que lo consumen, como es el caso de algunas frutas y hortalizas. A su vez, el grado de contaminación de la planta puede variar de acuerdo con especificidades sanitarias, que son parte del proceso productivo. Finalmente, los residuos químicos, se mantienen y se acumulan en el cuerpo, a pesar de ingerir bajas dosis, lo que, en un futuro, puede representar un riesgo importante.

En Argentina, si bien no son frecuentes los estudios que midan cuánto o de qué manera el consumo de alimentos con residuos tóxicos daña la salud humana, existen publicaciones que refieren a los residuos de agroquímicos en frutas y en verduras. Allí, el consumo de alimentos con residuos químicos, se presenta como posible de provocar daños o enfermedades al ser humano, cuestionando, de este modo, su inocuidad y el modelo convencional de producción.

En este marco, la Red Universitaria de Ambiente y Salud elaboró un informe en 2017, reflexionando acerca de los impactos en la

salud del consumo de tales sustancias, señalando, como principales efectos, la genotoxicidad y la disrupción endocrina. Si bien la mayoría de los estudios refiere a los daños en la salud por exposición a agroquímicos –como se señala en el primer ítem-, los autores deducen implicancias similares por ingestión. Tal es el caso del Clorpirifós, el insecticida encontrado en todas las frutas y hortalizas sin excepción, asociado a daño directo en el desarrollo cerebral de los niños, cuando sus madres embarazadas han sido expuestas al mismo (Rauh *et al.* 2011).

Finalmente, el Grupo *ad hoc* agroquímicos de la Red de Seguridad Alimentaria del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, en un informe elaborado en 2018, reflexiona sobre la ausencia en Argentina de un programa permanente de relevamiento del consumo de alimentos, con diseño toxico-epidemiológico, que permita utilizar ese conocimiento como fundamento de los programas de prevención de trastornos de salud por exposición a residuos químicos ambientales, que pueden contaminar los alimentos.

## CONCLUSIONES

De esta revisión, se desprende que si bien los autores seleccionados exponen evidencia sobre la peligrosidad de los agroquímicos para el ser humano, cuestionando el modelo convencional de producción, solo algunos sugieren la reconversión del sistema productivo hacia prácticas de manejo más “amigables” con el ambiente. Otros, sin realizar enunciados propositivos, denuncian el uso de agroquímicos.

A fin de profundizar el análisis resulta necesario ampliar la revisión hacia bibliografía que aborde otros aspectos, como el estudio de las regulaciones para el uso de agroquímicos, la sustentabilidad de las producciones agrícolas y las alternativas productivas al modelo convencional.

En este sentido, dada la expansión de un modelo agropecuario de alta dependencia tecnológica –química y mecánica- y frente a los crecientes cuestionamientos respecto a los posibles daños en el ambiente y la salud, derivados del uso de agroquímicos, se torna necesario revisar el aporte que la investigación social puede realizar en este tema. Aún la contribución de esta línea de producción de conocimientos es débil o se encuentra escasamente sistematizada, dificultando su utilidad para el diseño de políticas públicas. En función de lo expuesto, revisar, analizar y sistematizar esta producción, conectando las distintas perspectivas críticas, se presenta como uno de los desafíos principales en este campo de estudios.

Conflicto de intereses: Este manuscrito fue preparado y revisado con la participación de todos los autores, quienes declaramos que no existe conflicto de intereses que pongan en riesgo la validez de los resultados presentados.

## REFERENCIAS

1. ACEVEDO-OSORIO, Á.; SANTOYO-SÁNCHEZ, J.S.; GUZMÁN, P.; JIMÉNEZ-REINALES, N. 2018. La Agricultura Familiar frente al modelo extractivista de desarrollo rural en Colombia. *Gestión y Ambiente*. 21(supl.):144-154. <https://doi.org/10.15446/ga.v21n2supl.73925>
2. AGOPIAN, A.J.; LUPO, P.J.; CANFIELD, M.A.; LANGLOIS, P.H. 2013. Case control study of maternal residential atrazine exposure and male genital malformations. *American Journal of Medical Genetics*. 161(5):977-982. <http://doi.org/10.1002/ajmg.a.35815>
3. AIASSA, D.; MAÑAS, F.; BOSCH, B.; GENTILE, N.; BERNARDI, N.; GORLA, N. 2012. Biomarcadores de daño genético en poblaciones humanas expuestas a plaguicidas. *Acta Biológica Colombiana*. 17(3):485–510.
4. AIASSA, D.E.; MAÑAS, F.J.; GENTILE, N.E.; BOSCH, B.; SALINERO, M.C.; GORLA, N.B. 2019. Evaluation of genetic damage in pesticides applicators from the province of Córdoba, Argentina. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05344-2>
5. ALARCÓN, R.; VARAYOUD, J.; LUQUE, E.H.; MILESI, M.M. 2019. Effect of neonatal exposure to endosulfan on myometrial adaptation during early pregnancy and labor in rats. *Molecular and Cellular Endocrinology*. 491. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2019.04.015>
6. ALDANA-MADRID, M.L.; SILVEIRA-GRAMONT, M.I.; ZUNO-FLORIANO, F.G.; RODRÍGUEZ-OLIBARRÍA, G. 2013. Insecticide residuality of Mexican populations occupationally exposed. En: Trdan, S. (ed.). *Insecticides: development of safer and more effective technologies InTechOpen*. Rijeka, Croacia. p.311-329. <https://doi.org/10.5772/53980>
7. ALONSO, L.L.; DEMETRIO, P.M.; ETCHEGOYEN, M.A.; MARINO, D.J. 2018. Glyphosate and atrazine in rainfall and soils in agroproductive areas of the Pampas region in Argentina. *Science of The Total Environment*. 645:89-96. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.134>
8. ALTIERI, M.A.; TOLEDO, V.M. 2010. La revolución agroecológica de América Latina: Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino. Instituto Latinoamericano para una Sociedad y un Derecho Alternativos- ILSA, Bogotá. 34p.
9. ÁLVAREZ, M.F. 2009. Pocos ganan, muchos pierden. Soja, agroquímicos y salud. Un estudio de caso: Departamento Río II. Córdoba. Eduvim, Cuadernos de Investigación. 113p.
10. ANDRADE, F. 2017. Los desafíos de la agricultura argentina. Satisfacer las futuras demanda y reducir el impacto ambiental. Ediciones INTA. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. 122p.



11. ANDRADE, V.; GUTIÉRREZ, M.F.; RENO, U.; POPIELARZ, A.; GAGNETEN, A.M. 2019. Sinergismo en la ecotoxicidad de mezcla de plaguicidas en la comunidad zooplanctónica: estudio de mesocosmos. *Acta Toxicológica Argentina*. 27(Supl):7-35.
12. APARICIO, V.; DE GERÓNIMO, E.; HERNÁNDEZ GUIJARRO, K.; PÉREZ, D.; PORTOCARRERO, R.; VIDAL, C. 2015. Los plaguicidas agregados al suelo y su destino en el ambiente. Ediciones INTA. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. 74p.
13. ARANCIBIA, F. 2012. Las palabras y "las sojas": un enfoque desde la sociología de la ciencia y la tecnología. *Apuntes de investigación del CECYP*. 16(22):82-95.
14. ARCURY, T.A.; LU, C.; CHEN, H.; QUANDT, S.A. 2014. Pesticides present in migrant farmworker housing in North Carolina. *American Journal of Industrial Medicine*. 57(3):312-322.  
<http://doi.org/10.1002/ajim.22232>
15. ARROYO, H.A.; FERNÁNDEZ, M.C. 2013. Tóxicos ambientales y su efecto sobre el neurodesarrollo. *Medicina (Buenos Aires)*. 73(1):93-102.
16. ATTADEMO, A.M.; PELTZER, P.M.; LAJMANOVICH, R.C.; BASSO, A.; JUNGES, C. 2014. Tissue-specific variations of esterase activities in the tadpoles and adults of *Pseudis paradoxa* (Anura: Hylidae). *Water Air Soil Pollution*. 225:1903.  
<https://doi.org/10.1007/s11270-014-1903-3>
17. AVIGLIANO, L.; CANOSA, I.S.; MEDESANI, D.A.; RODRÍGUEZ, E.M. 2018. Effects of glyphosate on somatic and ovarian growth in the estuarine crab *neohelice granulata*, during the pre-reproductive period. *Water, Air and Soil Pollution*. 229.  
<https://doi.org/10.1007/s11270-018-3698-0>
18. ÁVILA VAZQUEZ, M.; MATURANO, E.; ETCHEGOYEN, A.; DIFILIPPO, F.S.; MACLEAN, B. 2017. Asociación entre el cáncer y la exposición ambiental al glifosato. *International Journal of Clinical Medicine*. 8(2):73-85.
19. ÁVILA-VAZQUEZ, M.; DIFILIPPO, F.S.; LEAN, B.M.; MATURANO, E.; ETCHEGOYEN, A. 2018. Environmental exposure to glyphosate and reproductive health impacts in agricultural population of Argentina. *Journal of Environmental Protection*. 9(3):241-253.  
<https://doi.org/10.4236/jep.2018.93016>
20. ÁVILA-VAZQUEZ, M.; ETCHEGOYEN, A.; MATURANO, E.; RUDERMAN, L. 2015. Cancer and detrimental reproductive effects in an Argentine agricultural community environmentally exposed to glyphosate. *Cáncer y trastornos reproductivos en una población agrícola argentina expuesta a glifosato. The Journal of Biological Physics and Chemistry*. 15(3):97-110.  
<http://dx.doi.org/10.4024/09VA15A.jbpc.15.03>
21. AZCARATE, M.P.; MONTOYA, J.C.; KOSKINEN, W.C. 2015. Sorption, desorption and leaching potential of sulfonylurea herbicides in Argentinean soils. *Journal of Environmental Science and Health, Part B: Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes*. 50(4):220-237.  
<https://doi.org/10.1080/03601234.2015.999583>
22. BALBUENA, M.S.; TISON, L.; HAHN, M.L.; GREGGERS, U.; MENZEL, R.; FARINA, W.M. 2015. Effects of sublethal doses of glyphosate on honeybee navigation. *Journal of Experimental Biology*. 218(17):2799-2805.  
<https://doi.org/10.1242/jeb.117291>
23. BALLESTEROS, M.L.; MIGLIORANZA, K.S.B.; GONZALEZ, M.; FILLMANN, G.; WUNDERLIN, D.A.; BISTONI, M.A. 2014. Multimatrix measurement of persistent organic pollutants in Mar Chiquita, a continental saline shallow lake. *Science of the Total Environment*. 490:73-80.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.04.114>
24. BARÓN, G.L.; JANSEN, V.A.A.; BROWN, M.J.F.; RAINE, N.E. 2017. Pesticide reduces bumblebee colony initiation and increases probability of population extinction. *Nature Ecology & Evolution*. 1:1308-1316.  
<https://doi.org/10.1038/s41559-017-0260-1>
25. BASSIL, K.L.; VAKIL, C.; SANBORN, M.; COLE, D.C.; KAUR, J.S.; KERR, K.J. 2007. Cancer health effects of pesticides. *Canadian Family Physician*. 53(10):1704-1711.
26. BECKER, H. 2011. Abrumado por la bibliografía. En: Becker, H. *Manual de escritura para científicos sociales. Cómo empezar y terminar una tesis, libro o artículo*. Siglo XXI Editores. Buenos Aires, Argentina. p.171-188.
27. BENGOCHEA, N.; LEVÍN, F. 2012. El estado de la cuestión. En: Natale, L. *En carrera: escritura y lectura de textos académicos y profesionales*. Los Polvorines: Editorial de la Universidad Nacional de General Sarmiento. Buenos Aires, Argentina. p.79-95.
28. BENÍTEZ-LEITE, S.; MACCHI, M.; ACOSTA, M. 2009. Malformaciones congénitas asociadas a agrotóxicos. *Archivo Pediátrico de Uruguay*. 8(4):237-247.  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062009000400010>
29. BERNAL-REY, D.L.; CANTERA, C.G.; DOS SANTOS AFONSO, M.; MENÉNDEZ-HELMAN, R.J. 2020.

- Seasonal variations in the dose-response relationship of acetylcholinesterase activity in freshwater fish exposed to chlorpyrifos and glyphosate. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 187:109673.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.109673>
30. BERNARDI, N.; GENTILE, N.; MAÑAS, F.; MÉNDEZ, Á.; GORLA, N.; AIASSA, D. 2015. Evaluación del nivel de daño en el material genético de niños de la provincia de Córdoba expuestos a plaguicidas. *Archivos Argentinos de pediatría*. 113(2):6-11.  
<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2015.126>
  31. BHATIA, R.; SHIAU, R.; PETREAS, M.; WEINTRAUB, J.M.; FARHANG, L.; ESKENAZI, B. 2005. Organochlorine pesticides and male genital anomalies in the child health and development studies. *Environmental health perspectives*. 113(2):220-224.  
<https://doi.org/10.1289/ehp.7382>
  32. BISANG, R.; ANLLÓ, G.; CAMPI, M. 2008. Una revolución (no tan) silenciosa. Claves para repensar el agro en Argentina. Instituto de Desarrollo Económico y Social. 48(190/191):165-207.
  33. BONIFACIO, A.; HUED, A.C. 2019. Single and joint effects of chronic exposure to chlorpyrifos and glyphosate-based pesticides on structural biomarkers in *Cnesterodon decemmaculatus*. *Chemosphere*. 236:124311.  
<http://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.07.042>
  34. BONIFACIO, A.F.; BALLESTEROS, M.L.; BONANSEA, R.I.; FILIPPI, I.; AMÉ, M.V.; HUED, A.C. 2017. Environmental relevant concentrations of a chlorpyrifos commercial formulation affect two neotropical fish species, *Cheirodon interruptus* and *Cnesterodon decemmaculatus*. *Chemosphere*. 188:486-493.  
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.08.156>
  35. BONNER, M.R.; COBLE, J.; BLAIR, A.; BEANE FREEMAN, L.E.; HOPPIN, J.A.; SANDLER, D.P.; ALAVANJA, M.C.R. 2007. Malathion exposure and the incidence of cancer in the agricultural health study. *American Journal of Epidemiology*. 166(9):1023-1034.  
<https://doi.org/10.1093/aje/kwm182>
  36. BOOTH, B.J.; WARD, M.H.; TURYK, M.E.; STAYNER, L.T. 2015. Agricultural crop density and risk of childhood cancer in the Midwestern United States: An ecologic study. *Environmental Health*. 14:82.  
<http://doi.org/10.1186/s12940-015-0070-3>
  37. BOTÍAS, C.; SÁNCHEZ-BAYO, F. 2018. Papel de los plaguicidas en la pérdida de polinizadores. *Ecosistemas*. 27(2):34-41.  
<http://doi.org/10.7818/ECOS.1314>
  38. BOUCHARD, M.F.; CHEVRIER, J.; HARLEY, K.G.; KOGUT, K.; VEDAR, M.; CALDERON, N.; TRUJILLO, C.; JOHNSON, C.; BRADMAN, A.; BOYD BARR, D.; ESKENAZI, B. 2011. Prenatal exposure to organophosphate pesticides and iq in 7-year-old children. *Environmental Health Perspectives*. 119(8):189-195.  
<https://doi.org/10.1289/ehp.1003185>
  39. BOURGUIGNON, N.; FUENTES, M.S.; BENIMELI, C.S.; CUOZZO, S.A.; AMOROSO, M.J. 2014. Aerobic removal of methoxychlor by a native *Streptomyces* strain: Identification of intermediate metabolites. *International Biodeterioration and Biodegradation*. 96:80-86.  
<https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2014.09.016>
  40. BRESCIA, V.; LEMA, D. 2004. Tenencia de la tierra, contratos y uso de recursos en la producción agrícola pampeana. Teoría y evidencia. Instituto de Economía y Sociología. INTA. Buenos Aires, Argentina. 48p.
  41. BULGARONI, V.; LOMBARDO, P.; RIVERO-OSIMANI, V.; VERA, B.; DULGERIAN, L.; CERBÁN, F.; RIBERO, V.; MAGNARELLI, G.; GUÍÑAZÚ, N. 2013. Environmental pesticide exposure modulates cytokines, arginase and ornithine decarboxylase expression in human placenta. *Reproductive Toxicology*. 39:23-32.  
<https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2013.03.010>
  42. BURALLI, R.; RIBEIRO, H.; MAUAD, T.; AMATO-LOURENÇO, L.F.; SALGE, J.M.; DIAZ-QUIJANO, F.A.; LEÃO, R.S.; MARQUES, R.C.; SILVA, D.S.; DAVÉE GUIMARÃES, J.R. 2018. Respiratory condition of family farmers exposed to pesticides in the state of Rio de Janeiro, Brazil. *International Journal of Environmental Research Public Health*. 15(6).  
<https://doi.org/10.3390/ijerph15061203>
  43. BUSTAMANTE RAMÍREZ, K.; LINCE BOHORQUEZ, W. 2018. Producción agroecológica vs producción convencional: el problema de la creación de valor y el mercado. *Discusión en perspectiva marxista*. *Kavilando*. 10(1):180-195.
  44. BUTINOF, M.; FERNÁNDEZ, R.; MUÑOZ, S.; LERDA, D.; BLANCO, M.; LANTIERI, M.J.; ANTOLINI, L.; GIECO, M.; ORTIZ, P.; FILIPPI, I.; FRANCHINI, G.; EANDI, M.; MONTEDORO, F.; PILAR DÍAZ, M.D.P. 2017. Valoración de la exposición a plaguicidas en cultivos extensivos de Argentina y su potencial impacto sobre la salud. *Revista Argentina de Salud Pública*. 8(33):8-15.
  45. BUTLER-DAWSON, J.; GALVIN K.; THORNE, P.S.; ROHLMAN, D.S. 2016. Organophosphorus pesticide exposure and neurobehavioral performance in Latino children living in an orchard community. *NeuroToxicology*. 53:165-172.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuro.2016.01.009>

46. CABRERA DE OLIVEIRA, R.; DO NASCIMENTO QUEIROZ, S.C.; FERNANDES PINTO DA LUZ, C.; PORTO, R.S.; RATHA, S. 2016. Bee pollen as a bioindicator of environmental pesticide contamination. *Chemosphere*. 163:525-534. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.08.022>
47. CARNEIRO FERREIRA, F.; RIGOTTO, R.M.; DA SILVA AUGUSTO, L.G.; FRIEDRICH, K.; CAMPOS BÚRIGO, A. 2015. Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. *Río de Janeiro, Associação Brasileira de Saúde Coletiva ABRASCO*. 624p.
48. CARRASCO, A.E. 2011. Reply to the Letter to the Editor Regarding Our Article (Paganelli et al., 2010). *Chemical Research in Toxicology*. 24:610-613. <https://doi.org/10.1021/tx200072k>
49. CECCON, E. 2008. La revolución verde tragedia en dos actos. *Ciencias*. 1(91):21-29.
50. CENTER FOR ECOGENETICS & ENVIRONMENTAL HEALTH. 2012. Riesgos a la salud por pesticidas en los alimentos. Universidad de Washington. Disponible desde Internet en: [https://depts.washington.edu/ceeh/downloads/FF\\_Pesticidas\\_SP.pdf](https://depts.washington.edu/ceeh/downloads/FF_Pesticidas_SP.pdf)
51. CHICHIZOLA, C.; SCAGLIA, H.; FRANCONI, C.; LUDUEÑA, B.; MASTANDREA, C.; GHIONE P.A. 2009. Disruptores endócrinos y el sistema reproductivo. *Revista Bioquímica y Patología Clínica*. 73(3):9-23.
52. CHILÓN CAMACHO, E. 2017. Revolución Verde Agricultura y suelos, aportes y controversias. *Apthapi*. 3(3):844-859.
53. CLAPP, R.W.; JACOBS, M.M.; LOECHLER, E.L. 2008. Environmental and occupational causes of cancer: new evidence 2005–2007. *Environment Health*. 23(1):1-37. <https://doi.org/10.1515/reveh.2008.23.1.1>
54. COBOS GASCA, V.M.; BARRIENTOS MEDINA, R.; CHI NOVELO, C. 2011. Los plaguicidas y su impacto sobre la fauna silvestre de la Península de Yucatán. *Bioagrocencias*. 4(2):4-9.
55. COLOMBO, C.; SARANDÓ, S. 2015. Relevamiento de la utilización de agroquímicos en la provincia de Buenos Aires. Mapa de situación e incidencia sobre la salud. Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires, Argentina. Disponible desde Internet en: <https://www.fundacionfemeba.org.ar/blog/farmacologia-7/post/relevamiento-de-la-utilizacion-de-agroquimicos-en-la-provincia-de-buenos-aires-mapa-de-situacion-e-incidencia-sobre-la-salud-2015-43305>
56. CORCELLAS, C.; ELJARRAT, E.; BARCELÓ, D. 2015. First report of pyrethroid bioaccumulation in wild river fish: A case study in Iberian River basins (Spain). *Environment International*. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2014.11.007>
57. CORONADO, G.D.; THOMPSON, B.; STRONG, L.; GRIFFITH, W.C.; ISLAS, I. 2004. Agricultural task and exposure to organophosphate pesticides among farmworkers. *Environmental Health Perspective*. <https://doi.org/10.1289/ehp.6412>
58. DA CUÑA, R.H.; LO NOSTRO, F.L.; SHIMABUKURO, V.; ONDARZA, P.M.; MIGLIORANZA, K.S.B. 2020. Bioaccumulation and Distribution Behavior of Endosulfan on a Cichlid Fish: Differences Between Exposure to the Active Ingredient and a Commercial Formulation. *Environmental toxicology and chemistry*. 39:604-611. <https://doi.org/10.1002/etc.4643>
59. DESNEUX, N.; DECOURTYE, A.; DELPUECH, J.M. 2007. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. *Annual Review of Entomology*. 52:81-106. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.52.110405.091440>
60. DI RENZO, G.C.; CONRY, J.A.; BLAKE, J.; DEFRANCESCO, M.S.; DENICOLA, N.; MARTIN JR., J.N.; MCCUE, K.A.; RICHMOND, D.; SHAH, A.; SUTTON, P.; WOODRUFF, T.J.; VAN DER POEL, S.Z.; GIUDICE, L.C. 2015. International Federation of Gynecology and Obstetrics opinion on reproductive health impacts of exposure to toxic environmental chemicals. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*. 131(3):219-225. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijgo.2015.09.002>
61. DOUBLET, V.; LABARUSSIAS, M.; DE MIRANDA, J.R.; MORITZ, R.F.A.; PAXTON, R.J. 2015. Bees under stress: sublethal doses of a neonicotinoid pesticide and pathogens interact to elevate honey bee mortality across the life cycle. *Environmental Microbiology*. 17(4):969-983. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.12426>
62. FAIT, A.; IVERSEN, B.; TIRAMANI, M.; VISENTIN, S.; MARONI, M. 2004. Prevención de los riesgos para la salud derivados del uso de plaguicidas en la agricultura. Italia, Organización Mundial de la Salud. 37p. Disponible desde Internet en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42799>
63. FERNÁNDEZ, M.F.; OLMOS, B.; OLEA, N. 2007. Exposición a disruptores endócrinos y alteraciones del tracto urogenital masculino (criptorquidia e hipospadias). *Gaceta Sanitaria*. 21(6):500-514.

64. FLOWER, K.B.; HOPPIN, J.A.; LYNCH, C.F.; BLAIR, A.; KNOTT, C.; SHORE, D.L.; SANDLER, D.P. 2004. Cancer risk and parental pesticide application in children of agricultural health study participants. *Environmental Health Perspective*. 112(5):631-635.  
<https://doi.org/10.1289/ehp.6586>
65. GILL, R.; RAMOS-RODRIGUEZ, O.; RAINE, N.E. 2012. Combined pesticide exposure severely affects individual-and colony-level traits in bees. *Nature*. 491:105-108.  
<https://doi.org/10.1038/nature11585>
66. GÓMEZ ARROYO, S.; MARTÍNEZ VALENZUELA, C.; CARBAJAL LÓPEZ, Y.; MARTÍNEZ ARROYO, A.; CALDERÓN SEGURA, M.E.; VILLALOBOS PIETRINI, R.; WALISZEWSKI, S.M. 2013. Riesgo genotóxico por la exposición ocupacional a plaguicidas en América Latina. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 29:159-180.
67. GOULSON, D.; NICHOLLS, E.; BOTÍAS, C.; ROTHERAY, E.L. 2015. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science*. 347(6229):1255957.  
<https://doi.org/10.1126/science.1255957>
68. GUDYNAS, E. 2010. Agropecuaria y nuevo extractivismo bajo los gobiernos progresistas de América del Sur. *Territorios*. 5:37-54.
69. GUYTON, K.Z.; LOOMIS, D.; GROSSE, Y.; EL GHISSASSI, F.; BENBRAHIM-TALLAA, L.; GUHA, N.; SCOCCIANI, C.; MATTOCK, H.; STRAIF, K. 2015. Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. *The Lancet Oncology*. 16(5):490-491.  
[https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(15\)70134-8](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(15)70134-8)
70. HALLMANN, C.A.; FOPPEN, R.P.B.; VAN TURNHOUT, C.A.M.; KROON, H.; JONGEJANS, E. 2014. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature*. 511:341-343.  
<https://doi.org/10.1038/nature13531>
71. HERNÁNDEZ, A.F.; PARRÓN, T.; ALARCÓN, R. 2011. Pesticides and asthma. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*. 11(2):90-96.  
<https://doi.org/10.1097/ACI.0b013e3283445939>
72. JAGER, M. 2016. Gobernabilidad, percepción, control y efectos del uso de agroquímicos en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Red de Universidades Nacionales del Conurbano (RUNCOB), Editorial de la Universidad Nacional de La Matanza. Buenos Aires, Argentina.
73. JIMÉNEZ-QUINTERO, C.A.; PANTOJA-ESTRADA, A.; LEONEL, H.F. 2016. Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuenca “la pila”. *Revista Universitaria de Salud*. 18(3):417-431.  
<http://dx.doi.org/10.22267/rus.161803.48>
74. JOHNSON, R.M.; ELLIS, M.D.; MULLIN, C.A.; FRAZIER, M. 2010. Review article pesticides and honey bee toxicity – USA. *Apidologie*. 41(3):312-331.  
<https://doi.org/10.1051/apido/2010018>
75. KONRADSEN, E.; VADN DER HOEK, W.; COEL, D.C.; HUTCHINSON, G.; DAISLEY, H.; SINGH, S.; EDDLESTON, M. 2003. Reducing acute poisoning in developing countries-options for restricting the availability of pesticides. *Toxicology*.  
[https://doi.org/10.1016/s0300-483x\(03\)00339-1](https://doi.org/10.1016/s0300-483x(03)00339-1)
76. KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI, A.; ESPÍNDOLA, A.; VANBERGEN, A.J.; SETTELE, J.; KREMEN, C.; DICKS, L.V. 2017. Ecological intensification to mitigate impacts of conventional intensive land use on pollinators and pollination. *Ecology Letters*. 20(5):673-689.  
<https://doi.org/10.1111/ele.12762>
77. KUNKLE, B.; BAE, S.; SINGH, K.P.; ROY, D. 2014. Increased risk of childhood brain tumors among children whose parents had farm-related pesticide exposures during pregnancy. *JP Journal of Biostatistics*. 11(2):89-101.
78. LANDINI, F.; BERAMENDI, M.; VARGAS, G.L. 2019. Uso y manejo de agroquímicos en agricultores familiares y trabajadores rurales de cinco provincias argentinas. *Revista Argentina Salud Pública*. 10(38):22-28.
79. LANTIERI, M.J.; BUTINOF, M.; FERNÁNDEZ, R.; STIMOLO, M.I.; BLANCO, M.; DÍAZ, M.D.P. 2011. Work practices, exposure assessment and geographical analysis of pesticide applicators in Argentina. En: Stoytcheva, M. *Pesticide in the Modern World: Effects of Pesticide Exposures*. Rijeka InTech.
80. LANTIERI, M.J.; MEYER PAZ, R.; BUTINOF, M.; FERNÁNDEZ, R.A.; STIMOLO, M.I.; DÍAZ, M.P. 2009. Exposición a plaguicidas en agroaplicadores terrestres de la provincia de Córdoba, Argentina: factores condicionantes. *Revista AgriScientia*. 26(2):43-54.
81. LARSEN, M.C.; HAMILTONY, P.A.; WERKHEISER, W.H. 2013. Water quality status and trends in the United States. En: Ahuja, S. *Monitoring water quality*. Elsevier. 39p.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59395-5.00002-9>
82. LEHOTAY, S.J.; MAŠTOVSKÁ, K.; YUN, S.J. 2005. Evaluation of two fast and easy methods for pesticide residue analysis in fatty food matrixes. *Journal of AOAC*

- International, Arlington. 88(2):630-638.  
<https://doi.org/10.1093/jaoac/88.2.630>
83. LÓPEZ, L.B. 2006. La búsqueda bibliográfica: componente clave del proceso de investigación. *Diaeta*. 24(115):31-37.
84. LÓPEZ, S.L.; AIASSA, D.; BENÍTEZ-LEITE, S.; LAJMANOVICH, R.; MAÑAS, F.; POLETTA, G.; SÁNCHEZ, N.; SIMONIELLO, M.F.; CARRASCO, A.E. 2012. Pesticides used in South American agriculture based on transgenics: a review of their effects in humans and animal models. *Advances in Molecular Toxicology*. 6:41-75.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59389-4.00002-1>
85. LORENZATTI, E.A.; MAITRE, M.I.; MARINO, F.; MASIN, C.I.; RODRÍGUEZ, A.R.; LENARDÓN, A.M.L. 2016. Contaminación ambiental por plaguicidas. Análisis de residuos y experimentos de laboratorio. Ediciones UNLP. 168p.
86. MANCINI, F.; VAN BRUGGEN, A.H.C.; JIGGINS, J.L.S.; AMBATIPUDI, A.C.; MURPHY, H. 2005. Acute pesticide poisoning among female and male cotton growers in India. *International Journal of Occupational Environment Health*. 11(3):221-232.  
<https://doi.org/10.1179/107735205800246064>
87. MAÑAS, F.; PERALTA, L.; GORLA, N.; BOSCH, B.; AIASSA, D. 2009. Aberraciones cromosómicas en trabajadores rurales de la Provincia de Córdoba expuestos a plaguicidas. *BAG Journal of Basic and Applied Genetics*. 20(1):9-13.
88. MARKEL, T.A.; PROCTOR, C.; YING, J.; WINCHESTER, P. 2015. Environmental pesticides increase the risk of developing hypertrophic pyloric stenosis. *Journal of Pediatric Surgery*. 50(8):1283-1288.  
<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2014.12.009>
89. MARTIN-CULMA, N.; ARENAS-SUÁREZ, N. 2018. Daño colateral en abejas por la exposición a pesticidas de uso agrícola. *Entramado*. 14(1):232-240.  
<http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2018v14n1.27113>
90. MARTÍNEZ-LÓPEZ, E.; ESPÍN, S.; BARBAR, F.; LAMBERTUCCI, S.A.; GÓMEZ-RAMÍREZ, P.; GARCÍA-FERNÁNDEZ, A.J. 2015. Contaminants in the southern tip of South America: Analysis of organochlorine compounds in feathers of avian scavengers from Argentinean Patagonia. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 115:83-92.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2015.02.011>
91. MARTÍNEZ-VALENZUELA, C.; GÓMEZ-ARROYO, S. 2007. Riesgo genotóxico por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 23(4):185-200.
92. MEINERT, R.; SCHÜZ, J.; KALETSCH, U.; KAATSCH, P.; MICHAELIS, J. 2000. Leukemia and non-Hodgkin's lymphoma in childhood and exposure to pesticides: results of a register-based case-control study in Germany. *American Journal of Epidemiology*. 151(7):639-646.  
<https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a010256>
93. MILESI, M.M.; LORENZ, V.; BELDOMENICO, P.M.; VAIRA, S.; VARAYOUD, J.; LUQUE, E.H. 2019. Response to comments on: Perinatal exposure to a glyphosate-based herbicide impairs female reproductive outcomes and induces second generation adverse effects in Wistar rats. *Archives of toxicology*. 93(12):3635-3638.  
<https://doi.org/10.1007/s00204-019-02609-0>
94. MILLA BORDERA, P.J. 2014. Las contradicciones de un mundo globalizado: grandes políticas agrícolas y derecho a la soberanía alimentaria. *GeoGraphos. Grupo Interdisciplinario de Estudios Críticos y de América Latina (GIECRYAL)*. 5(66):266-282.
95. MOLINA J.; ZARATE, S.; GONZÁLEZ, J.; NÚÑEZ, N. 2019. Efectos sobre el neurodesarrollo asociados a un ambiente de riesgo de exposición a pesticidas. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*. 13(3):41-47.
96. MONTAGUT, X.; DOGLIOTTI, F. 2006. Alimentos globalizados. Soberanía alimentaria y comercio justo. *Icaria*. Barcelona, España. 235p.
97. MONTAGUT, X.; VIVAS, E. 2007. Supermercados, no gracias. *Icaria*. Barcelona, España. 192p.
98. MUÑOZ QUEZADA, M.; LUCERO MONDACA, B.; IGLESIAS ÁLAMOS, V.P.; PÍA MUÑOZ, M.; ANTINI IRRIBARRA, C.; LUCERO, N. 2018. Plaguicidas organofosforados y cáncer en Latinoamérica: Evidencia para una discusión bioética. *Revista UCMAule*. 53:93-112.  
<https://doi.org/10.29035/ucmaule.53.93>
99. OESTERHELD, M. 2008. Impacto de la agricultura sobre los agroecosistemas. *Fundamentos ecológicos y problemas más relevantes. Ecología Austral*. 18(3):337-346.
100. PAGANELLI, A.; GNAZZO, R.; ACOSTA, H.; LÓPEZ, S.L.; CARRASCO, A.E. 2010. Glyphosate-based herbicides produce teratogenic effects on vertebrates by impairing retinoic acid signaling. *American Chemical Society Chemical Research in Toxicology*. 23(10):1586-1595.  
<https://doi.org/10.1021/tx1001749>
101. PENGUE, W. 2005. Agricultura industrial y transnacionalización en América latina ¿La transgénesis de un continente? *PNUMA*. México. 94p.

102. PENGUE, W.A. 2017. El vaciamiento de las Pampas. La exportación de nutrientes y el final del granero del mundo. Fundación Heinrich Böll Stiftung. Santiago de Chile. 187p.
103. PENGUE, W.A.; RODRÍGUEZ, A.F. 2018. Agroecología, Ambiente y Salud: Escudos Verdes Productivos y Pueblos Sustentables. Fundación Heinrich Böll, Oficina Regional para Cono Sur. Buenos Aires. Argentina. 247p.
104. PÉREZ-SÁNCHEZ, S.; PIÑA-CANO, M. 2015. Productividad e inversión extranjera: La industria de alimentos. En: Pérez, F.; Figueroa, E.; Godínez, L. (eds.). Ciencias Sociales: Economía y Humanidades. ECORFAN. Texcoco de Mora, México. p.332-348.
105. PIGNATARO, R. 2012. Los riesgos para la salud frente al uso de agroquímicos en zonas rurales. En: Ghersi, C.A.; Weingarten, C. Tratado de derecho a la salud (Tomo 2). La Ley. Buenos Aires. p.297-315.
106. POCHETTINO, A.A.; HAPON, M.B.; BIOLATTO, S.M.; MADARIAGA, M.J.; JAHN, A.J.; KOMJUH, C.N. 2016. Effects of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid on the ventral prostate of rats during the peri-pubertal, pubertal and adult stage. *Drug and Chemical Toxicology*. 39(4):392-399. <https://doi.org/10.3109/01480545.2015.1130718>
107. QUINTANA, M.M.; VERA, B.; MAGNARELLI, G.; GUIÑAZÚ, N.; ROVEDATTI, M.G. 2017. Neonatal, placental, and umbilical cord blood parameters in pregnant women residing in areas with intensive pesticide application. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9642-9>
108. RAMÍREZ CAMPOS, M.A. 2018. El uso de pesticidas en la agricultura y su desorden ambiental. *Revista de enfermería de vanguardia*. 6(2):40-47.
109. RAMOS, L.; BERENSTEIN, G.; HUGHES, E.; ZALTS, A.; MONTSERRAT, J.M. 2015. Polyethylene film incorporation into the horticultural soil of small periurban production units in Argentina. *Science of Total Environment*. 523:74-81.
110. RAO, J.V.; BEGUM, G.; PALLELA, R.; USMAN, P.K.; NAGESWARA, R. 2005. Changes in behavior and brain acetylcholinesterase activity in mosquito fish, *Gambusia affinis* in response to the sublethal exposure to chlorpyrifos. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2(3):478-483. <https://doi.org/10.3390/ijerph2005030013>
111. RAUH, V.; ARUNAJADAI, S.; HORTON, M.; PERERA, F.; HOEPNER, L.; BARR, D.B.; WHYATT, R. 2011. Seven-year neurodevelopmental scores and prenatal exposure to chlorpyrifos, a common agricultural pesticide. *Environmental Health Perspective*. 119(8):1196-1201. <https://doi.org/10.1289/ehp.1003160>
112. RAUTENBERG, G.E.; AMÉ, M.V.; MONFERRÁN, M.V.; BONANSEA, R.I.; HUED, A.C. 2014. A multilevel approach using *Gambusia affinis* as a bioindicator of environmental pollution in the middle-lower basin of Suquia River. *Ecological Indicators*. 48:706-720. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.09.025>
113. RECA, L.; PARELLADA, G. 2001. El Sector Agropecuario Argentino. EUDEBA. Buenos Aires, Argentina.
114. RED DE SEGURIDAD ALIMENTARIA. 2018. Uso de plaguicidas para la producción de agroalimentos -Impacto Colateral Adverso en la Salud Humana y Ambiental. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
115. RED UNIVERSITARIA DE AMBIENTE Y SALUD. 2017. Impacto en la salud de los residuos de agrotóxicos en frutas y hortalizas. Disponible desde Internet en: <http://reduas.com.ar/impacto-en-la-salud-de-los-residuos-de-agrotoxicos-en-frutas-y-hortalizas/>
116. REMOR, A.P.; TOTTI, C.C.; MOREIRA, D.A.; DUTRA, G.P.; HEUSER, V.D.; BOEIRA, J.M. 2009. "Occupational exposure of farm workers to pesticides: biochemical parameters and evaluation of genotoxicity". *Environment International*. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2008.06.011>
117. RIAÑO JIMÉNEZ, D.; CURE, J.R. 2016. Efecto letal agudo de los insecticidas en formulación comercial imidacloprid, spinosad y thiaciclam hidrogenoxalato en obreras de *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae). *Revista de Biología Tropical*. 64(4):1737-1745. <https://doi.org/10.15517/rbt.v64i4.21521>
118. RICHARDSON, J.R.; TAYLOR, M.M.; SHALAT, S.L.; GUILLOT, T.S.; CAUDLE, W.M.; HOSSAIN, M.M.; MATHEWS, T.A.; JONES, S.R.; CORY-SLECHTA, D.A.; MILLER, G.W. 2015. Developmental pesticide exposure reproduces features of attention deficit hyperactivity disorder. *FASEB Journal: Official Publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*. 29:51960-51972. <https://doi.org/10.1096/fj.14-260901>
119. ROBLES SANMARTIN, J.A.; HERNÁNDEZ VICENTE, T.J.; LUQUE DÍEZ, G. 2007. Tratamiento de la intoxicación por organofosforados en aves rapaces. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*. 1(2):424-437.
120. RODRÍGUEZ, E. 2014. Plaguicidas. Salud del trabajador. Información y Estrategias para la gestión ecológicamente racional de plaguicidas de uso sanitario N° 5. Ciudad

- Autónoma de Buenos Aires, Argentina, Ministerio de Salud de la Nación.
121. SAHA, S.; KAVIRAJ, A. 2003. Acute toxicity of synthetic pyrethroid cypermethrin to freshwater catfish *Heteropneustes fossilis* (Bloch). *International journal of toxicology*. 22(4):325-328.  
<https://doi.org/10.1080/10915810305122>
  122. SALAM, M.T.; LI, Y.F.; LANGHOLZ, B.; GILLILAND, F.D. 2003. Early-life environmental risk factors for asthma: findings from the Children's Health Study. *Environmental Health Perspective*. 112(6):760-765.  
<https://doi.org/10.1289/ehp.6662>
  123. SANBORN, M.; BASSIL, K.; VAKIL, C.; KERR, K.; RAGAN, K. 2012. Systematic review of pesticide health effects. Ontario College of Family Physicians. Disponible desde Internet en:  
<https://www.deslibris.ca/ID/232488>
  124. SANBORN, M.; COLE, D.; ABELSOHN, A.; WEIR, E. 2002. Identifying and managing adverse environmental health effects: 4. Pesticides. *Canadian Medical Association Journal*. 166(11):1431-1436.
  125. SANBORN, M.; KERR, K.J.; SANIN, L.H.; COLE, D.C.; BASSIL, K.L.; VAKIL, C. 2007. Non-cancer health effects of pesticides: systematic review and implications for family doctors. *Canadian Family Physician*. 53(10):1712-1720.
  126. SANTAMARÍA-ULLOA, C. 2009. El impacto de la exposición a plaguicidas sobre la Incidencia de Cáncer de mama. Evidencia de Costa Rica. *Población y Salud en Mesoamérica*. 7(1):1.  
<https://doi.org/10.15517/psm.v7i1.1091>
  127. SATORRE, E.; BERT, F. 2014. Agricultura por ambientes: conceptos para su incorporación eficaz al manejo de nuestros campos. *Revista Cultivar decisiones*. 13:5.
  128. SAUTU, R.; BONIOLO, P.; DALLE, P.; ELBERT, R. 2005. El análisis crítico de investigaciones como insumo para el diseño de un proyecto de investigación. En: Sautu, R.; Boniolo, P.; Dalle, P.; Elbert, R. (eds.). *Manual de Metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. CLACSO. Buenos Aires, Argentina. p.83-134.
  129. SCHENZLE, C. 2014. El arrendamiento agropecuario en la Argentina. Historia y perspectivas. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Andrés. Buenos Aires. Disponible desde Internet:  
[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjAw\\_mY1ef7AhVQZzABHTu\\_wDBIQFnoECAwQAQ&url=https%3A%2F%2Fpositorio.udea.edu.ar%2Fjsui%2Fbitstream%2F10908%2F11817%2F1%2F%255BP%255D%255BW%255D%2520T.%2520L.%2520Eco.%2520Schenzle%2520C%2520Carlos.pdf&csq=AOvVaw26kQRbdjDRRNP1sc\\_2BZzq](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjAw_mY1ef7AhVQZzABHTu_wDBIQFnoECAwQAQ&url=https%3A%2F%2Fpositorio.udea.edu.ar%2Fjsui%2Fbitstream%2F10908%2F11817%2F1%2F%255BP%255D%255BW%255D%2520T.%2520L.%2520Eco.%2520Schenzle%2520C%2520Carlos.pdf&csq=AOvVaw26kQRbdjDRRNP1sc_2BZzq)
  130. SCHREINEMACHERS, D.M. 2003. Birth malformations and other adverse perinatal outcomes in four U.S. Wheat-producing states. *Environmental Health Perspective*. 111(9):1259-1264.  
<https://doi.org/10.1289/ehp.5830>
  131. SEGRELLES SERRANO, J.A. 2005. El problema de los cultivos transgénicos en América Latina: una 'nueva' revolución verde. *Entorno Geográfico*. 3:93-120.
  132. SEGRELLES SERRANO, J.A. 2007. Una reflexión sobre la reciente reorganización de los usos agropecuarios en América Latina. *Anales de Geografía*. 27(1):125-147.
  133. SEGRELLES SERRANO, J.A. 2009. La distribución agroalimentaria y su influencia en la pobreza campesina. *Scripta Nova*. 14(325).
  134. SEGRELLES SERRANO, J.A. 2012. La política agrícola común de la Unión Europea y la soberanía alimentaria de América Latina: una interrelación dialéctica. *Scripta Nova*. 16(415).
  135. SENIGAGLIESI, C. 2012. La Agricultura Pampeana hoy. Un aporte en el análisis de su sustentabilidad. *Anales de la Academia Nacional de agronomía y veterinaria*. 66:325-338.
  136. SETTIMI, L.; SPINELLI, A.; LAURIA, L.; MICELI, G.; PUPP, N.; ANGOTZI, G.; FEDI, A.; DONATI, S.; MILIGI, L.; OSBORN, J.; FIGÀ-TALAMANCA, I. 2008. Spontaneous abortion and maternal work in greenhouses. *American Journal of Industrial Medicine*. 51(4):290-295.  
<https://doi.org/10.1002/ajim.20556>
  137. SEVILLA GUZMÁN, E. 2011. Sobre los orígenes de la agroecología en el pensamiento marxista y libertario. La Paz, Bolivia, CDE Plural editores AGRUCO NCCR. 169p.
  138. SFARA, V.; BONÉ, E.; ZALTS, A.; BASACK, S.; MONTSERRAT, J. 2016. Relevamiento de la información científica publicada sobre el problema de la utilización de plaguicidas en Argentina. En: Jager, M. (ed.) *Gobernabilidad, percepción, control y efectos del uso de agroquímicos en la Región Metropolitana de Buenos Aires*. Buenos Aires: Red de Universidades Nacionales del Conurbano (RUNCOB), Editorial de la Universidad Nacional de La Matanza.
  139. SHELTON, J.F.; GERAGHTY, E.M.; TANCREDI, D.J.; DELWICHE, L.D.; SCHMIDT, R.J.; RITZ, B.; HANSEN, R.L.; HERTZ-PICCIOTTO, I. 2014. Neurodevelopmental Disorders and Prenatal Residential Proximity to Agricultural

- Pesticides: The CHARGE Study. *Environmental Health Perspective*. 122(10):1103-1110.  
<https://doi.org/10.1289/ehp.1307044>
140. SIMON-DELISO, N.; SAN MARTIN, G.; BRUNEAU, E.; DELCOURT, C.; HAUTIER, L. 2017. The challenges of predicting pesticide exposure of honey bees at landscape level. *Scientific Reports*. 7(1):3801.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-017-03467-5>
141. SIMONIELLO, M.F.; KLEINSORGE, E.C.; CARBALLO, M.A. 2010. Evaluación bioquímica de trabajadores rurales expuestos a pesticidas. *Medicina (Argentina)*. 70(6):489-498.
142. SIMONIELLO, M.F.; KLEINSORGE, E.C.; SCAGNETTI, J.A.; GRIGOLATO, R.A.; POLETTA, G.L.; CARBALLO, M.A. 2008. DNA damage in workers occupationally exposed to pesticide mixtures. *Journal of Applied Toxicology*. 28(8):957-965.  
<https://doi.org/10.1002/jat.1361>
143. SOARES, W.; ALMEIDA, R.M.V.R.; MORO, S. 2003. Rural work and risk factors associated with pesticide use in Minas Gerais, Brasil. *Cadernos da Saúde Pública*. 19(4).  
<https://doi.org/10.1590/s0102-311x2003000400033>
144. SUÁREZ, R.P.; BRODEUR, J.C.; ZACCAGNINI, M.E. 2013. Los agroquímicos y el ambiente. Buenos Aires, Argentina, INTA. 44p.
145. TITTONELL, P.A. 2013. Farming systems ecology. Towards ecological intensification of world agriculture. Wageningen University & Research. 40p.
146. TOLEDO, V.M.; BARRERA-BASSOLS, N. 2008. La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. ICARIA Editorial. Barcelona, España. 232p.
147. TORRES, P.; MIGLIORANZA, K.S.B.; UHART, M.M.; GONZALEZ, M.; COMMENDATORE, M. 2015. Organochlorine pesticides and PCBs in Southern Right Whales (*Eubalaena australis*) breeding at Península Valdés, Argentina. *Science of the Total Environment*. 518-519:605-615.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.02.064>
148. TORRES-SÁNCHEZ, L.; LÓPEZ-CARRILLO, L. 2007. Efectos a la salud y exposición a p,p'-DDT y p,p'-DDE: el caso de México. *Ciencia & Saúde Coletiva*. 12(1):51-60.  
<https://doi.org/10.1590/s1413-81232007000100010>
149. VAN DER PLOEG, J. 2010. Nuevos Campesinos. Campesinos e Imperios alimentarios. Icaria Editorial. Barcelona, España. 432p.
150. VAN MAELE-FABRY, G.; HOET, P.; LISON, D. 2013. Parental occupational exposure to pesticides as risk factor for brain tumors in children and young adults: A systematic review and meta-analysis. *Environment International*. 56:19-31.  
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2013.02.011>
151. VÁSQUEZ VENEGAS, C.; LEÓN CORTÉS, S.; GONZÁLEZ BALTAZAR, R. 2015. Agroquímicos y afectaciones a la salud de trabajadores agrícolas: una revisión sistemática. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*. 5(1):35-37.
152. VENNERS, S.A.; KORRICK, S.; XU, X.; CHEN, C.; GUANG, W.; HUANG, A.; ALTSHUL, L.; PERRY, M.; FU, L.; WANG, X. 2005. Preconception serum DDT and pregnancy loss: A prospective study using a biomarker of pregnancy. *American Journal of Epidemiology*. 162(8):709-716.  
<https://doi.org/10.1093/aje/kwi275>
153. VIGLIZZO, E.; LE'RTORA, F.; PORDOMINGO, A.J.; BERNARDOS, J.N.; ROBERTO, Z.E.; DEL VALLE, H. 2001. Ecological lessons and applications from one century of low external-input farming in the pampas of Argentina. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 81(1-2):65-81.  
[https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(00\)00155-9](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(00)00155-9)
154. VILLAAMIL LEPORI, E.; BOVI MITRE, G.; NASSETTA, M. 2013. Situación actual de la contaminación por plaguicidas en Argentina. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 29(Supl.):25-43.
155. VINSON, F.; MERHI, M.; BALDI, I.; RAYNAL, H.; GAMET-PAYRASTRE, L. 2011. Exposure to pesticides and risk of childhood cancer: A meta-analysis of recent epidemiological studies. *Occupational and Environmental Medicine*. 68(9):694-702.  
<https://doi.org/10.1136/oemed-2011-100082>
156. VON EHRENSTEIN, O.S.; LING, C.; CUI, X.; COCKBURN, M.; PARK, A.S.; YU, F.; WU, J.; RITZ, B. 2019. Prenatal and infant exposure to ambient pesticides and autism spectrum disorder in children: Population based case-control study. *British Medical Journal*. 364:l962.  
<https://doi.org/10.1136/bmj.l962>
157. WADDELL, B.L.; ZAHM, S.H.; BARIS, D.; WEISENBURGER, D.D.; HOLMES, F.; BURMEISTER, L.F.; CANTOR, K.P.; BLAIR, A. 2001. Agricultural use of organophosphate pesticides and the risk of non-Hodgkin's lymphoma among male farmers (United States). *Cancer Causes Control*. 12(6):509-517.  
<https://doi.org/10.1023/a:1011293208949>



158. WEICHENTHAL, S.; MOASE, C.; CHAN, P. 2012. A review of pesticide exposure and cancer incidence in the agricultural health study cohort. *Ciencia y Saude Coletiva*. 17(1):255-270.  
<https://doi.org/10.1590/s1413-81232012000100028>
159. WINCHESTER, P.D.; HUSKINS, J.; YING, J. 2009. Agrichemicals in surface water and birth defects in the United States. *Acta Paediatrica*. 98(4):664-669.  
<https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.01207.x>
160. WOLANSKY, M. 2011. Plaguicidas y salud humana. Cultivos, plagas y plaguicidas. *Revista Ciencia Hoy en línea*. 21(122):23-29.
161. XU, C.; TU, W.; LOU, C.; HONG, Y.; ZHAO, M. 2010. Enantioselective separation and zebrafish embryo toxicity of insecticide beta-cypermethrin. *Journal of Environmental Science*. 22(5):738-743.  
[https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(09\)60171-6](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(09)60171-6)
162. ZAPATA, V.; LÓPEZ GRECO, L.S.; MEDESANI, D.; RODRÍGUEZ, E.M. 2003. Ovarian growth in the crab *Chasmagnathus granulata* induced by hormones and neuroregulators throughout the year. In vivo and in vitro studies. *Aquaculture*, 224(1-4):339-352.