La problemática ambiental relacionada con la aplicación de organofosforados (OP) como lo es su impacto sobre los organismos, se evidencia especialmente en los anfibios. Muchas especies de anfibios se están viendo afectadas por los organofosforados utilizados en la agroindustria para control de plagas en sus cultivos.

Se ha reportado que en los últimos años del siglo XX la población de anuros se ha visto amenazada y diezmada. Existe numerosa evidencia que demuestra que los contaminantes ambientales (incluidos los plaguicidas) pueden actuar como disruptores endocrinos en humanos y en la vida silvestre (Cavieres et al., 2002 & Hayes 1997). Este hecho es importante en el ambiente y en particular en el efecto que tiene sobre las poblaciones de anfibios, las cuales están declinando globalmente (Hayes 1997 & Adams 1999).

Con la búsqueda de nuevas tecnologías biológicas se ha intentado disminuir los efectos producidos por los plaguicidas y herbicidas, pero la mayoría tiene alto costo y baja eficiencia. Se ha buscado modificar químicamente la estructura de estos plaguicidas que le permita hacerla más biodegradable y facilite la utilización de sistemas biológicos para tratar estas sustancias en particular. (Barba & Gutiérrez 2009).

Una alternativa para el control de plagas y hierbas malas sin necesidad de fumigar con plaguicidas que son altamente dañinos y tóxicos, es facilitar el acople de sistemas fotocatalíticos – biológicos, los cuales se están aplicando a gran escala en países europeos con excelentes resultados (Araña et al., 2007). Adicionalmente existen tecnologías utilizadas para recuperar suelos contaminados, entre las cuales se encuentra la biorremediación como una alternativa. Esta aprovecha el potencial metabólico de los microorganismos como bacterias y hongos (Zhao y Wang, 2012) para transformar contaminantes orgánicos en compuestos más simples, poco o nada contaminantes. Dentro de los contaminantes que se ven modificados por esta tecnología están los plaguicidas organofosforados (Torres y Zuluaga 2009).

El glifosato es el herbicida comúnmente usado en el mundo con muchas formulaciones comerciales para su aplicación en la agricultura (Duke & Powles, 2008; Plötner & Matschke, 2012). Sin embargo, el uso de glifosato también es muy controvertido por su posible impacto en organismos no objetivo. Se espera que los organismos expuestos a altas dosis de glifosato muestren una actividad negativa en todas las etapas larvales evaluadas, en diferentes especies anuros este mismo mecanismo se ha comprobado que afecta el desarrollo del huevo (Murillo & Pedemonte, 2013).

Definiciones

Rhinella Marina, es un anuro nativo de América, que habita desde el sur de Texas hasta el Amazonas central y sudeste de Perú. Viven en ambientes húmedos y les encanta la penumbra. Los machos hacen sus llamadas (parecido al sonido de un motor pequeño) cerca de un manantial para atraer a las hembras. Procede de la selva tropical húmeda aunque es ubiquista y da muestras de una gran plasticidad ecológica. Es frecuente en zonas antropizadas y cerca de las casas. Puede encontrarse en marismas salobres, charcas, estanques, lagos, lagunas, riachuelos, etc.Los huevos se depositan en largos filamentos, que normalmente están enredados alrededor de plantas o piedras del fondo del agua. Son de color negro y están rodeados de una gelatina transparente que forma unos largos cordones. A la temperatura de 25º tardan entre 50 y 60 horas en eclosionar. La plasticidad ecológica de esta especie permite que sea un buen organismo modelo para ver los efectos de glifosato, ya que permite fácilmente su manejo en el laboratorio(Carslaw, 2013).

Por ser una especie que está ampliamente distribuida en Colombia es un indicador de las condiciones que enfrentan las diversas especies nativas que presentan un grado de complejidad mayor en cuanto a las condiciones de trabajo debido a su dificultad en cuanto a su obtención y conservación (Biopedia, 2015).

Los plaguicidas organofosforados constituyen un amplio grupo de compuestos de síntesis, en general altamente tóxicos, con un precedente en los gases de guerra. Como propiedades fisicoquímicas presentes, la mayor parte de ellos son liposolubles, lo que favorece su penetración al organismo. Poseen baja presión de vapor, con excepción de algunos pocos (el dicloro). Esto los hace poco volátiles. La principal forma de degradación en el ambiente es la hidrólisis, especialmente bajo condiciones alcalinas, lo que tiene importancia en el proceso de destrucción del plaguicida. (Henao & Nieto 1993, Obiols 1999).

El glifosato es un organofosforado (sal de un ácido fosfónico), altamente soluble en agua y prácticamente insoluble en solventes orgánicos. A escala mundial se ha transformado en el herbicida más utilizado desde que ingresó al mercado a mediados de los años 70, durante 1997 y 2002 estuvo entre los cinco ingredientes activos de mayor uso y fue el segundo más utilizado por los gobiernos, por el sector industrial y en domicilios particulares (Bravo 2007).

El glifosato es una sal isopropilamina de N- (fosfonometil) glicina, un herbicida de forma no selectivo, sistémico de acción foliar, es decir, que ingresa a la planta a través de las hojas para después migrar a otras partes del tejido vegetal donde será mínimamente metabolizado (Salazar & Aldana 2011). El mecanismo de acción del glifosato es por medio de la inhibición de la biosíntesis de aminoácidos aromáticos en las plantas (triptófano, fenilalanina y tirosina) mediante la inhibición de la enzima 5-enolpiruvil- shikimato-3-fosfato-sintetasa (EPSPS), con lo que se reduce la producción de proteína y el desarrollo de la misma. El descontrol en la catálisis por la enzima EPSPS en el penúltimo paso en la vía del shikimato, reduce también la biosíntesis de otros compuestos tales como tetrahidrofolato, ubiquinona y vitamina K (Cofepris 2010).

Antecedentes

Debido al aumento de agroquímicos comúnmente usados (insecticidas, fungicidas y herbicidas) se ve un incremento en la mortalidad de algunas ranas al instante cuando se fumigan sobre los campos, incluso cuando se usan en dosis recomendadas, según una nueva investigación por parte de Scientific Reports. Tras probar siete sustancias químicas con ranas comunes europeas (Rana temporaria), los científicos concluyeron que todos ellos eran potencialmente letales para los anfibios. De hecho, dos fungicidas aniquilaron una población entera de ranas usando la dosis recomendada. El estudio alerta de que los químicos agrícolas podrían estar teniendo un impacto a gran escala y ampliamente inadvertido en cuanto a la desaparición de anfibios en el mundo.

De la gran abundante fauna del planeta, los anfibios son los animales más afectados por los diversos efectos que tienen los organofosforados sobre ellos; un tercio de los anfibios de todo el mundo están considerados actualmente en peligro de extinción. Durante décadas se han enfrentado a la pérdida de hábitat a gran escala, contaminación, y una enfermedad virulenta conocida como el hongo Chytrid o como le llaman "el asesino de ranas". Los científicos creen que 130 tipos de anfibios se han extinguido solo en los últimos 30 años.

Los anfibios debido a la afectación por los efectos de los plaguicidas han ido generando mecanismos defensivos que les ayudan a disminuir los impactos adversos en su desarrollo. Uno de los cuales es la migración de la especie a otros hábitats, lo que genera que la especie que funciona como un marcador biológico o bioindicadores del ambiente se desplace, logrando que se pierda la información que este nos puede aportar respecto a las características ecológicas de un medio determinado.

Justificación

Los anfibios (ranas, sapos, tritones, salamandras, etc...) sufren desde hace años un rápido declive a escala mundial. Los científicos debaten todavía sobre los factores causantes de ese declive y la importancia relativa de cada uno de ellos: enfermedades, cambio climático, contaminación, destrucción del hábitat. Un estudio reciente ha añadido ahora un nuevo elemento a ese debate: los plaguicidas. La mayoría de los anfibios son vulnerables al uso de plaguicidas en sistemas agroindustriales, lo que genera un descenso en su población que va aumentando con el paso de los años.

El uso de plaguicidas en Colombia ha seguido los lineamientos generales del mercado de agroquímicos a escala internacional, como por ejemplo los organofosforados que son los insecticidas más utilizados para el control de plagas en los cultivos tanto a nivel internacional como en nuestro país y, junto con los carbamatos y bipiridilos, son los más frecuentemente involucrados en intoxicaciones en todo el mundo (Henao & Corey 1991). El alto grado de toxicidad de los compuestos organofosforados en los mamíferos, se debe a la fosforilación del ingrediente activo y la consecuente inhibición de la enzima acetilcolinesterasa (AChE), que favorece la desactivación de la acetilcolina en el sistema nervioso de estos (García 1998).

El departamento del Tolima, Colombia, posee una gran variedad de ecosistemas y de zonas de vida lo que la hace propicia para que especies exóticas invasoras como Rhinella marina, un alto nivel de acomodación y de plasticidad para que invadan hábitats y se establezcan, generando una dominancia frente a especies nativas (Acercaciencia 2012). El conocimiento de cómo afecta el uso de plaguicidas organofosforados a esta especie en el trópico aún necesita ampliarse, es por esto que este trabajo se enfoca hacia conocer los efectos de dichos plaguicidas en el desarrollo embrionario de esta especie.

Planteamiento del problema

Muchos anuros, como lo es Rhinella marina, se encuentran ubicados en la cadena trófica y es sensible a la contaminación ambiental durante su desarrollo embrionario y larval, periodos en los que su hábitat es acuático. R. marina se encuentra amenazado en zonas de intensa actividad frutícola como consecuencia de la contaminación acuática por aplicación masiva de plaguicidas organofosforados, OP, (Lascano et al., 2009). El glifosato es uno de los herbicidas más utilizados en agricultura y jardinería en el Tolima, es tremendamente eficaz para eliminar las llamadas especies invasoras, también es utilizado para fumigar y limpiar de malas hierbas cunetas y arroyos. El problema es que el potente veneno mata algo más que las plantas, con peligrosas consecuencias para el ecosistema.

Estudios anteriores, que se realizaron en Buenos Aires, Neuquén, Argentina en el 2009, donde en el Alto Valle de Rio Negro y Neuquén, se aplicaban y se siguen aplicando 0,7 kq de organofosforado por hectárea cada 15 días en periodos productivos alcanzando un total de 600 toneladas de OP en 200.00 hectáreas por año, por lo que el efecto del escurrimiento de dichos plaguicidas afectan la fauna acuática que habitan los cuerpos de agua de la región. (Tosi et al., 2009).

Por consiguiente a esto, se propone trabajar con una especie exótica invasora del departamento del Tolima como lo es Rhinella marina, debido a que esta es una especie muy común y de amplia distribución en el departamento, que influye en la dinámica ecológica y poblacional de especies con las que interactúa; por lo que aún no hay conocimientos sobre los posibles efectos de los organofosforados sobre esta especie de anfibio. Este estudio pretende determinar las consecuencias frente a uso de OP como lo es el glifosato en el desarrollo embrionario de Rhinella marina.

Conclusiones

Las alteraciones ocasionadas por la intoxicación con organofosforados en el desarrollo embrionario de Rhinella marina pueden sugerir un posible deterioro de la fertilidad a mediano y largo plazo, afectando su dinámica ecológica.

En consecuencia, Rhinella marina puede resultar ser una especie biocentinela adecuada, en la cual el estudio de parámetros reproductivos como lo es el desarrollo embrionario refleje fielmente la polución química de su ambiente por organofosforados.

Referencias

-Adams, M. 1999. Correlated factors in amphibian decline: exotic species and habitat change in western Washington. J Wildl Manag, 63:1162-1171.

-Araña, J., Garriga, C., Fernández, J.A., Herrera, J.A., Ortega, J.M., Doña, J.P. y Pérez, J. 2007. Combining TiO2- photocatalysis and wetland reactors for the efficient treatment of pesticides. Chemosphere. 71, (4): 788-794.

-Barba, L. E., Becerra, D., & Gutiérrez, H. M. (2009). Alternativas de tratamiento biológico de plaguicidas usados en caña de azúcar para el acople con sistemas fotocatalíticos. Ingeniería de recursos naturales y del ambiente, (8).

-Bravo, E. 2007. Impactos del glifosato en el medio ambiente (Recopilación). Red por una América Latina Libre de Transgénicos. Boletín 241.

-Carslaw, D.C. (2013). The openair manual — open-source tools for analysing air pollution data. Manual for version 0.8-0, King"s College London.

-Cavieres MF, Jaeger J, Porter W. 2002. Developmental toxicity of a comercial herbicide mixture in mice: I. Effects on embryo implantation and litter size. Environ Health Perspect, 110(11):1081-1085.

-COFEPRIS (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios). 2010. Catálogo de Plaguicidas. Consultado el 28 de octubre del 2015.

-Duke, S. O., & Powles, S. B. (2008). Glyphosate: A once-in-a-century herbicide. Pest Management Science, 64, 319-325

-García JE. 1998. Intoxicaciones agudas con plaguicidas: costos humanos y económicos. Rev Panam Salud Pública; 4: 383-7.

-Hayes TB. 1997. Steroids as modulators of thyroid hormone activity in amphibian development. Am Zool, 185-195.

-Hayes, TB. 1997. Steroid-mimicking environmental contaminants: heir potential role in amphibian declines. Herpetologia Bonnensis, 145-150.

-Henao S, Corey G. 1991. Plaguicidas inhibidores de las colinesterasas. Metepec Mco: ECO-OPS

-Henao, S. & O. Nieto. 1993. Plaguicidas de tipo Organofosforados y Carbamatos. Publicación INCAP MDE-025. Unidad 2..

-Lascano, Cecilia Inés, Sotomayor, Verónica, Ferrari, Ana, & Venturino, Andrés. 2009. Alterations in embryonic development, polyamines and oxidative stress induced by organophosphates in Rhinella arenarum. Acta toxicológica argentina, 17(1): 8-19.

-Murillo, H. D & Pedemonte C. C. 2013. Aparición de Melanina como Pigmento Protector en el Encéfalo de Xenopus laevis para Protegerlo de los Efectos de la Radiación Ultravioleta. International Journal of Morphology, 31(3): 1120-112.

-Obiols, J. 1999. Plaguicidas organofosforados (I): aspectos generales y toxicocinética. INSHT. Colección Notas Técnicas de Prevención. NTP-512.

-Página Oficial de Acerca Ciencia, 2012. Educación y divulgación en ciencias. Consultado el 24 de octubre de 2017: http://www.acercaciencia.com/

-Página Oficial de Biopedia, 2015.Enciclopedia ilustrada de la vida en la Tierra. Consultado el 25 de octubre del 2017: http://www.biopedia.com/especie-invasora/

-Plötner, J., & Matschke, J. (2012). Acute toxic, sublethal and indirect effects of glyphosate and glyphosate herbicide on amphibians - an overview. Zeitschrift für Feldherpetologie, 19, 1-20.

-Salazar, N.J. & M.L. Aldana. 2011. Herbicida glifosato: usos, toxicidad y regulación. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud. Volumen XIII, Número 2. Universidad de Sonora. México

-Torres K, Zuluaga T. 2009. Biorremediación de suelos contaminados por hidrocarburos [tesis de grado]. [Medellín, Colombia]: Universidad Nacional de Colombia.

-Tosi, Analía P., Pechen de D'Angelo, Ana M., Savini, Mónica C., & Loewy, Ruth M.. 2009. Evaluación de riesgo por plaguicidas sobre aguas superficiales de la Región Norpatagónica argentina. Acta toxicológica argentina, 17(1): 1-6.

-Zhao XH, Wang J. 2012. A brief study on the degradation kinetics of seven organophosphorus pesticides in skimmed milk cultured with Lactobacillus spp. at 42 °C. Food Chem. 131(1):300-304.

Nota al lector: es posible que esta página no contenga todos los componentes del trabajo original (pies de página, avanzadas formulas matemáticas, esquemas o tablas complejas, etc.). Recuerde que para ver el trabajo en su versión original completa, puede descargarlo desde el menú superior.

Todos los documentos disponibles en este sitio expresan los puntos de vista de sus respectivos autores y no de Monografias.com. El objetivo de Monografias.com es poner el conocimiento a disposición de toda su comunidad. Queda bajo la responsabilidad de cada lector el eventual uso que se le de a esta información. Asimismo, es obligatoria la cita del autor del contenido y de Monografias.com como fuentes de información.

El Centro de Tesis, Documentos, Publicaciones y Recursos Educativos más amplio de la Red.

Términos y Condiciones | Haga publicidad en Monografías.com | Contáctenos | Blog Institucional

© Monografias.com S.A.