

## Evaluación de riesgos agroquímicos en una empresa bananera

*Agrochemical risk assessment in a banana company*

Edison Marcelo Mancheno Padilla, Pedro Alexander Mestanza Segura, Patricia Lissette Vaca Viscarra,  
Luis Fernando Jácome Alarcón

### RESUMEN

Esta investigación analiza el proceso de producción de una empresa bananera y evalúa los riesgos laborales derivados de la manipulación de productos agroquímicos a los que se exponen los trabajadores. Se determinó que 23.08% de productos químicos utilizados en la bananera representan un riesgo elevado para la salud del personal, adicional. Los problemas de salud generados por los químicos se hacen notables al momento de su manipulación en los cuales se estipula que el 55% de la población laboral a veces ha presentado problemas de salud, el 18% casi nunca ha presentado ningún problema de salud, mientras que el 25% se considera como un grupo más sensible debido a que ha presentado problemas que han afectado directamente su integridad.

**Palabras clave:** Agroquímicos; proceso; riesgos laborales.

---

#### Edison Marcelo Mancheno Padilla

Universidad Técnica Estatal de Quevedo | Quevedo | Ecuador. emanchenop@uteq.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-5892-1799>

#### Pedro Alexander Mestanza Segura

Universidad Técnica Estatal de Quevedo | Quevedo | Ecuador. pmestanzas@uteq.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-3350-0012>

#### Patricia Lissette Vaca Viscarra

Universidad Técnica Estatal de Quevedo | Quevedo | Ecuador. patricia.vaca2017@uteq.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0007-6972-8138>

#### Luis Fernando Jácome Alarcón

Universidad Técnica Estatal de Quevedo | Quevedo | Ecuador. ljacomlea@uteq.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-1553-7591>

<http://doi.org/10.46652/rgn.v9i41.1202>  
ISSN 2477-9083  
Vol. 9 No. 41 julio-septiembre, 2024, e2401202  
Quito, Ecuador

Enviado: marzo 03, 2024  
Aceptado: mayo 09, 2024  
Publicado: mayo 24, 2024  
Publicación Continua



## ABSTRACT

This research analyzes the production process of a banana company and evaluates the occupational risks derived from the handling of agrochemical products to which workers are exposed. It was determined that 23.08% of the chemicals used in the banana plantation pose a high risk to the health of the personnel. Additionally, health problems generated by the chemicals become noticeable during their manipulation, with 55% of the workforce sometimes experiencing health issues. Moreover, 18% have almost never experienced any health problems, while 25% are considered a more sensitive group because they have faced issues directly affecting their well-being.

**Keywords:** Agrochemicals; process; occupational hazards.

## Introducción

Los inicios de la producción de banano en el Ecuador se remontan al siglo XX, siendo la agricultura el 53% de la producción no petrolera, representando el 21.60% del PIB y específicamente el sector bananero representa el 1.6% según (Sandoval Cuji & Tobar Espinoza, 2013), la mayor parte de la producción del banano según él (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)) se concentra en las provincias de El Oro (41%), Guayas (34%) y Los Ríos (16%), siendo la provincia de El Oro el lugar donde se sitúan la mayor parte de los pequeños productores con el 42%. La producción de banano en los Ríos se representa por pequeños y medianos productores independientes, y uno de los principales ingresos económicos de la región representando el 56% que cultivan de 2 a 20 hectáreas con capacidad de solventar la demanda de hasta 30 contenedores en una semana, siguiendo los parámetros de producción bajo certificaciones nacionales e internacionales que garanticen la calidad y seguridad alimentaria en función a la demanda del mercado (Mata et al., 2021).

La producción agrícola ecuatoriana es uno de los pilares que sostiene la economía del país por lo que al mercado exterior se comercializan productos como el cacao, banano, flores, camarón, entre otros que forman parte del crecimiento económico de pequeños y medianos productores cumpliendo los estándares nacionales e internacionales en función de los requerimientos del mercado (Leon et al., 2021).

Durante el proceso de producción de banano se involucra el uso de agroquímicos con la finalidad del control de plagas y maleza en la producción bananera, los cuales para sus trabajadores presentan efectos adversos que constituyen uno de los mayores problemas de salud; en el cultivo de banano los agroquímicos cumplen el rol según las especificaciones del fabricante y necesidades en el cultivo tanto en herbicidas, nematicidas, fungicidas, desinfectantes, plaguicidas, entre otros (Torres et al., 2021), por lo que muchos trabajadores no leen las instrucciones de manejo, por desconocimiento o falta de capacitaciones (Mancera Fernández et al., 2017).

En Ecuador, la conservación de productos agrícolas implica el uso de agroquímicos, representando un riesgo para trabajadores sin capacitación ni implementos de seguridad. Los daños, a veces inmediatos y otros acumulativos, exigen medidas preventivas, cambio en el uso y disposición de agroquímicos para salvaguardar la salud de los trabajadores y minimizar el impacto ambiental, (Bessy Castillo et al., 2020).

Esta investigación tiene como objetivo analizar el proceso de producción de una empresa bananera y evaluar los riesgos laborales derivados de la manipulación de productos agroquímicos a los que se exponen los trabajadores.

## Metodología

El estudio desarrollado fue de naturaleza exploratoria, descriptiva y cuantitativa, el sujeto de estudio se trató de una empresa bananera ubicada en el cantón la Maná, Provincia de Cotopaxi.

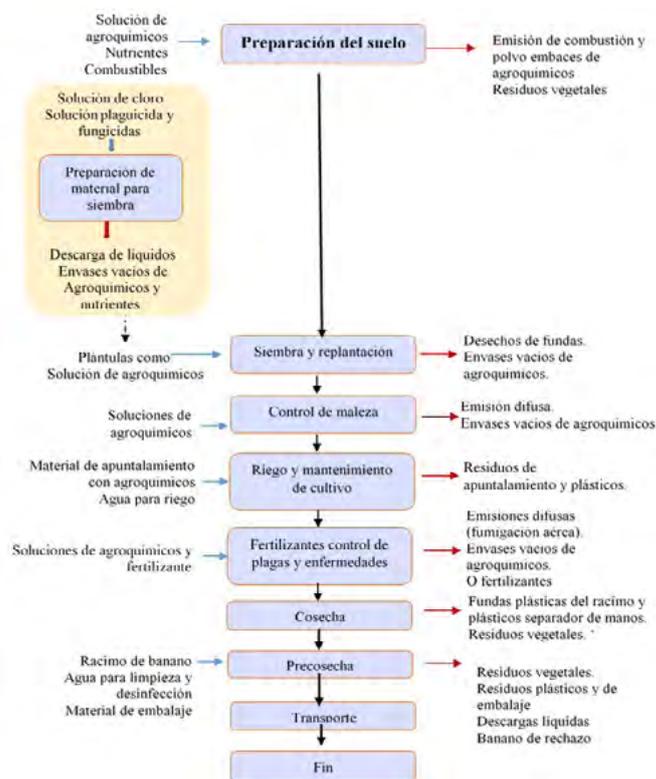
El proceso inició con la descripción del proceso productivo llevado a cabo en la bananera, posteriormente se aplicó la metodología basada en el Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) (Sociedad de Prevención de FREMAP, 2015), para la estimación del nivel de riesgo por manipulación de agentes de riesgo químico a los que se exponen los trabajadores.

Se aplicó un cuestionario al personal con la finalidad de estimar la exposición a plaguicidas en los procesos de fumigación aérea. Este instrumento se aplicó a la totalidad de la población trabajadora de la bananera compuesta por 105 personas.

## Resultados

El proceso de producción desarrollado en la empresa bananera se resume en la Figura 1.

Figura 1. Diagrama de proceso de producción.



Fuente: elaborado por los autores.

En la Figura 1 se describe el diagrama de proceso de producción de la empresa bananera en estudio se puede observar que la exposición del personal a productos agroquímicos se presenta a lo largo del proceso productivo, enfocados en preparar el terreno para garantizar un producto que cumpla con las especificaciones de calidad.

Para la evaluación de los efectos de los agroquímicos en los trabajadores de la empresa bananera se optó por emplear la metodología de la evaluación simplificada del riesgo por manipulación de agentes de riesgo químico que cuantifica las magnitudes de riesgo en los que los trabajadores se exponen durante su jornada de trabajo basado en el del Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) cuyo enfoque se centra en microempresas con la finalidad de identificar y jerarquizar los riesgos asociados a productos químicos, definiendo así las prioridades de actuación a la hora de controlar dichos riesgos, cuyo resultado se resume en la Tabla 1.

Tabla 1. Evaluación del riesgo por inhalación y prioridad de acción frente al riesgo.

Cód.	Puntuación de volumen o pulverulencia	Puntuación de procedimiento	Puntuación de protección colectiva	Fc. VLA	Puntuación por inhalación	Prioridad de acción
Fascinate 280 SL (Glufosinate Ammonium)	100	0.5	0.7	1	3500	1
MEZCLA 10-30-10	10	1	0.7	10	700	2
Sico 250 EC (250 Difenconazol)	10	1	0.7	10	70	3
Cerillo (Paraquat dicloruro)	10	0.05	0.1	10	5	3
Antorch (Glufosinato de amonio)	100	0.05	0.1	1	0.5	3
Dithane 600 – 30 LTS	100	1	1	10	10000	1
Impulse 800	10	1	1	1	1000	2
NITROFOSKA 14-7-17 (+2) ENTEC	100	0.5	0.7	10	3500	1
YaraMila RAFOS 12-24-12	100	0.5	0.7	10	350	2
DIUREX 80 WG // KARMEK 80 WG // AGANURON 80 WG	10	0.5	0.7	1	3.5	3
YaraMila RAFOS 12-24-12	100	0.5	0.7	10	350	2
DISPERFOL	100	0.05	0.001	10	0.5	3
Dithane 600 – 30 LTS	10	0.05	10	10	500	2

Fuente: elaborado por los autores.

En la Tabla 1 se evidencia que el 23.08 % de los productos químicos empleados en la bananera presentan un riesgo elevado, debiendo adoptarse medidas de prevención y mitigación de manera oportuna (Miñan Rengel & Fiallos Cardenas, 2022).

Mediante la aplicación de una encuesta se estima la exposición del personal y los efectos que ésta produce en su salud, conforme se muestra en las tablas subsiguientes.

Tabla 2. Distribución de la población según sexo.

Sexo	Cantidad	%
Masculino	78	74%
Femenino	27	26%
Prefiero no decirlo	0	0%
Total	105	100%

Fuente: elaborado por los autores.

En la Tabla 2, se observa que el 74% de la población es personal masculino, pues la misma demanda de la actividad concentra más personas varones laborando en el campo seguido de un 26% de personal femenino que también forma parte de la bananera, involucrándose directamente con el manejo de agroquímicos para la producción y distribución de banano en el cantón La Maná para sus respectivos clientes.

Tabla 3. Distribución de la población según edad.

Edad	Cantidad	%
18 a 25 años	39	37%
25 a 35 años	47	45%
35 a 50 años	16	15%
50 a 65 años	3	3%
mayor a 65 años	0	0%
Total	105	100%

Fuente: elaborado por los autores.

En la Tabla 3, se observa que 82% de la población no supera los 35 años por lo que se considera que para las actividades agrícolas desarrolladas gran mayoría son personas jóvenes con un sistema inmunitario poco degenerado y más resistente debido a la poca prevalencia de afecciones que se generan desde el avance de la vejez. El 18% restante de la población se encuentra en el rango de entre los 35 y 65 años ocupando cargos más administrativos debido a los años de experiencia.

Tabla 4. Productos agroquímicos utilizados en la bananera.

Agroquímicos utilizados	Cantidad	%
Fertilizantes	22	21%
Herbicidas	32	30%
Fungicidas	49	47%
Plaguicidas	2	2%
Ninguno	0	0%
Total	105	100%

Fuente: elaborado por los autores.

En la Tabla 4 se evidencia los diferentes productos agroquímicos empleados en la bananera para sus actividades cotidianas entre los que destacan con el 47% los fungicidas seguidos del 30% con herbicidas, el 21% fertilizantes para el cuidado y mantenimiento de la fruta en su producción, y en baja proporción el 2% se indica que son plaguicidas en función a los procesos empleados en la producción bananera.

Tabla 5. Frecuencia de manipulación de los químicos.

Manipulación de químicos	Cantidad	%
Siempre	52	50%
Casi siempre	39	37%
A veces	8	8%
Casi nunca	4	4%
Nunca	2	2%
Total	105	100%

Fuente: elaborado por los autores.

En la Tabla 5, el 50% de la población ha indicado que siempre manipulan agroquímicos y únicamente el 2% indica que no lo manipulan nunca, siendo acumulativo que el 98% de la población en algún momento ha mantenido contacto con los agroquímicos empleados en los procesos de producción bananera, sin embargo, a partir de ello se vincula sobre el conocimiento de los riesgos químicos a los que se exponen en el trabajo.

Tabla 6. Nivel de conocimiento del personal respecto de los productos químicos empleados.

Conocimiento de riesgos	Cantidad	%
Demasiado	17	16%
Bastante	61	58%
Poco	26	25%
Muy poco	1	1%
Nada	0	0%
Total	105	100%

Fuente: elaborado por los autores.

En la Tabla 6, la población laboral ha indicado el conocimiento que se mantiene frente al riesgo por el manejo de productos que pueden afectar su integridad considerando que el 74% de la población mantiene una posición sólida de conocimiento frente al riesgo químico que se emplea en la empresa, mientras que el 26% tiene puntos más debilitados en el conocimiento de los riesgos, sin embargo, sustentan conocer las nociones básicas en su manejo.

Tabla 7. Capacitación al personal en relación a la manipulación de los productos químicos.

Capacitación riesgo químico	Cantidad	%
Siempre	29	28%
Casi siempre	24	23%
A veces	33	31%
Casi nunca	17	16%
Nunca	2	2%
Total	105	100%

Fuente: elaborado por los autores.

En la Tabla 7, las capacitaciones en los centros de trabajo se consolidan como un fortalecimiento de las nociones para el manejo y cuidado al momento de la utilización de agroquímicos, de ellas el 51% siente fortalecidas las capacitaciones en materia preventiva y del porcentaje restante equivalente al 49% solo el 2% mencionaron que nunca ha recibido capacitaciones, mientras que el intervalo anterior supo mencionar que al menos tenían las nociones básicas que empíricamente se adquirirían en el desarrollo de sus labores debido al escaso tiempo que se tiene para las capacitaciones por la excesiva demanda de carga de trabajo y por las tareas asignadas que deben cumplir durante el día de labores.

Tabla 8. Distribución de la población según los problemas de salud generados por químicos.

Problemas de salud por químicos	Cantidad	%
Siempre	11	10%
Casi siempre	16	15%
A veces	58	55%
Casi nunca	19	18%
Nunca	1	1%
Total	105	100%

Fuente: elaborado por los autores.

En la Tabla 8, se estima la frecuencia relacionada con los problemas de salud generados por los químicos se hacen notables al momento de su manipulación en los cuales se estipula que el 55% de la población laboral a veces ha presentado problemas de salud, el 18% casi nunca ha presentado ningún problema de salud, mientras que el 25% se considera como un grupo más sensible debido a que ha presentado problemas que han afectado directamente su integridad.

Tabla 9. Distribución de la población según las alteraciones generadas por exposición a químicos.

Alteraciones generadas por exposición a químicos	Cantidad	%
Alteraciones de la visión (Visión borrosa, irritación ocular...)	4	4%
Alteraciones respiratorias (irritación de vías respiratorias, asma...)	14	13%
Alteraciones dérmicas (irritación, prurito, eczema...)	7	7%
Alteraciones digestivas (vómitos, diarreas...)	23	22%
Alteraciones nerviosas (pérdida de memoria, mareos, epilepsias)	8	8%
Debilidad, decaimiento anímico	12	11%
Trastornos hormonales diagnosticados	0	0%
Ninguna de las anteriores	37	35%
Total	105	100%

Fuente: elaborado por los autores.

En la Tabla 9, entre aquellos trabajadores que manifestaron tener problemas con químicos se enlistó un grupo vinculadas a las provocadas por los químicos de las cuales el 35% no las vincula con ninguna, el 22% ha visto relacionadas sus enfermedades de tipo digestivas con síntomas como vómitos y diarreas con los agroquímicos, el 13% con alteraciones respiratorias como irritación y asma que se puedan afectar a la respiración, el 11% con debilidad, decaimiento anímico y otras patologías que responden al 19% restante con alteraciones a la visión, dérmicas y nerviosas por el constante y prolongado uso de agroquímicos para la producción de banano de calidad y bajo estándares certificados.

Tabla 10. Distribución de la población según contacto con agroquímicos en la jornada laboral.

Contacto con agroquímicos	Cantidad	%
< 1 hora	2	2%
1-2 horas	5	5%
2-4 horas	11	10%
4-8 horas	72	69%
> 8 horas	15	14%
Total	105	100%

Fuente: elaborado por los autores.

En la Tabla 10 se muestra el tiempo de exposición del personal durante la jornada laboral, el cual el 69% manifestó que todo el tiempo mantiene contacto con agroquímicos con una escala de tiempo que oscila entre las 4-8 horas, el 14% inclusive supera las 8 horas en que se exponen a químicos sumando el 83% de la población mientras que el porcentaje restante ha indicado exposición a químicos agrícolas con tiempo menor a 4 horas.

Tabla 11. Distribución de la población según el uso de equipos de protección personal.

Uso de equipos de protección	Cantidad	%
Siempre	29	28%
Casi siempre	41	39%
A veces	26	25%
Casi nunca	7	7%
Nunca	2	2%
Total	105	100%

Fuente: elaborado por los autores.

En la Tabla 11 se muestra la frecuencia de utilización del equipo de protección personal, donde el 67% de los trabajadores han referido que siempre o casi siempre utilizan los equipos de protección personal al momento de la utilización de productos agroquímicos mientras que del 33% restante indicaron que usan en menor proporción los equipos de protección y solo el 2% supo mencionar que nunca utiliza los equipos de protección personal durante el manejo de agroquímicos porque ya están acostumbrados al olor y manipulación de productos que se manejan en la bananera.

Tabla 12. Molestias asociadas por la manipulación de productos químicos.

Tiempo de exposición	Molestias asociadas con el uso de químicos	
	SI	NO
< 1 hora	1	1
1-2 horas	2	3
2-4 horas	10	1
4-8 horas	57	15
> 8 horas	15	0
TOTAL	85 (81%)	20 (19%)

Fuente: elaborado por los autores.

En la Tabla 12 se evidencia que el 81% de los trabajadores encuestados manifiestan haber presentado molestias producto de la manipulación luego de cierto tiempo de exposición.

## Discusión

De acuerdo con Torres et al. (2021), el uso cotidiano de agroquímicos contribuye a la crisis de la agricultura que dificulta la conservación de ecosistemas, recursos naturales y esto afecta directamente a la salud de los trabajadores y consumidores, ya que para mantener un adecuado control de la maleza y plagas requiere el uso intensivo de productos agroquímicos que permitan garantizar la productividad de la cosecha (Zhiminaicela Cabrera et al., 2020).

Los efectos en la salud de trabajadores expuestos a productos agroquímicos pueden ser de origen agudo, por exposición directa a altas dosis, o crónicos por exposición a largo tiempo. Los casos que más se reportan son aquellos de origen agudo, dejando de un lado aquellos de efectos crónicos, que en la actualidad son los que más daños causan a la salud y su manifestación es posterior a una intoxicación aguda importante o debido a la exposición repetida a lo largo de la jornada laboral en un periodo de tiempo determinado (Vásquez Venegas et al., 2015) (Repetto Jiménez & Repetto Kuhn, 2009).

La estimación del nivel de riesgo elevado implica que productos como el glufosinato de amonio, empleado para el control de maleza, sea manipulado de forma rigurosa por el personal cumpliendo con las medidas de seguridad, obedeciendo a un programa de rotación de plaguicidas, representa para el personal de la empresa una categoría toxicológica II, es decir moderadamente dañino (S.A, 2017).

El 22% de los trabajadores encuestados manifiesta haber presentado alteraciones digestivas (vómitos, diarreas), mismo que de acuerdo a un informe desarrollado en el año 2012, publicado por el Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (Ciatox), servicio estatal que provee información toxicológica y que consta en la página web del Ministerio de Salud Pública (MSP), muestra que los plaguicidas siguen figurando entre los principales agentes causantes de intoxicaciones. (Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico, 2012) (Baez et al., 2021).

## Conclusiones

En esta investigación, se obtuvo que el 23.08 % de los productos químicos empleados en la bananera presentan un riesgo elevado para la salud del personal, debiendo adoptarse medidas de prevención que permitan mitigar los efectos en el personal, tomando en consideración que el 45% de la población trabajadora de la bananera tiene edades comprendidas entre los 25 y 35 años.

El 47% de productos químicos utilizados en la bananera son fungicidas, cuya acción principal es la de inhibir el crecimiento de los hongos y sus esporas, y que producto de una exposición laboral pueden ocasionar intoxicaciones agudas y crónica con afectaciones a órganos diana (Jiménez Quintero et al., 2016) (Repetto Jiménez & Repetto Kuhn, 2009).

## Referencias

- Baez, A. A., Piedra González, J. P., & Zalakeviciute, R. (2021). Condiciones de trabajo asociadas a síntomas respiratorios por exposición a residuos de plaguicidas. *Médica Científica Cambios*, 20(1), 15-20. <https://doi.org/10.36015/cambios.v20.n1.2021.645>
- Bessy Castillo, S. M., Ruiz, J., Manrique, M., & Pozo, C. (2020). Contaminación por plaguicidas agrícolas en los campos de cultivos en Cañete. *Revista espacios*, 41(10), 11. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n10/20411011.html>
- Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico. (2012). <http://www.salud.gob.ec/centro-de-informacion-y-asesoramiento-toxicologico>
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (s.f.). *Banano, plátano y otras musáceas*. <https://www.iniap.gob.ec/banano-platano-y-otras-musaceas/>

- Jiménez Quintero, C. A., Pantoja Estrada, A. H., & Ferney Leonel, H. (2016). Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuenca “La Pila”. *Universidad y Salud*, 18(3), 417-431. <https://doi.org/10.22267/rus.161803.48>
- Leon, L., Arcaya, M., Barbotó, N., & Bermeo, Y. (2021). Ecuador: Análisis comparativo de las exportaciones de banano orgánico y convencional e incidencia en la balanza comercial, 2018. *Revista Científica y Tecnológica*, 7(2), 38-46.
- Mancera Fernández, M., Mancera Ruiz, M. R., & Mancera Ruiz, J. R. (2017). *Los Agroquímicos una necesidad y un riesgo*. ALFAOMEGA.
- Mata, D., Suatunce, J., & Poveda, R. (2021). Análisis económico del banano orgánico y convencional en la provincia Los Ríos, Ecuador. *Avances*, 23(4), 419-426.
- Miñan Rengel, J., & Fiallos Cardenas, M. (2022). Evaluación de riesgos toxicológicos en las personas que laboran en bananeras. *PENTACIENCIAS*, 4(5), 453-463. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v6i3>
- Repetto Jiménez, M., & Repetto Kuhn, G. (2009). *Toxicología Fundamental*. Díaz de Santos.
- S.A, U. (2017, 11 de octubre). *www.e-agrizon.com*. <https://www.e-agrizon.com/wp-content/uploads/2019/02/12.2017-FT-FASCINATE.pdf>
- Sandoval Cuji, M., & Tobar Espinoza, L. (2013). *Los costos de producción del banano y su relación con la rentabilidad de la finca san Eduardo ubicada en el cantón Valencia, año 2012* [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio Institucional UTEQ. <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/4363>
- Sociedad de Prevención de FREMAP. (2015). *Manual de Higiene Industrial*. FUNDACION MAPFRE.
- Torres, L., Raffo, L., Bermeo, O., & Cruz, C. (2021). Desarrollo sustentable con base en una propuesta agroecológica para agrícolas bananeras. Caso agrícola Don Víctor. *Revista Científica FIPCAEC*, 6(3)128-161.
- 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.
- Zhiminaicela Cabrera, J. B., Quevedo Guerrero, J. N., & García Batista, R. M. (2020). La Producción de Banano en la Provincia de el Oro y su impacto en la Agrobiodiversidad. *Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(3), 189-195. <https://remca.umet.edu.ec>

## Autores

**Edison Marcelo Mancheno Padilla.** Magíster en Salud Ocupacional y Seguridad en el Trabajo. Magíster en Gestión Ambiental para Industrias de Producción y Servicios. Docente FCIP – UTEQ.

**Pedro Alexander Mestanza Segura.** Magíster en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental. Docente FCIP – UTEQ.

**Patricia Lissette Vaca Viscarra.** Ingeniera en Seguridad Industrial.

**Luis Fernando Jácome Alarcón.** Magíster en Gestión de Energías. Magíster en Docencia Universitaria. Docente FCIP – UTEQ.

## Declaración

### Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

### Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes ajenas a este artículo.

### Notas

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.