

PIÑA

CULTIVANDO CON CONCIENCIA



NINI JOHANNA GUTIÉRREZ MORENO - BIERIZ CAMILA YANES FRANKY
SANTIAGO VALENCIA - JUAN MANUEL PEÑA HERRERA

VIGILADA
MINISTERIO



EDITORIAL

Piña cultivando con conciencia / Santiago de Cali: Universidad Santiago de Cali, 2023.

24 páginas; 24 cm.

Incluye referencias bibliográficas.

ISBN: 978-628-7770-47-8

ISBN (Digital): 978-628-7770-48-5

1. Piña 2. Plaguicidas 3. Normativas. I. Dirección General de Investigaciones. II. Universidad Santiago de Cali.

SCDD 641.23 ed. 23

CO-CaUSC

JRGB/2025



EDITORIAL

Piña: Cultivando con Conciencia

© Universidad Santiago de Cali

© Autores:

Nini Johanna Gutiérrez Moreno, Bieriz Camila Yanes Franky, Santiago Valencia.

Universidad Santiago de Cali

Juan Manuel Peña Herrera

Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín

Edición 50 ejemplares

Cali, Colombia - 2024

Comité Editorial Universidad Santiago de Cali

Editorial Committee Universidad Santiago de Cali

Claudia Liliana Zúñiga Cañón

Alexander Luna Nieto

Jonathan Steven Pelegrin Ramírez

Doris Lilia Andrade Agudelo

Odín Ávila Rojas

Iván Darío Ruiz Hidalgo

Héctor Manuel Cuevas Arenas

Florencio Arias Coronel

Jhonny Carpediem Gómez

Proceso de arbitraje doble ciego:

"Double blind" peer-review

Recepción/Submission:

Septiembre (September) de 2024

Revisión de contenidos Comité Editorial /

Content review Editorial Committee:

Septiembre (September) de 2024

Correcciones de autor /

Improved version submission:

Noviembre (November) de 2024

Aprobación/Acceptance:

Noviembre (November) de 2024

Cómo citar / How to cite

Gutiérrez Moreno, N. J.; Yanes Franky, B. C.; Valencia, S. y Peña Herrera, J. M. (2024).

Piña: Cultivando con Conciencia. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de

Cali. <https://doi.org/10.35985/9786287770485>



La editorial de la Universidad Santiago de Cali se adhiere a la filosofía de acceso abierto. Este libro está licenciado bajo los términos de la Atribución 4.0 de Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso, el intercambio, adaptación, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre y cuando se dé crédito al autor o autores originales y a la fuente <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

CONTENIDO

5
GENERALIDADES



PLAGUICIDAS 8

9
PROS Y CONTRAS



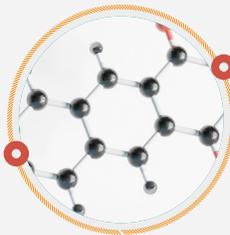
MODO DE ACCIÓN 10

11
NORMATIVAS



RECOMENDACIONES 13

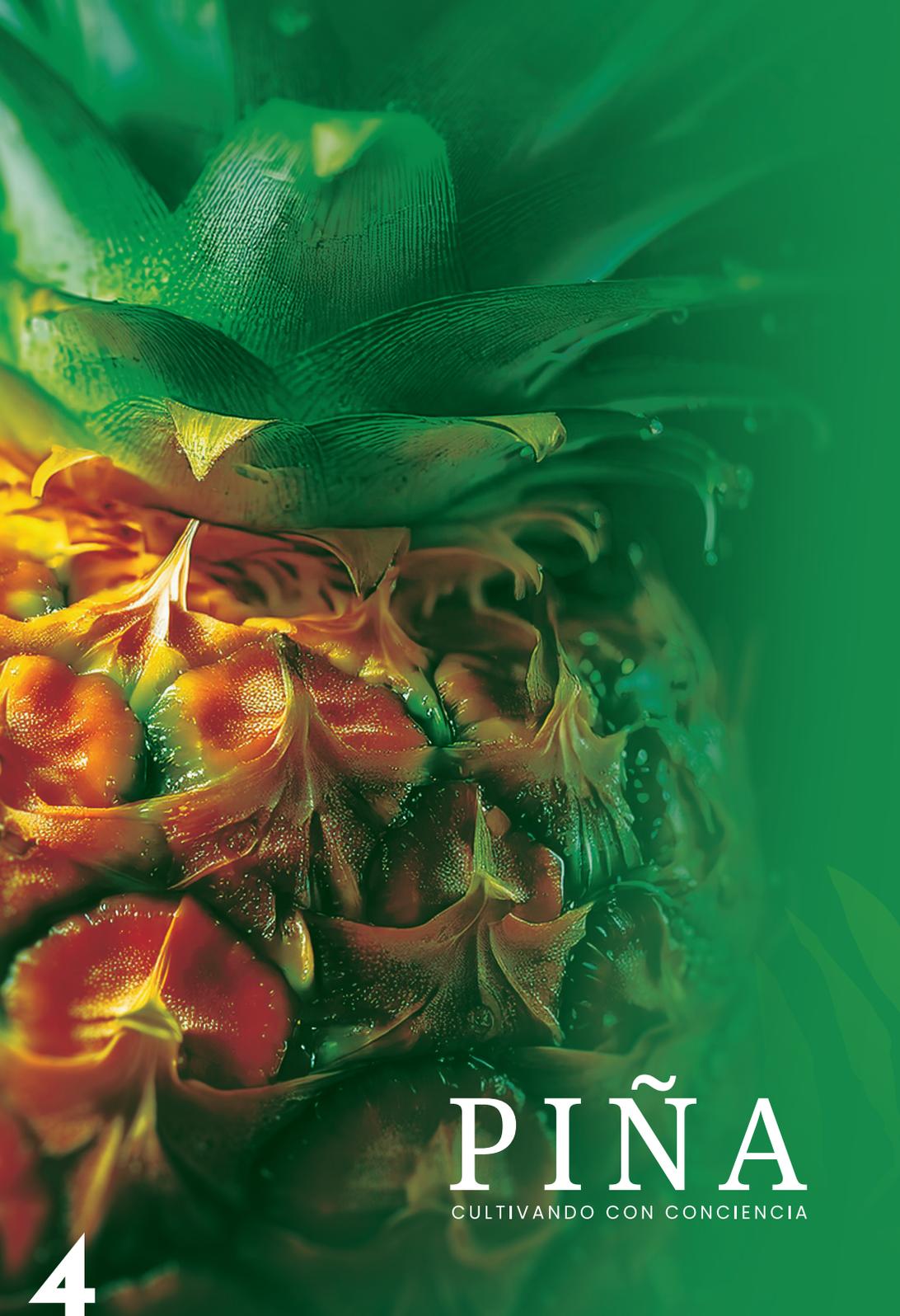
15
EMERGENCIAS



COMPUESTOS QUÍMICOS 16

19
PARA PENSAR
Y APLICAR

REFERENCIAS 20



PIÑA

CULTIVANDO CON CONCIENCIA

4



GENERALIDADES



NOMBRE CIENTÍFICO

Ananás Comosus L. Merr

La piña es la tercera fruta tropical más importante del mundo (Hernández Ramírez et al., 2021).

CARACTERÍSTICAS

La piña es originaria del sureste de **Brasil**. Se cultiva en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo (Torres Ávila et al., 2018).

El principal componente de la piña es la **bromelina**, la cual es una enzima que ayuda a romper proteínas, metabolizando los alimentos. Además, mejora la actividad diurética, ya que permite la eliminación de agua y electrolitos (Wali, 2019).

CONSUMO LOCAL

Las variedades de piña que más se consumen en **Colombia** son:



**PIÑA
ORO MIEL**



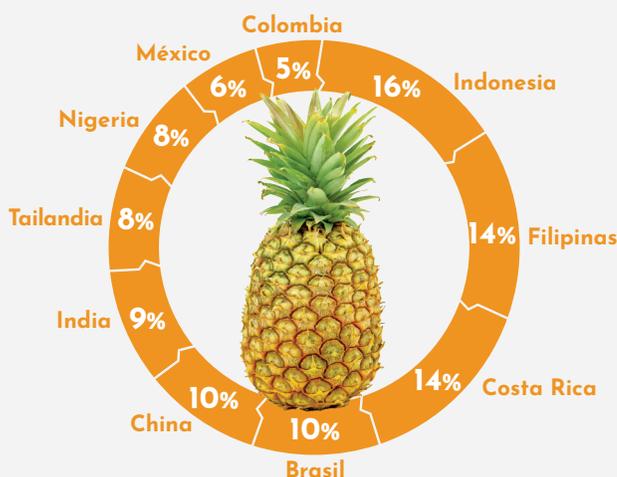
**PIÑA
MANZANA**



**PIÑA
PEROLERA**

(Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario de Colombia [AGRONET], 2023).

COLOMBIA SE ENCUENTRA ENTRE LOS 10 MAYORES PRODUCTORES DE PIÑA



Producción Mundial:

20,7
millones de toneladas



En Colombia:

920
mil toneladas

(Shahbandeh, 2022).

DEPARTAMENTOS CON MAYOR PRODUCCIÓN DE PIÑA EN COLOMBIA



Santander

43,8 %

Producción de 403,0 mil toneladas

Meta

16,02 %

Producción de 147,4 mil toneladas

Valle del Cauca

16,0 %

Producción de 147,2 mil toneladas

(Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario de Colombia [AGRONET], 2023).

CULTIVO

Para garantizar el crecimiento del cultivo y la productividad, se necesitan condiciones de temperatura, cercanas a 24°C, humedad adecuada y emplear productos agroquímicos como fertilizantes y plaguicidas (Wali, 2019).



AGROQUÍMICOS

Son productos utilizados para incrementar o preservar la calidad de un cultivo, suelo o planta. También, sirven para la protección de los cultivos como es el caso de los plaguicidas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2021).



PLAGUICIDAS



TIPOS DE PLAGUICIDAS Y SU USO

Los plaguicidas son sustancias que sirven para repeler, combatir o prevenir la aparición de plagas o enfermedades en un cultivo. Existen diferentes agrotóxicos con diferentes funciones (Monge Muñoz, 2018).

EJEMPLOS:



Herbicidas:

Controlan o eliminan plantas indeseadas.



Acaricidas:

Eliminan, controlan o previenen la presencia de ácaros.



Fungicidas:

Controlan o eliminan el crecimiento de hongos.



Insecticidas:

Controlan o eliminan la presencia de insectos.



Rodenticidas:

Controlan o eliminan la presencia de roedores.

(Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2022).



PROS Y CONTRAS

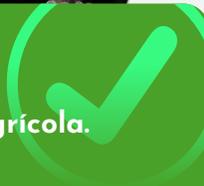


USO DE PLAGUICIDAS



PROS

- Aumento de la productividad agrícola.
- Control efectivo de plagas.
- Mejoramiento de la calidad del cultivo.
- Reducción de pérdidas postcosecha.
- Mayor aprovechamiento de nutrientes.
- Costos controlados.



CONTRAS

- Impacto ambiental por mal uso.
- Riesgos para la salud humana.
- Contaminantes emergentes.
- Efecto indirecto en la cadena alimentaria.



(Ulibarry, 2019).



MODO DE ACCIÓN



VÍAS DE EXPOSICIÓN A LOS PLAGUICIDAS



Contacto:

Deshidratan, dañan y matan el cuerpo del animal, principalmente a los animales pequeños.



Ingestión:

Al consumir el fruto o la hierba, se mata al insecto y se intoxica a los animales de mayor tamaño.



Inhalación:

Se da por el ingreso al sistema respiratorio, afectando la fisiología del animal.



Sistémico:

Las plantas absorben estos compuestos y matan al animal que se alimenta de ellos.

(Ministerio de Salud y Protección Social [MinSalud], 2023).



CONTEXTO HISTÓRICO

Los campesinos se enfrentan a una batalla invisible: la exposición continua a plaguicidas. Su labor diaria los convierte en la población más vulnerable a estos compuestos que envenenan la tierra que trabajan y ponen en riesgo su salud.

En Colombia, diversas entidades han establecido normas para el control de residuos de plaguicidas y contaminantes químicos en productos agrícolas.



2015

Resolución 1229 de 2015:

Define un modelo de inspección y vigilancia sanitarias para productos de consumo humano.



2018

Resolución 3280 de 2018 (ICA):

Establece los límites permitidos de residuos de plaguicidas en cultivos de piña.

2018

Resolución 000306 de 2018:

Regula el registro y evaluación de plaguicidas químicos en productos agrícolas.

2021

Límites Máximos de Residuos (LMR):

Son los niveles más altos de residuos de plaguicidas que se permiten legalmente en alimentos y piensos.

2022

Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de plaguicidas:

Monitorea la presencia de agrotóxicos en productos hortofrutícolas.



RECOMENDACIONES



PARA EL CUIDADO PERSONAL



- Usar equipos en buen estado.
- Utilizar elementos de protección personal durante la aplicación.
- No comer, no beber ni fumar durante la aplicación.
- Lavar sus manos antes y después de la aplicación.

PARA EL CUIDADO AMBIENTAL



- Lavar sus equipos en un lugar adecuado.
- Guardar los envases vacíos en un lugar adecuado.
- No aplicar plaguicidas en días lluviosos o ventosos.

¿CUÁL ES SU RESPONSABILIDAD?



- Seguir las instrucciones de la etiqueta del plaguicida.
- Seleccionar el plaguicida adecuado para la plaga a controlar.
- Aplicar la dosis correcta y solo cuando sea necesario.
- Participar en capacitaciones sobre manejo y riesgos de plaguicidas.

PUNTOS PARA RECORDAR



- Realizar monitoreos constantes de plagas para identificarlas y controlarlas a tiempo.
- Almacenar los envases de plaguicidas en lugares secos y seguros.
- Retirar del área a personas y animales domésticos antes de la aplicación.



EMERGENCIAS



Conservar la calma

Marca al 123
Informa al operador que es por intoxicación de plaguicida.



Retirarse del lugar

Retire la víctima del lugar de exposición.



Retirar la ropa

Quite la ropa de la víctima lo más rápido posible.



Lavarse con agua y jabón

Lava la zona afectada durante al menos 15 minutos.



No inducir el vómito

Esto podría empeorar la intoxicación.



Buscar atención médica

Ve al hospital más cercano.
Lleva la etiqueta del plaguicida.



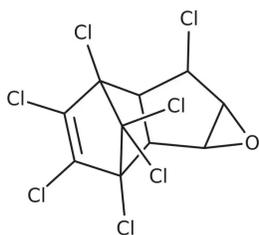


LA QUÍMICA DETRÁS DEL PLAGUICIDA

La química involucra el diseño y la aplicación de compuestos con estructuras moleculares específicas para interrumpir procesos biológicos de organismos perjudiciales. Estos compuestos se clasifican según su mecanismo de acción y estructura química, como los organofosforados, carbamatos, imidazoles, entre otros. A continuación, se analizan los detalles químicos de varios plaguicidas, sus nombres comerciales y modo de acción.

Organoclorados

Heptacloro



(Zheng et al., 2020).

Ejemplos Plaguicidas:

Endosulfan,
Aldrín, DDT.

Características:

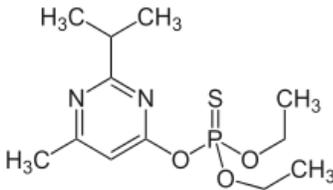
Persistentes en el medio ambiente, bioacumulativos, alta toxicidad.

Riesgos:

Afectan la salud al dañar el sistema nervioso, alterar el equilibrio hormonal, acumularse en los tejidos del cuerpo y provocar trastornos neurológicos, problemas reproductivos, alteraciones en el desarrollo y un mayor riesgo de cáncer.

Organofosforados ● - - - ●

Diazinón



(Shaid et al., 2023).

Ejemplos Plaguicidas:

Parathion, Malathion.

Características:

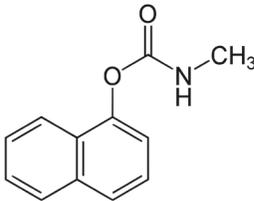
Tóxicos para el sistema nervioso, de acción rápida, no persistente en el ambiente.

Riesgos:

Afectan la salud al alterar el funcionamiento del sistema nervioso, lo que produce dificultad para respirar, temblores, sudoración y debilidad muscular. También pueden causar daño neurológico a largo plazo, debilitar el sistema inmunológico y modificar el material genético.

Carbamatos ● - - - ●

Carbaryl



(Silberman, 2023).

Ejemplos Plaguicidas:

Carbaryl, Aldicarb, Fenoxicarb.

Características:

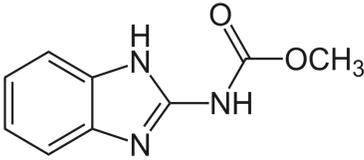
Similares a los organofosforados, pero menos persistentes en el ambiente.

Riesgos:

Afectan la salud al interferir en el sistema nervioso, lo que produce una acumulación de acetilcolina y da lugar a síntomas como debilidad, náuseas, mareos, dificultad para respirar y espasmos musculares. Además, pueden provocar efectos tóxicos a largo plazo sobre los sistemas inmunológico y reproductivo, así como posibles alteraciones genéticas.

Benzimidazoles

Carbendazim



(Zheng et al., 2020).

Ejemplos Plaguicidas:

Benomilo; Carbendazim.

Características:

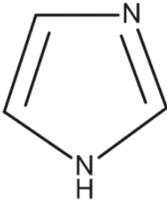
Actúan contra hongos, poco tóxicos para humanos, pero afectan la salud reproductiva.

Riesgos:

Afectan la salud al causar irritación en la piel, los ojos y las vías respiratorias, lo que puede desencadenar reacciones alérgicas, náuseas y malestar general. También pueden alterar el sistema reproductivo, interferir en el desarrollo embrionario y provocar posibles daños genéticos con una exposición prolongada.

Imidazoles

Imidazol



(Shahid et al., 2023).

Ejemplos Plaguicidas:

Cimiazol, Propiconazol.

Características:

Actúan contra hongos, más específicos que los Benzimidazoles, menor riesgo de resistencia.

Riesgos:

Afectan la salud al causar irritación en la piel, los ojos y las vías respiratorias, con síntomas como dolor de cabeza, náuseas y mareos. Además, pueden alterar el sistema endocrino, comprometer el funcionamiento del hígado y provocar daños reproductivos con exposiciones prolongadas.



PARA PENSAR Y APLICAR

Los plaguicidas son poderosos aliados en la lucha contra **especies invasoras** que amenazan nuestros cultivos. Sin embargo, su impacto va más allá de las plagas, afectando la **vida en los suelos** y, a largo plazo, nuestra salud a través de los alimentos que consumimos.

Comprender este equilibrio entre sus beneficios inmediatos y las posibles consecuencias futuras es clave para tomar decisiones que realmente protejan nuestro futuro.



REFERENCIAS



- Agronet. (2023). Estadísticas home. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Hernández Ramírez, G., Ortega Ibarra, E. y Ortega Ibarra, I. (2021). Composición nutricional y compuestos fitoquímicos de la piña (*Ananas comosus*) y su potencial emergente para el desarrollo de alimentos funcionales. *Boletín de Ciencias Agropecuarias del ICAP*, 7(14), 24-28. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icap/article/view/7232/8261>
- ICA. (2022). Plan Nacional de Residuos_Instituto Colombiano Agropecuario. <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/plan-nacional-de-residuos-2022.aspx>
- Minsalud. (2023). Calidad e inocuidad de alimentos.<https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/inocuidad-alimentos.aspx>
- Monge Muñoz, M. (2018). Guía Para La Identificación De Las Principales Plagas Y Enfermedades En El Cultivo De Piña. <https://acortar.link/tvVGE2>
- Shahbandeh, M. (2022). Global pineapple production by leading countries 2022 | Statista. <https://www.statista.com/statistics/298517/global-pineapple-production-by-leading-countries/>
- Silberman, J., & Taylor, A. (2023). Carbamate Toxicity. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482183/>
- Shahid, M., Khan, M. S., & Singh, U. B. (2023). Pesticide-tolerant microbial consortia: Potential candidates for remediation/clean-up of pesticide-contaminated agricultural soil. *Environmental Research*, 236, 116724. <https://doi.org/10.1016/J.ENVRES.2023.116724>

- Torres Ávila, A., Aguilar Ávila, J., Santoyo Cortés, V. H., Uriza Ávila, D. E., Zetina Lezama, R., & Rebolledo Martínez, A. (2018). La piña mexicana frente al reto de la innovación. Avances y retos en la gestión de la innovación. Universidad Autónoma Chapingo. <https://repositorio.chapingo.edu.mx/items/6728c88a-69a6-4835-974f-0aa3d9973566>
- Ulibarry, P. G. (2019). Efecto de los plaguicidas sobre la salud humana Exposición e impactos. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto_de_los_plaguicidas_en_la_Salud.pdf
- Wali, N. (2019). Pineapple (Ananas comosus). Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements, 367-373. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812491-8.00050-3>
- Zheng, X., Ma, Z., & Zhang, D. (2020). Synthesis of Imidazole-Based Medicinal Molecules Utilizing the van Leusen Imidazole Synthesis. *Pharmaceuticals*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/PH13030037>



Universidad Santiago de Cali
Publicaciones / Editorial USC

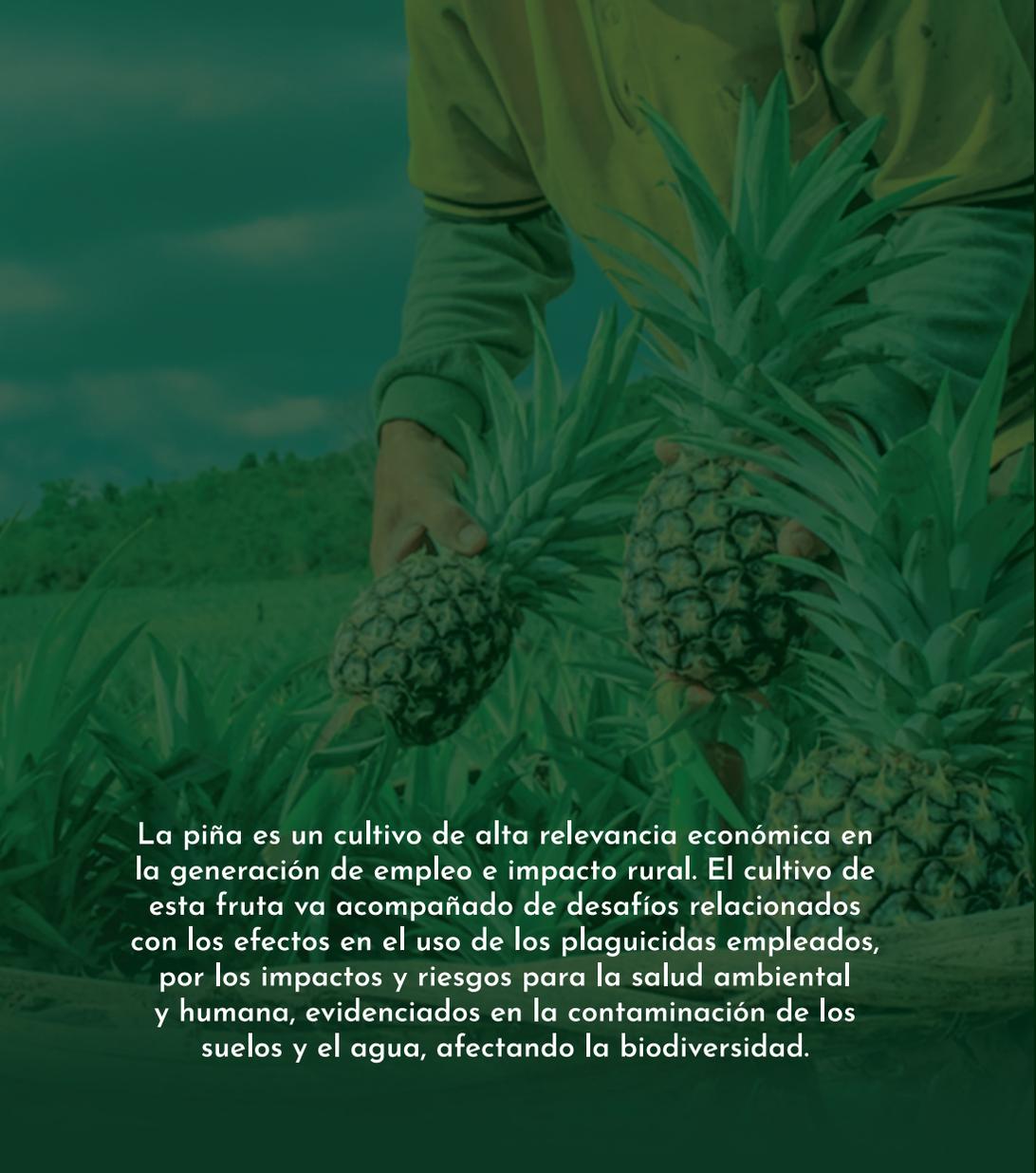
Bloque 7 - Piso 5
Calle 5 No. 62 - 00
Tel: (57+) (2+) 518 3000
Ext. 323 - 324 - 414
✉ editor@usc.edu.co
✉ publica@usc.edu.co
Cali, Valle del Cauca
Colombia

Diseño y diagramación
Design and layout by

Juan Diego Tovar Cardenas
✉ librosusc@usc.edu.co
Cel. 301 439 7925

Impreso en el mes de junio.
Se imprimieron 50 ejemplares en los
Talleres de la Editorial Diké.
Bogotá-Colombia
Tel: (57+) 314 418 4257
2025

Fue publicado por la Facultad de Ciencias Básicas
de la Universidad Santiago de Cali.



La piña es un cultivo de alta relevancia económica en la generación de empleo e impacto rural. El cultivo de esta fruta va acompañado de desafíos relacionados con los efectos en el uso de los plaguicidas empleados, por los impactos y riesgos para la salud ambiental y humana, evidenciados en la contaminación de los suelos y el agua, afectando la biodiversidad.



ISBN: 978-628-7770-47-8



9 786287 770478