

Leonardo Tullio

(Organizadores)



Investigación, tecnología e innovación

EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Leonardo Tullio

(Organizadores)



Investigación, tecnología e innovación

EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2

Atena
Editora
Año 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Leonardo Tullio

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
162	<p>Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas 2 / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0275-6 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.756222705</p> <p>1. Ciencias agrícolas. I. Tullio, Leonardo (Organizador). II. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A obra “Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas” aborda uma apresentação de 23 capítulos em sua grande maioria internacional.

A disseminação de conhecimentos entre países faz da pesquisa algo inédito para a resolução de problemas.

Compreender a visão de demais pesquisadores a nível internacional e nacional traz resultados das mais diversas aplicações a nível de campo, com pesquisas que demonstram o comportamento de pragas ou novas tecnologias que podem ser aplicáveis em diferentes regiões.

Nesta obra podemos relatar experiências na área agrícola, envolvendo o uso de novas técnicas de agricultura, bem como estudos sobre reflexos da pandemia no meio rural.

Também apresenta ao leitor os relatos de pesquisa a nível mundial, que traz sem dúvida o que mais recente está sendo descoberto e relatado, demonstrando ao mundo os resultados inovadores que a pesquisa compartilha neste momento.

Espero assim, que seus conhecimentos vão além-fronteiras e se abram para novas possibilidades através da leitura destes capítulos aqui apresentados.

Boas descobertas.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

PROTOTIPO DE BIORREACTOR PARA SISTEMAS DE INMERSION TEMPORAL Y AUTOMATIZACIÓN CON SOFTWARE LIBRE

Clara Anabel Arredondo Ramírez

Gregorio Arellano Ostoa

Oziel Lugo Espinosa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227051>

CAPÍTULO 2..... 14

PRODUCTIVIDAD EN UNA HUERTA DE MANGO HADEN CONTROLADA AUTOMATICAMENTE CON MICRO ASPERSIÓN

Federico Hahn Schlam

Jesús García Martínez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227052>

CAPÍTULO 3..... 24


DESARROLLO DE UNA BOTANA TIPO CHIP A BASE DE BETABEL (BETA VULGARIS L.) BAJO EN GRASA APLICANDO DIFERENTES MÉTODOS DE SECADO

María Andrea Trejo- Márquez

Alma Nohemi Camacho-Franco

Selene Pascual-Bustamante

Alma Adela Lira-Vargas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227053>

CAPÍTULO 4..... 35

CRECIMIENTO DE MUDAS DE *Annona squamosa* L. EM DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

Angelica Alves Gomes

Matheus Marangon Debastiani

Mariana Pizzato

Samuel Silva Carneiro

Cássia Kathleen Schwengber

Angria Ferreira Donato

Andréa Carvalho da Silva

Adilson Pacheco de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227054>

CAPÍTULO 5..... 63

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE BIODIGESTORES A ESCALA DOMÉSTICA EN AMÉRICA LATINA A PARTIR DE LA PANDEMIA

Cisneros De La Cueva Sergio

Mejias Brizuela Nildia Yamileth

Paniagua Solar Laura Alicia

San Pedro Cedillo Liliana

Téllez Méndez Nallely

Luna Del Risco Mario Alberto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227055>

CAPÍTULO 6..... 80

ESTIMACIÓN DE COSTOS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE JITOMATE: CASO DE ESTUDIO AMAZCALA

María Concepción Vega Meza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227056>

CAPÍTULO 7..... 94

IMPACTOS DEL COVID-19 EN LA SALUD DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS TEMPORALES MEXICANOS EN ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ

Ofelia Becerril Quintana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227057>

CAPÍTULO 8..... 108

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE FORRAJE SECO EN CINCO VARIEDADES DE AVENA A DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZACIÓN, ORGÁNICA Y MINERAL


Jesús García Pereyra

Sergio de los Santos Villalobos

Rosa Bertha Rubio Graciano

Gabriel N. Aviña Martínez

Fannie Isela Parra Cota

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227058>

CAPÍTULO 9..... 114

Ganaspis brasiliensis COMO ALTERNATIVA DE BIOCONTROLE DE *Drosophila suzukii* NO BRASIL.I. ZONEAMENTO TERRITORIAL DE ÁREAS FAVORÁVEIS

Rafael Mingoti

Maria Conceição Peres Young Pessoa

Jeanne Scardini Marinho-Prado

Bárbara de Oliveira Jacomo

Beatriz Giordano Aguiar Paranhos

Catarina de Araújo Siqueira

Tainara Gimenes Damaceno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227059>

CAPÍTULO 10..... 129

Ganaspis brasiliensis COMO ALTERNATIVA DE BIOCONTROLE DE *Drosophila suzukii* NO BRASIL.II. ESTIMATIVAS DE DESENVOLVIMENTO POR DEMANDAS TÉRMICAS

Maria Conceição Peres Young Pessoa

Rafael Mingoti

Beatriz Giordano Aguiar Paranhos

Jeanne Scardini Marinho-Prado

Giovanna Galhardo Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270510>

CAPÍTULO 11..... 149

IDENTIFICACIÓN DE *BEGOMOVIRUS* EN CUCURBITÁCEAS Y MALEZAS EN LA REGIÓN LAGUNERA DE COAHUILA Y DURANGO, MÉXICO


Perla Belén Torres-Trujillo
Omar Guadalupe Alvarado-Gómez
Verónica Ávila-Rodríguez
Urbano Nava-Camberos
Ramiro González-Garza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270511>

CAPÍTULO 12..... 159

IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO DO SERINGAL


Elaine Cristine Piffer Gonçalves
Antônio Lúcio Mello Martins
Marli Dias Mascarenhas Oliveira
Ivana Marino Bárbaro-Torneli
José Antônio Alberto da Silva
Monica Helena Martins
Maria Teresa Vilela Nogueira Abdo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270512>

CAPÍTULO 13..... 174

MEXOIL: NUEVA VARIEDAD DE HIGUERILLA PARA EXTRACCIÓN DE ACEITE INDUSTRIAL DE MALEZA A CULTIVADA


Hernández Martínez Miguel
Medina Cazares Tomas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270513>

CAPÍTULO 14..... 182

MICOSIS EN MASCOTAS DE LA CIUDAD DE PUEBLA, MÉXICO


Espinosa Taxis Alejandra Paula
Avelino Flores Fabiola
Teresita Spezia Mazzocco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270514>

CAPÍTULO 15..... 191

MORFOANATOMIA FOLIAR DE *Hancornia speciosa* GOMEZ (APOCYNACEAE) OCORRENTE NA FAZENDA ÁGUA CRISTALINA, ANÁPOLIS - GO

Robson Lopes Cardoso
Cássia Aparecida Nogueira
Níbia Sales Damasceno Corioletti
Rosemeire Terezinha da Silva
Juliano de Almeida Rabelo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270515>

CAPÍTULO 16.....201

O USO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA RASTREABILIDADE AGROALIMENTAR

Geneci da Silva Ribeiro Rocha

Letícia de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270516>

CAPÍTULO 17.....214

PROSPECÇÃO DE POTENCIAIS BIOAGENTES PARA CONTROLE DA DROSÓFILA-DA-ASA-MANCHADA

Jeanne Scardini Marinho-Prado


Maria Conceição Peres Young Pessoa

Janaína Beatriz Aparecida Borges

Beatriz Giordano Aguiar Paranhos

Rafael Mingoti

Giovanna Galhardo Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270517>

CAPÍTULO 18.....227

TIERRA DE DIATOMEAS: UNA ALTERNATIVA SUSTENTABLE PARA PROTECCIÓN DE MAIZ ALMACENADO


Loya Ramírez José Guadalupe

Beltrán Morales Félix Alfredo

Zamora Salgado Sergio

Ruiz Espinoza Francisco Higinio

Navejas Jiménez Jesús

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270518>


CAPÍTULO 19.....232

PRACTICAS PROFESIONALES COMO UNIDAD DE APRENDIZAJE

Bárbara Beatriz Rodríguez Guerrero

Citlalli Hernández Ortega

Elizabet Rojas Márquez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270519>

CAPÍTULO 20.....239

ESCALANDO LA AGROECOLOGÍA: ESCUELA DE PENSAMIENTOS AGROECOLÓGICOS

Angela Maria Londoño M.


Judith Rodríguez S.




Alexander Hurtado L.

Marina Sánchez de Prager

Johana Stephany Muñoz C.

Elsa Maria Guetocüe L.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270520>

CAPÍTULO 21.....	254
LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN EL SECTOR RURAL: UNA EVALUACIÓN DESDE EL PLAN DE INTEGRACIÓN DE COMPONENTES CURRICULARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN	
Nohemí Gutiérrez	
Linny Brillid Aldana Díaz	
Lady Bell Martínez Cepeda	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270521	
CAPÍTULO 22.....	275
PRESENCIA DE <i>Diaphorina citri</i> VECTOR DEL HUANGLONGBING (HLB) EN EL ESTADO DE VERACRUZ: UNA REVISIÓN	
Benito Hernández-Castellanos	
Julio César Castañeda-Ortega	
Araceli Flores-Aguilar	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270522	
CAPÍTULO 23.....	284
ZEÓLITO E A FERTILIZAÇÃO DE CULTIVOS AGRÍCOLAS DE SEQUEIRO. CONSTRUÇÃO DE UMA POLÍTICA PÚBLICA PARA O MUNICÍPIO DE SAN DAMIÃO TEXOLOC, TLAXCALA	
Andrés María Ramírez	
Gerardo Juárez Hernández	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270523	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	295
ÍNDICE REMISSIVO.....	296

PRESENCIA DE *Diaphorina citri* VECTOR DEL HUANGLONGBING (HLB) EN EL ESTADO DE VERACRUZ: UNA REVISIÓN

Data de aceite: 02/05/2022

Data de submissão: 22/04/2022

Benito Hernández-Castellanos

Facultad de Biología, Universidad Veracruzana
Xalapa, Veracruz México
Orcid: 0000-0001-6475-5232

Julio César Castañeda-Ortega

Facultad de Biología, Universidad Veracruzana
Xalapa, Veracruz México
Orcid: 0000-0003-2663-9155

Araceli Flores-Aguilar

Maestría en Ciencias Agropecuarias
Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad
Veracruzana
Xalapa, Veracruz, México

RESUMEN: *Diaphorina citri* Kuwayama es el vector de la bacteria *Candidatus Liberibacter* spp. asociada al Huanglongbing (HLB), enfermedad devastadora de la citricultura. *D. citri* es un insecto de reciente introducción en México, que se ha extendido ampliamente en la mayor parte del país. El estado de Veracruz, es el principal productor de cítricos como naranja toronja y limón lo que da empleos a más de 200,000 familias de agricultores en la zona, los cuales se ven en riesgo por la presencia de este psílido. En Veracruz tradicionalmente se ha optado por el manejo químico de esta plaga, sin embargo, este ha demostrado su poca eficacia, debido a esto es necesario generar alternativas que solucionen

esta problemática que amenaza a la principal zona productora de cítricos del país.

PALABRAS CLAVE: *Diaphorina citri*, dragón amarillo, Veracruz, Huanglongbing.

1 | INTRODUCCIÓN

El psílido asiático de los cítricos (PAC) *Diaphorina citri* Kuwayama en la actualidad es la plaga más importante que enfrenta la citricultura, ya que transmite las especies de *Candidatus Liberibacter* asociados a la enfermedad de enverdecimiento de los cítricos o Huanglongbing (HLB) (Grafton-Cardwell et al., 2013). A la fecha, todos los cítricos comerciales son susceptibles, sin embargo, la naranja dulce, limón, mandarina y el tangelo son las especies más afectadas (Knapp et al., 2004; Gottwald et al., 2007). A nivel mundial *D. citri* posee una amplia distribución, se encuentra en América, Asia y Oceanía (Narouei-Khandan et al., 2015; Meng et al., 2018). Su propagación ilustra el potencial de la plaga para adaptarse y establecerse en nuevas regiones cítrícolas del mundo que poseen diferentes condiciones ambientales. A pesar que *D. citri* son volantes débiles, se mueven grandes distancias principalmente por el viento y la actividad humana, especialmente por el traslado de material vegetal infestado (Knapp et al., 2004).

Los cítricos constituyen uno de los grupos frutales de mayor importancia. La alta demanda

y el rápido desarrollo de la tecnología produjo su expansión en el comercio internacional, aumentando el consumo y sus derivados (Liu et al., 2012). Los cítricos son un cultivo de gran importancia para el mundo. La producción mundial es superior a los 100 millones de toneladas anuales (Restrepo-García y Soto-Giraldo, 2017). En Latinoamérica, la citricultura es considerada una de las actividades del sector primario más importantes, por su impacto económico y social y en la creación de empleo, en donde México destaca en producción y ocupa el cuarto lugar a nivel mundial (SIAP, 2020).

La citricultura en México se ha visto afectada por la llegada del Huanglongbing (HLB) considerada una de las enfermedades más devastadora y letales de la citricultura en el mundo (Bové, 2006). De acuerdo con los datos oficiales en México, el HLB representa una seria amenaza para las 549 mil hectáreas de cítricos establecidas en el país, lo que significa una producción de 7 millones de toneladas anuales, con valor de 465 millones de dólares. El principal estado productor de cítricos en México es Veracruz, con 227,352 hectáreas (Salcedo *et al.*, 2012). *D. citri* es un insecto muy persistente, y sobrevive a una amplia gama de temperaturas extremas que van desde los 45°C en climas áridos hasta los -7°C en zonas húmedas subtropicales. Las ninfas se desarrollan bien durante la temporada de frío y en las primaveras húmedas, aunque en las zonas tropicales la sobrevivencia de las ninfas es más baja, por lo tanto, las poblaciones del psílido se reducen por el efecto combinado de calor y humedad (Garnier y Bové, 2000).

2 | DESARROLLO

El Huanglongbing (HLB)

El enverdecimiento de los cítricos o Huanglongbing (HLB), es considerada internacionalmente la enfermedad más peligrosa de los cítricos. El agente causal del HLB es la bacteria '*Candidatus Liberibacter*', la cual es transmitida por el psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) (Halbert y Núñez, 2004). El HLB se asocia con tres especies *Candidatus Liberibacter asiaticus*, *Ca. L. africanus* y *Ca. L. americanus* (Haapalainen, 2014). Recientemente se reportó *Ca. L. Caribbeanus*, una nueva especie en Colombia posiblemente asociada también a la enfermedad (Keremane et al., 2015). Los *Ca. L.* son parásitos obligados de plantas y psílicos, solo pueden multiplicarse dentro del huésped, son bacterias gram negativas incapaces de crecer en medios de cultivo (Haapalainen, 2014; OIRSA, 2015). Estos organismos pertenecen a la clase Alphaproteobacteria, del orden Rhizobiales y de la familia Rhizobiaceae (Palomo et al., 2017). *Ca. L. africanus* se encuentra solamente en África, *Ca. L. asiaticus* posee una distribución más amplia, está presente en todos los demás países y *Ca. L. americanus* únicamente se encuentra en Brasil. Los *Ca. L.* se transmiten naturalmente por *Trioza erytreae* en África y *D. citri* en Asia y América (Teixeira et al., 2005).

El primer registro de HLB es incierto, aunque se presume que su origen fue en

China o India en el siglo XVIII (da Graça, 2008; Santivañez, 2013) actualmente se ha extendido en Sudamérica y Norteamérica provocando la pérdida dramática de cultivos cítricos (COSAVE, 2017). El primer registro de HLB en América fue en el estado brasileño de Sao Paulo en 2004 (Santivañez, 2013), posteriormente fue registrado en Florida en 2005, Cuba en 2007, República Dominicana y Carolina del Sur en 2008, Georgia, Belice, Jamaica, Honduras y México en 2009, Guatemala y Nicaragua en 2010, Costa Rica en 2011, Argentina 2012, Paraguay 2013 y Colombia en 2015 (COSAVE, 2017).

Diagnosis

El diagnóstico del HLB en campo es difícil debido a la naturaleza no específica de los síntomas, suele confundirse con otras enfermedades al provocar deficiencia nutricional (OIRSA, 2015). El desarrollo de los síntomas ocurre en un periodo de seis meses a dos años, después de la infección, en este periodo de latencia la bacteria puede propagarse antes de la detección (Grafton-Cardwell et al., 2013). *Candidatus Liberibacter* se distribuye de manera desigual en diferentes partes de la planta: en el floema de la corteza, en la nervadura central de la hoja, en frutos y diferentes partes florales (Tatineni et al., 2008). Los *Ca. L.* penetran la pared celular y tienen movimiento entre las células, ocasionando que la pared y membrana celular tengan una forma irregular y de diferente grosor (Shokrollah et al., 2010). De acuerdo con Bové (2006) y Kim et al. (2009) la infección por el patógeno causa acumulación de sacarosa y obstrucción en los poros de la célula, lo que ocasiona el bloqueo del floema, evitando la traslocación de asimilados.

Los síntomas característicos de HLB en cítricos (Fig. 1 A-D) son: hojas con manchas amarillas y moteado asimétrico, islas verdes, nervaduras gruesas, amarillas y corchosas, hojas pequeñas y efecto de orejas de conejo, los árboles presentan una caída excesiva de hojas y frutos, las frutas infectadas suelen ser pequeñas, poco desarrolladas y deformes, las semillas son abortadas, el fruto presenta una maduración irregular y el jugo es amargo lo que hace que la fruta no sea comestible. En etapas avanzadas de la enfermedad el individuo muere (OIRSA, 2015; OIRSA, 2018). Uno de los síntomas más distintivos del HLB es la presencia de brotes amarillos en algunas partes del árbol, mientras que otras permanecen sanas o asintomáticas, es decir, un árbol enfermo tendrá una apariencia sectorizada (Bové, 2006). De acuerdo con Robles-González et al. (2013) la diferencia en el grado de afectación en árboles de limón mexicano se debe principalmente al tiempo transcurrido de la infección inicial a la fecha de su cuantificación.

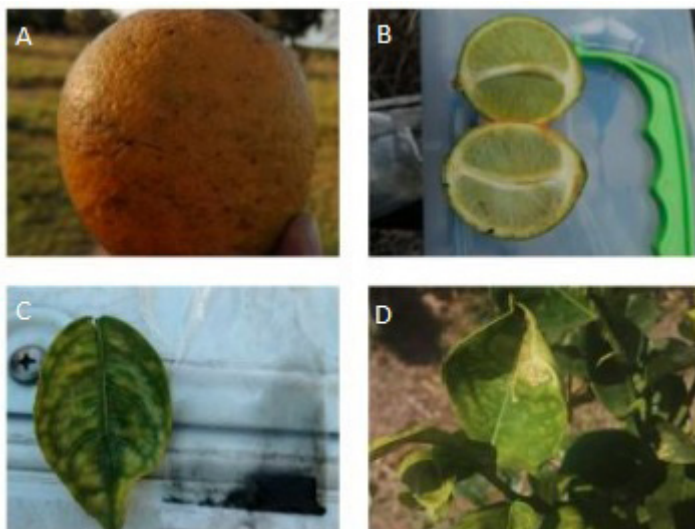


Figura 1. Síntomas presentes en cítricos positivos a HLB: A) Engrosamiento de la cascara en naranja. B) Frutos poco desarrollados y malformados por acción del HLB. C) Manchas amarillas en hojas. D) Arbol con hojas pequeñas y con efecto oreja de conejo. Imágenes: Benito Hernández Castellanos.

Presencia en México

El primer registro de HLB en México fue en junio del 2009 en la península de Yucatán (Flores-Sánchez et al., 2017) se estima que causó una reducción en el rendimiento de los árboles afectados de hasta un 50 %, lo que ocasionó graves pérdidas económicas (FAO, 2020). Para mayo del 2016 el HLB se registró en 23 estados citrícolas y 496 municipios (con el 100 % de la superficie o con al menos una detección de HLB). Las zonas más infectadas son el estado de Colima y Nayarit donde el 100 % de su superficie citrícola tiene HLB, Michoacán (87 %), Jalisco (75 %) y Zacatecas (61 %) (SENASICA, 2016; OIRSA, 2018). Actualmente se tiene reporte de la presencia de *D. citri* en prácticamente todos los estados citrícolas del país, su amplia distribución pone en problemas a toda la citricultura del país del cual dependen miles de familias mexicanas.

En México, el HLB es causado por *Ca. L. asiaticus*, que es vectorizado por *Diaphorina citri* Kuwayama. Al no existir una cura para el HLB, el manejo se ha centrado en el control del vector, sin embargo, tampoco existen métodos eficientes a pesar de las herramientas de gestión intensivas (Guidolin et al., 2014). Se han realizado estimaciones para ver el impacto de la enfermedad de HLB en México, en donde se estima que puede causar una reducción en el rendimiento del limón mexicano, aumentando la disminución de un 20% hasta el 48% en los primeros tres años; por otra parte, el daño severo por HLB en los cítricos del país puede causar la pérdida de 4 millones de trabajadores en el campo frente a un impacto bajo, y hasta 19.3 millones con un impacto alto, esto causaría un problema social en las regiones que su economía está basada en la producción (Mora et al., 2014).

HLB en el estado de Veracruz

El estado de Veracruz es el principal productor en cítricos a nivel nacional, aporta el 65% del volumen total anual de limón persa del cual se obtienen 163 millones de dólares anuales por la exportación de este producto; la superficie cosechada de este cítrico durante el 2009 fue de 35,729.62 ha, lo que generó un valor de producción de 1,035.6 millones de pesos (Almaguer y Ayala, 2016). La zona más importante de huertas comerciales se encuentra en un área agrícola cercana a la parte norte del Golfo de México, con 258, 546 hectáreas (77% del total) distribuidas en los estados de Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí y Nuevo León (SIAP, 2017).

En 2017, el estado de Veracruz, fue líder en producción de naranja y toronja con 3 067 964.60 y 206 723.30 toneladas (t) respectivamente. Asimismo, ocupó el segundo lugar a nivel nacional en producción de limón con 893109.50 t. Son más de 51,700 agricultores que se dedican al cultivo de los cítricos dando empleos directos e indirectos a más de 206,000 familias (SIAP, 2017). Los principales municipios citrícolas son Álamo Temapache, Martínez de la Torre, Cuitláhuac, Castillo de Teayo, Tihuatlán, Tepetzintla, Tuxpan, Papantla, Tres valles y Tlalixcoyan. En los últimos años la citricultura se ha puesto en riesgo por el HLB lo que amenaza la industria y economía citrícola. El estado de Veracruz es considerado zona bajo control fitosanitario, ya que el HLB se ha registrado en todos los municipios citrícolas (25 municipios entre los que destacan Acayucan, Agua Dulce, Álamo, Martínez de la Torre, Cuitláhuac, Papantla, Sayula de Alemán, Cerro Azul, etc.) además se ha reportado la presencia de *Diaphorina citri* en otras localidades como: Tepetzintilla, Tihuatlán, Xalapa y la Isla de Cabo Rojo (Flores-Aguilar et al., 2020) lo que representa un potencial de riesgo del 50 % de la producción citrícola del País (SENASICA, 2017).

Manejo fitosanitario

En México desde el 2010 La SENASICA implementó como principal técnica para erradicar la enfermedad, una vez detectado el árbol infectado, eliminarlo desde la raíz, quemarlo y los restos deben ser enterrados para proteger a los demás árboles. Esto junto con campañas masivas en las zonas citrícolas de divulgación de la enfermedad (Villegas y Mora, 2011). Sin embargo, esta técnica no siempre suele ser la mejor opción, ya que se han detectado que algunas plantas son asintomáticas durante los primeros meses de infección, por lo que el vector puede seguir diseminando la enfermedad a toda la población y arrasar con el cultivo (SENASICA, 2012).

La relación que existe entre el PAC y el HLB ponen en riesgo a más de 67,000 productores de cítricos tan solo para México (SENASICA, 2014). Para poner un alto a la dispersión del patógeno, han impulsado un programa gubernamental de control basado en varias estrategias, como lo son la producción y uso de plantas certificadas y la eliminación de árboles infectados, desde el momento de su detección. Sin embargo, el método más usado para el control del vector es la aplicación de productos químicos, lo cual ha traído

como consecuencia el desequilibrio ecológico, la aparición de plagas secundarias y la disminución de los enemigos naturales (Baños et al., 2015). Ante esto se prevé el posible desarrollo de resistencias a diferentes ingredientes activos considerablemente en los próximos años, como ya se ha visto en otras especies (García-Méndez, et al., 2016).

Debido a estas problemáticas se han planteado más estrategias para disminuir a *Diaphorina citri* en campo, una de estas herramientas es el control biológico, el cual consiste en el uso de enemigos naturales, ya sean depredadores, parasitoides, entomopatógenos o antagonistas, para disminuir las poblaciones de las plagas (Baños et al., 2015). Esta estrategia está siendo utilizada y evaluada en diferentes países, con resultados diferentes. Esto se debe a factores como el clima y el manejo que llevan los cultivos (Cicero-Jurado et al., 2017). Se tiene registro de por lo menos ocho especies de enemigos naturales del PAC en México, de los cuales *Olla v-nigrum* (Coleóptera: Coccinélida), *Chilocorus cacti* (Coleóptera: Coccinélida), *Cycloneda sanguinea* (Coleóptera: Coccinélida), *Nephus sp.* (Coleóptera: Coccinélida), *Pentilia sp.* (Coleóptera: Coccinélida) y *Ceraeochrysa sp.* (Neuroptera: Chrysopidae) son depredadores; *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae), es el único parasitoide y el más utilizado en la industria agrícola como controlador biológico (Mann et al., 2011) también se han identificado como enemigos algunos hongos entomopatógenos (Rodríguez-Palomera et al., 2012).

3 | CONCLUSIONES

El Huanglongbing (HLB), es la enfermedad más devastadora de la citricultura a nivel mundial. Hasta el momento no se conoce ningún método de control efectivo para el vector.

Generando pérdidas económicas millonarias en el sector citrícola del sureste del país, poniendo en riesgo el sustento de más de 200 familias, por lo cual resulta imperativo realizar más estudios sobre su ecología, comportamiento y fisiológicos que proporcionen información sobre sus hábitos y dispersión, lo cual favorecerá el manejo y control de este vector, transmisor de *Candidatus Liberibacter* agente causal del HLB.

REFERENCIAS

ALMAGUER, V. G., Y AYALA, A. V. G. Adopción de innovaciones en limón persa (*Citrus latifolia* Tan.) en Tlapacoyan, Veracruz. **Revista Chapingo Serie Horticultura** 20(1): 89-100. 2016.

BAÑOS, H., CABRERA, M., RODRÍGUEZ, H., SÁNCHEZ, A., RAMÍREZ, S., MARTÍNEZ, M. *Tamarixia radiata* Waterson (Hymenoptera: Eulophidae): agente de control biológico para la regulación de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) [Resumen] Segundo seminario internacional de sanidad agropecuaria (SISA). 2015.

BOVÉ, J. M. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. **Journal of plant Pathology**, 88 (1), 7–37. 2006.

CICERO-JURADO, L., LOMAS-BARRIÉ, C.T., LOEZA-KUK, E., SÁNCHEZ-BORJA, M., & ARREDONDO-BERNAL, H.C. Control del Psílido Asiático de los Cítricos mediante el parasitoide *Tamarixia radiata* en el sureste de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Mocochoá. Centro de Investigación Regional Sureste. Libro Científico Núm. 1. Mérida, Yucatán, México. 2017. 63 p.

COSAVE (Comité de Sanidad Vegetal). **Plan Regional de Contención del Huanglongbing de los Cítricos**. 2017. Recuperado de: http://www.cosave.org/sites/default/files/AnexoR115_PRRHLB.pdf

DA GRAÇA, J. V. Biology, history and world status of huanglongbing. Memorias del Taller Internacional sobre el Huanglongbing y el Psílido asiático de los cítricos. Hermosillo, Sonora. México. 2008.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). **Prioridades Regionales**. 2020. Recuperado de: <http://www.fao.org/americas/prioridades/hlb/es/>

FLORES-SÁNCHEZ, J. L., MORA-AGUILERA, G., LOEZA-KUK, E., LÓPEZ-ARROYO, J. I., GUTIÉRREZ-ESPINOSA, M. A., DOMÍNGUEZ-MONGE, S. Y ROBLES-GARCÍA, P. Diffusion model for describing the regional spread of Huanglongbing from first-reported outbreaks and basing an area wide disease management strategy. **Plant Disease**. 101, 1119–1127. 2017.

FLORES-AGUILAR, A., LUNA-RODRÍGUEZ, M., HERNÁNDEZ-CASTELLANOS B. Y CASTAÑEDA-ORTEGA J. C. Primeros reportes de la presencia y frecuencia de sexos de *Diaphorina citri* Kuwayama en zonas del centro y norte del estado de Veracruz, México” Congreso Academia Journals–Hidalgo 2020.

GARCÍA-MÉNDEZ, V. H., ORTEGA-ARENAS, L. D., VILLANUEVA-JIMÉNEZ, J. A. Y SÁNCHEZ-ARROYO, H. Susceptibilidad de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) a insecticidas en Veracruz, México. **Agrociencia**, 50(3), 355-365. 2016.

GARNIER, M., Y BOVÉ, J. M. Huanglongbing in Cambodia, Laos and Myanmar. 2000. Pp. 378-380. In: J. V. Proceedings of 14th Conference IOCV, OICV, Riverside, CA.

GOTTWALD, T. R. Citrus canker and citrus huanglongbing, two exotic bacterial diseases threatening the citrus industries of the Western Hemisphere. **Outlooks on Pest Management**, 18(6), 274– 279. 2007.

GRAFTON-CARDWELL, E. E., STELINSKI, L. L. Y STANSLY, P. A. Biology and management of Asian citrus psyllid, vector of the huanglongbing pathogens. Annual **Review of Entomology**, 58(1), 413-32. 2013.

GUIDOLIN, A. S., FRESIA, P. Y CONSOLI, F. L. The genetic structure of an invasive pest, the Asian citrus Psyllid *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae). **PLoS One** 9(12), e115749. 2014.

HAAPALAINEN, M. Biology and epidemics of Candidatus Liberibacter species, psyllid-transmitted plant-pathogenic bacteria. **Annals of Applied Biology**, 165(2), 172–98. 2014.

Halbert, S. E. y Nuñez, C. A. Distribution of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Rhynchota: Psyllidae) in the Caribbean basin. **Florida Entomologist**, 87(3), 401–402. 2004.

KEREMANE, M. L., RAMADUGU, C., CASTANEDA, A. DIAZ, J. E. PEÑARANDA, E. A., CHEN, J., DUAN, Y. P. HALBERT, S.E. Y LEE, R. F. Reports of Candidatus Liberibacter caribbeanus, a new citrus- and psyllid-associated Liberibacter from Colombia, South America. En: American Phytopathological Society Annual Meeting, Pasadena, APS, CA. 2015.

KIM, J. S., SAGARAM, U. S., BURNS, J. K., LI, J. L. Y WANG, N. Response of sweet orange (*Citrus sinensis*) to 'Candidatus Liberibacter asiaticus' infection: Microscopy and microarray analyses. **Phytopathology**, 99(1), 50-57. 2009.

KNAPP, J. L., HALBERT, S., LEE, R., HOY, M., CLARK, R. Y KESINGER, M. Asian citrus psyllid and citrus greening disease. Florida, Agricultural IPM: Fruit (citrus) Florida. IFAS, University of Florida. 2004.

LIU, Y., HEYIN, E. Y TANUMIHARDJO. S. A. History, Global Distribution, and Nutritional Importance of Citrus fruits. *Comprehensive Reviews in food Science and food safety*, 11, 530-545. 2012. 10.1111/j.1541-4337.2012.00201.x.

MANN, R., S., ROUSEFF, R., L., SMOOT, J., M., CASTLE, W., S., Y STELINSKI, L., L. Sulfur volatiles from *Allium* spp. Affect Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), response to citrus volatiles. **Bulletin of Entomological Research** 101, 89–97. 2011.

MENG, L., WANG, Y., WEI, W. Y ZHANG, H. Population genetic structure of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae): host-driven genetic differentiation in China, **Scientific Reports**, 8(1473), 1-15. 2018.

MORA, A. G., ROBLES, G. P., LÓPEZ, A. J. I., FLORES, S. J., ACEVEDO, S. G., DOMÍNGUEZ, M. S. Y GONZÁLEZ, G. R. Situación actual y perspectivas del manejo del HLB de los cítricos. **Revista mexicana de fitopatología**, 32(2), 108-119. 2014.

NAROUËI-KHANDAN. H. A. HALBERT. S. E. WORNER. S. P. Y VAN BRUGGEN A.H.C. Global climate suitability of citrus huanglongbing and its vector, the Asian citrus psyllid, using two correlative species distribution modeling approaches, with emphasis on the USA. **European Journal Plant Pathology**, 144, 655-670. 2015. 10.1007/s10658-015-0804-7.

OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). Protocolo para la producción de plantas sanas de cítricos. TAIWAN-ICDF. International Coopertion and Development Fund. 2015.

OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). Reconocimiento de síntomas del HLB. Proyecto HLB OIRSA-ICD- TAIWAN. 2018.

PALOMO, J. L., SILVERIO, F. Y CUBERO, J. Candidatus Liberibacter: agentes causales de enfermedades importantes en cultivos de interés en España. Artículo de revisión. 2017.

RESTREPO-GARCÍA, A., Y SOTO-GIRALDO, A., Control alternativo de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) usando caldo sulfocalcico. **Bol.Cient.mus.hist.nat**, 21(2). 2017.

ROBLES-GONZÁLEZ, M. M., VELÁZQUEZ-MONREAL, J. J., MANZANILLA-RAMÍREZ, M. A., OROZCO-SANTOS, M., MEDINA-URRUTIA, V. M., LÓPEZ-ARROYO, J. I. Y FLORES- VIRGEN, R. Síntomas del Huanglongbing (HLB) en Limón Mexicano (*Citrus aurantifolia*) y su Dispersión en el Estado de Colima, México. **Revista Chapingo Serie Horticultura**, 19(1), 15-31. 2013.

RODRÍGUEZ-PALOMERA, M., CAMBERO-CAMPOS, J., ROBLES-BERMÚDEZ, A., CARVAJAL-CAZOLA, C. & ESTRADA-VIRGEN, O. Natural enemies associated to *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) in *Citrus latifolia* Tanaka, in the state of Nayarit, Mexico. **Acta Zoológica Mexicana**, 28(3): 625-629. 2012.

SALCEDO, B. D., GONZÁLEZ, H., H., RODRÍGUEZ, L., E., VERA, V., E., MÚZQUIZ, F., C. & HURTADO, A., A. Evaluación de la Campaña contra el HLB en 2008, 2009 y 2010. Publicación Especial IICA, SAGARPA, SENASICA. México, D.F. 2012. 126 pp.

SANTIVAÑEZ, C. T., MORA, A. G., DÍAZ, P. G., LÓPEZ, A. J. I. Y VERNAL, H. P. Marco Estratégico para la Gestión Regional del Huanglongbing en América Latina y el Caribe. FAO, Santiago de Chile. 2013.

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). **Situación Actual y Perspectivas del Huanglongbing y el Psílido Asiático de los Cítricos en México.** 2014. Recuperado de: <http://www.senasica.gob.mx>

SENASICA. **Situación actual y perspectivas del Huanglongbing y el psílido asiático de los cítricos en México.** 2012. Recuperado de: <http://www.senasica.gob.mx>

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). **Ficha técnica Diaphorina citri.** 2016. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/147556/Ficha_T_cnica_Diaphorina_citri.pdf

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). Huanglongbing de los cítricos. Situación fitosanitaria actual. 2017.

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). **Anuario estadístico de la producción agrícola.** 2017. Recuperado de: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). **Plagas reglamentadas de los cítricos.** 2020. Recuperado de: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/plagas-reglamentadas-de-los-citricos-110863>.

SHOKROLLAH, H., THOHIRA, L. A., KAMARUZAMAN, S. Y SITI, N. A. A. Ultrastructures of *Candidatus Liberibacter asiaticus* and its damage in huanglongbing (HLB) infected citrus. **African Journal of Biotechnology**, 9(36), 5897–5901. 2010.

TATINENI, S., SHANKAR, S. U., GOWDA, S., ROBERTSON, C. J., DAWSON, W. O., IWANAMI, T. Y WANG, N. In plant distribution of '*Candidatus Liberibacter asiaticus*' as revealed by polymerase chain reaction (PCR) and realtime PCR. **Phytopathology**, 98, 592-599. 2008. 10.1094/PHYTO-98- 5-0592.

TEIXEIRA, D. C., SAILLARD, C., EVEILLARD, S., DANET, J. L., INÁCIO DA COSTA, P., AYRES, A. J. Y BOVE, J. '*Candidatus Liberibacter americanus*', associated with citrus huanglongbing (greening disease) in Sao Paulo State, Brazil. **International Journal of Systemic and Evolutionary Microbiology**, 55, 1857-1862. 2005. 10.1099/ij.s.0.63677-0.

VILLEGAS, A. M. Y MORA, A. A. Avances de la fruticultura en México. **Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP**, Volumen Especial, E. 179-186. 2011.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorción 24, 28, 34

Alimento 28, 30, 201, 202, 209

Anaerobia 63, 64, 66, 77

Análise 36, 39, 40, 41, 44, 47, 49, 50, 53, 56, 57, 60, 62, 162, 165, 169, 172, 173, 191, 195, 199, 201, 205, 210

Automatización 1, 2, 7, 11

B

Begomovirus 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157

Biodigestión 63

Biorreactores 1, 2, 3

Blockchain 201, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213

C

Cadeia produtiva 201, 203

Características morfológicas 58, 191, 192

Controle biológico 115, 116, 129, 130, 214, 216, 219, 221, 223

Costos de producción agrícola 80

Covid-19 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107

Crecimiento 35, 36, 37, 39, 40, 41, 46, 47, 50, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 167, 170, 206, 211, 287

Cucurbitáceas 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156

Cultivo de tejidos 1

D

Dendrómetro 14, 16, 21

Desglose 80, 91

Drosófila-da-asa-manchada (DAM) 115, 129, 130, 214, 215

E

Estudos 170, 192, 195, 199, 201, 203, 205, 206, 208, 210, 211, 212, 218, 219, 220, 221, 222

I

Innovación 1, 78, 247, 254, 256, 257, 258, 259, 265, 267, 270, 272, 273, 274

L

Latinoamérica 63, 64, 76, 276

Limpieza de biogás 64

Luminosidade 36, 43, 53, 55

M

Malezas 109, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156

Metodología basada en casos 80

Micro aspersores 14, 18

Micropropagación 1, 2, 12

Modelagem 209

O

Oligonucleótidos 149, 151, 185

P

Pets 182

Precisão 39, 164

R

Rastreabilidade 162, 163, 201, 202, 203, 204, 205, 209, 210, 211, 212

S

Solos 105, 165, 169, 193, 286, 290, 292

Soma térmica 36, 40, 41, 46, 131, 132

T

Técnicacon 80


Tecnologia 172, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 209, 210, 211, 212

Tempo 53, 57, 58, 129, 138, 142, 143, 144, 145, 146, 209, 210, 211, 222, 286

Temporary workers 94, 95

V

Valorização 204

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2


Ano 2022

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2


Ano 2022