

# SISTEMA DE BIOSEGURIDAD PARA REDUCIR EL VIVIPARISMO (SIBIOREVI)

Cadena-Iñiguez J.<sup>1</sup>; Arévalo-Galarza Ma. de C. L.<sup>2</sup>; Romero Velázquez S. D.<sup>2</sup>; Olguin-Hernandez G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Campus San Luis Potosí, Calle Iturbide No. 73, C.P. 78600 Salinas de Hidalgo, S.L.P., México.

<sup>2</sup>Campus Montecillo. Km 36.5 Carretera Mexico Texcoco. CP 56230. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. <sup>3</sup>Grupo Interdisciplinario de Investigación en *Sechium edule* en Mexico.

**Autores responsables:** jocadena@colpos.mx; larevalo@colpos.mx

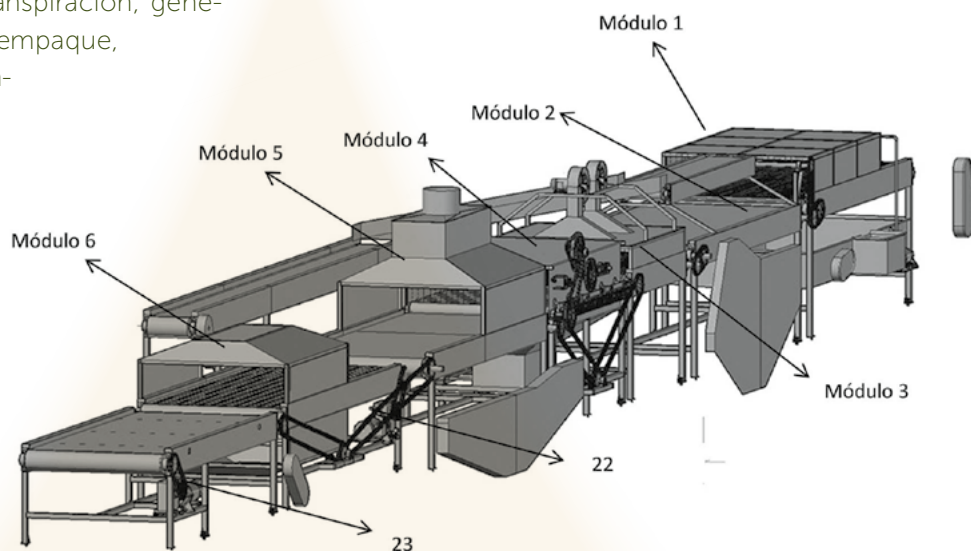
## Problema

**El chayote** (*Sechium edule*), es un producto de exportación, cuyo uso principal es el alimentario; el fruto en madurez hortícola o fisiológicamente maduro es el órgano principal de consumo como verdura. La comercialización a gran escala de chayote en México y Centroamérica, tiene como destinos principales los Estados Unidos de América y Canadá. El chayote se cosecha manualmente y su alta susceptibilidad a la fricción, rodamiento, oxidación y manipulación durante la selección y empaque, reduce la calidad del fruto, además por su alta manipulación tiene el riesgo de contaminarse con microorganismos causantes de enfermedades gastrointestinales. Uno de los problemas que enfrentan las variedades de chayote es el viviparismo (germinación de la semilla) que reduce la vida de anaquel y es castigado en el mercado destino. El fruto presenta alta tasa de transpiración, generando agua condensada en el empaque, que propicia proliferación de enfermedades que reducen significativamente su vida de anaquel.

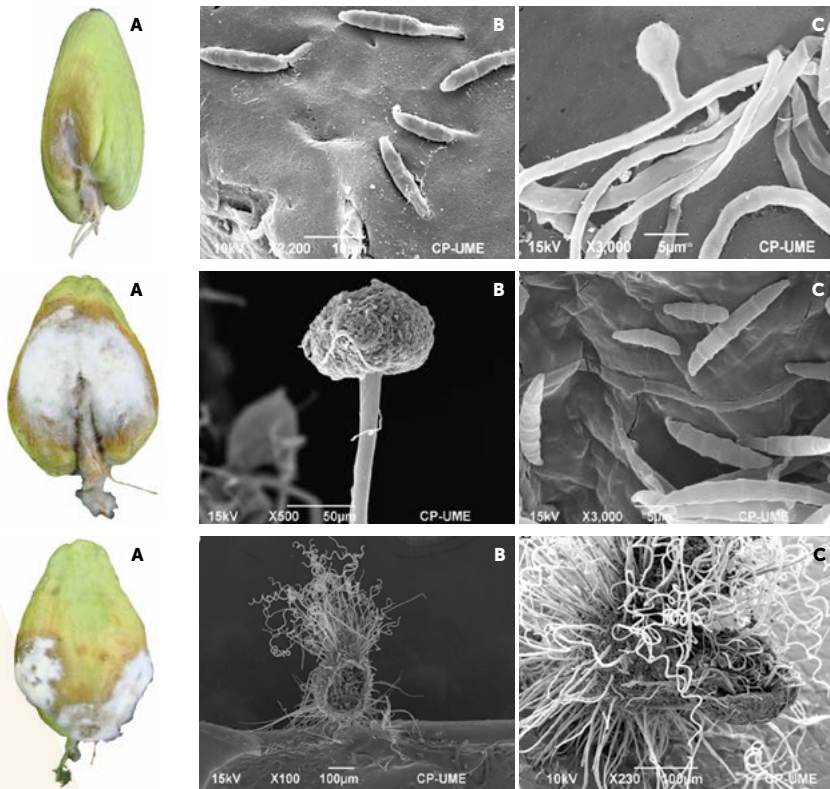
## Solución planteada

Se diseñó un equipo para el pre-tratamiento y empaque de frutos de chayote; y consiste en un clasificador, un equipo de limpieza, un equipo para desinfección mediante agua ozonificada, equipos que aplican capa de cera y equipo de

emisión de rayos UV para reducir incidencia de viviparismo y carga microbiológica. El equipo registrado como Modelo de Utilidad (Patente) permite el empaque en un tren de flujo continuo de grandes cantidades de fruto sin daño, mantiene la calidad y evita caídas entre rampas, rodamiento, fricción, acelera la selección y empaque por calidades y reduce pérdidas por manejo rudo. Se evaluó la efectividad de la luz ultravioleta (1, 3 y 5 kJ m<sup>-2</sup>) y agua ozonificada frutos de chayote, registrando reducción del viviparismo por el efecto de la luz UV-C y menor pérdida de peso en frutos irradiados con 1 kJ m<sup>-2</sup> comparados con el testigo, sin afectar su sabor y color, dosis mayores a 3 kJ m<sup>-2</sup> pueden provocar quemaduras. Además el uso de agua ozonificada reduce las pérdidas de peso además de reducir la incidencia de ampolla mostrando calidad superior respecto a frutos testigo.



**Figura 1.** Vista en perspectiva de los seis módulos que conforman el sistema de bioseguridad.



**Figura 2.** A: Síntomas causados en frutos de chayote por *Fusarium oxysporum*. B: Micrografía de microscopio electrónico de barrido a 2200X de macroconidios. C: Micrografía de una clamidospora de *F. oxysporum* a 3000X.

**Figura 3.** A: Síntomas causados en frutos de chayote por *Fusarium solani*. A-B: Micrografías de microscopio electrónico de barrido a 500X y 3000X de un conidióforo de *F. solani*.

**Figura 4.** A) Síntomas causados en frutos de chayote por *Chaetomium globosum*. B) y C) Micrografías de microscopio electrónico de barrido (100X) y ascomas de *C. globosum* (230X).



**Figura 5.** Frutos sanos de chayote con calidad exportación.



Modelo de Utilidad registrado ante el INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL: Dirección Divisonal de Patentes: Expediente: MX/u/2013/000160; Fecha: 5/ABR/2013; Hora: 10:35:28; Folio: MX/E/2013/024858; Patente Otorgada: 8 abril 2015.

**Impactos e indicadores**

Innovación	Impacto	Indicador General	Indicador Específico
Equipo de manejo Postcosecha	Reducción de riesgos microbiológicos, mejores prácticas de empaque y calidad sostenida, Certificación internacional anual	- Ciencia y Tecnología - Económico - Ambiental	Innovación e Investigación, Recursos financieros, Actividad económica, sector Agropecuario
Registro Modelo de utilidad SIVIOREBI® (patente)	innovación e investigación	- Ciencia y Tecnología	Registros y Patentes solicitadas y concedidas, Establecimientos certificados. Competitividad; Bioseguridad
Nuevos mercados: Presentación de producto final	USA, Canadá, Norte de México	- Económico	Comercio exterior, Exportación, Agricultura
Investigación participativa	Talentos formados: Licenciatura, Maestría y Doctorado	- Ciencia y Tecnología	Recursos humanos, Egresados