

# Titulo y proyecto

## Titulo del trabajo

Diseño y validación de muestreo de cítricos para detección de enfermedades en viveros del Valle del Cauca

## Información del proyecto

Entidad encargada: AGROSAVIA (Corpoica)

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, es una entidad pública descentralizada de participación mixta sin ánimo de lucro, de carácter científico y técnico, cuyo objeto es desarrollar y ejecutar actividades de investigación, tecnología y transferir procesos de innovación tecnológica al sector agropecuario.

Personal a cargo:

- Nubia Murcia Riaño (Investigador Ph.D.)
- Mauricio Fernando Martínez (Investigador Máster)
- Elizabeth Narvaez Toro (Líder de Seguimiento y Evaluación)

# Problema

## Problema contextual

Existen diversas enfermedades en los cítricos transmitidas principalmente por injertación, vectores (organismos o insectos), y uso de herramienta, las cuales son muy dañinas para este cultivo, entre ellas, el virus de la tristeza, HLB, Leprosis y Exocortis. Estas debilitan el árbol, generando producciones escasas, y en casos avanzados puede llegar a matar el árbol. El inconveniente es que estas enfermedades son asintomáticas en edades tempranas de la planta, es decir, no podemos diferenciar a simple vista una planta infectada con una no infectada. Al sembrar una planta con alguna de estas infecciones desde el comienzo, se perderá mucho dinero invirtiendo en su mantenimiento, por lo cuál se necesita asegurar o garantizar que las plantas que van a ser sembradas y entregadas estén limpias de estas enfermedades, logrando de esta manera la producción de material certificado.

# Justificación

## Problema estadístico

- ¿Es posible diseñar un plan de muestreo adecuado y asequible que permita la detección temprana de estas enfermedades en los cítricos?
- ¿Es posible estimar la cantidad de plantas infectadas en los lotes a partir del plan de muestreo diseñado?

## Justificación

La agricultura siempre será de gran importancia para el desarrollo de un país, de aquí que la industria de los cítricos requiera normas claras en cuanto a la producción evitando un posible desabastecimiento del producto por una epidemia en plantas de cítricos. Nuestro rol como estadísticos es de vital importancia para lograr verificar con una certeza alta que la producción esté libre de cualquier plaga y mitigar en gran medida posibles pérdidas en toda la industria por lotes infectados, logrando también que tanto consumidores como productores se vean beneficiados.

# Objetivos propuestos

## Objetivo general

Diseñar y validar un plan de muestreo para aceptación y rechazo de lotes de cítricos en viveros del Valle del Cauca que permita estimar la cantidad de plantas infectadas en el lote.

## Objetivos específicos

- Proponer y diseñar diferentes tipos de muestreo tipo aceptación/rechazo para lotes de cítricos en viveros del Valle del Cauca.
- Validar los diseños muestrales por medio de simulación teniendo en cuenta confianza y costo del muestreo.
- Estimar la cantidad de plantas infectadas en el lote.

## Antecedentes contextuales

1. Epidemiología de Plum pox virus y citrus tristeza virus en bloques de plantas de vivero. Métodos de control.(2010)[3]
2. Enfermedades causadas por Phytophthora en viveros de plantas ornamentales.(2012)[8]
3. Phytophthora community structure analyses in Oregon nurseries inform systems approaches to disease management.(2014)[7]
4. El Virus de la Tristeza de los Citricos (CTV) en Plantaciones Comerciales y Viveros de la República Dominicana.(2008)[5]
5. Ocurrencia de Huanglongbing (Candidatus Liberibacter asiaticus) y su vector [Diaphorina citri Kuwayama (Hemiptera: Liviidae)] en viveros de cítricos de Masaya.(2018)[4]

## Antecedentes estadísticos

1. Monitorización del cumplimiento del protocolo de mantenimiento de la cateterización venosa mediante el método LQAS.(2004)[1]
2. Using lot quality assurance sampling to improve immunization coverage in Bangladesh.(2001)[9]
3. Evaluación, mejora y monitorización de la adecuación de ingreso y estancia en Medicina Interna con el muestreo de aceptación de lotes.(2000)[2]
4. Field trial of applicability of lot quality assurance sampling survey method for rapid assessment of prevalence of active tracoma.(2003)[6]

## Marco conceptual

- Vivero
- Plaga
- Virus de la tristeza
- Leprosis
- Lote
- Prueba
- Huanglongbing(HLB)
- Exocortis

## Marco Estadístico

- Muestreo
- Muestreo probabilístico
- Muestreo Aleatorio Simple (MAS)
- Muestreo sistemático
- Muestreo estratificado
- Muestreo secuencial
- Muestreo por conglomerados
- Muestreo no probabilístico
- Muestreo de conveniencia
- Muestreo arbitrario
- Muestreo selectivo o dirigido
- Muestreo de aceptación
- Muestreo Hipergeométrico
- Muestreo Binomial
- Muestreo Poisson

## Propuesta

- Definición del caso
- Criterio de aceptación/rechazo
- Enfermedades (asintomáticas – no asintomáticas)
- Tipos de vivero (con regulaciones – sin regulaciones)
- Tipo de muestreo
- Simulación
- Análisis y validación del muestreo



# Cronograma

ACTIVIDADES	ago-18				sep-18				oct-18				nov-18				dic-18				ene-19				feb-19				mar-19			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Selección del tema																																
Reunión entidad y aclaración del problema																																
Formulación problema contextual y estadístico																																
Objetivos propuestos																																
Definición variable de interés																																
Segunda reunión entidad																																
Revisión bibliográfica																																
Selección y redacción de antecedentes																																
Consultoría																																
Marco teórico																																
Justificación																																
Metodología																																
Elaboración informe final																																
Entrega informe final																																



E. Abad Corpa, Leal Llopis, A. J., Paredes Sidrach de Cardona, and A. García Palomares.

Monitorización del cumplimiento del protocolo de mantenimiento de la cateterización venosa mediante el método Iqas.

*Enfermería global*, 2004.



José A Andreo, Matilde Barrio, Rosa M Ramos, Miguel Torralba, Faustino Herrero, and Pedro J Saturno.

Evaluación, mejora y monitorización de la adecuación de ingreso y estancia en medicina interna con el muestreo de aceptación de lotes.

*Revista de Calidad Asistencial*, 2000.



EDUARDO VIDAL IZQUIERDO.

*Epidemiología de Plum pox virus y Citrus tristeza virus en bloques de plantas de vivero. Métodos de control.*

PhD thesis, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA, Valencia, 2010.



Carlos Joel Melgara Maradiaga.

Ocurrencia de huanglongbing (candidatus liberibacter asiaticus) y su vector [diaphorina citri kuwayama (hemiptera: Liviidae)] en viveros de cítricos de masaya.

Master's thesis, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, 2018.



Luís Matos and Julio Borbón.

El virus de la tristeza de los cítricos (ctv) en plantaciones comerciales y viveros de la república dominicana.

*CARIBBEAN FOOD CROPS SOCIETY*, 2008.



Mark Myatt, Hans Limburg, Darwin Minassian, and Damson Katyola.

Field trial of applicability of lot quality assurance sampling survey method for rapid assessment of prevalence of active trachoma.

*Bulletin of the World Health Organization*, 2003.



Jennifer L. Parke, Brian J. Knaus, Valerie J. Fieland, Carrie Lewis, and Niklaus J. Gr'unwald.

Phytophthora community structure analyses in oregon nurseries inform systems approaches to disease management.

*PHYTOPATHOLOGY*, 2014.



A. PÉREZ-SIERRA, B. MORA-SALA, M. LEÓN,  
J. GARCÍA-JIMÉNEZ, and P. ABAD-CAMPOS.

Enfermedades causadas por phytophthora en viveros de plantas ornamentales.

*Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 2012.



Youssef Tawfik, Shamsul Hoque, and Mizan Siddiqi.

Using lot quality assurance sampling to improve immunization coverage in bangladesh.

*Bulletin of the World Health Organization*, 2001.