

Muestreo de inspección estadístico en México para productos agrícolas de importación

Ramírez-Guzmán, ME* 

Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km 36.6, Carretera México-Texcoco. Montecillo, Texcoco, Estado de México. C.P. 56230.

* Autor responsable: martharg@colpos.mx

Introducción

México es uno de los países con mayor número de tratados de libre comercio en el mundo, por lo que existe un intercambio comercial muy activo. La importación de productos agrícolas representa un riesgo fitosanitario por la presencia de plagas de interés cuarentenario, que pueden poner en riesgo la agricultura del país. Las inspecciones en los puertos, aeropuertos y fronteras deben garantizar la detección, con un nivel de confianza determinado, la presencia de estas plagas, a través de esquemas de muestreo eficientes que minimicen su probabilidad del ingreso a territorio nacional. El desarrollo de guías y programas de inspección de productos agrícolas de importación, basados en riesgo en México, ha sido implementado desde 2006, a través de la colaboración del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) y el Colegio de Postgraduados.

Solución planteada

La estrategia implementada para minimizar el riesgo fitosanitario de introducción de plagas cuarentenarias a México, ha sido a través de esquemas de muestreo y capacitación de inspectores siguiendo las Normas internacionales para Medidas Fitosanitarias NIMF 23: Directrices para la inspección, NIMF 31: Metodologías para muestreo de envíos y NIMF 32: Categorización de productos según su riesgo de plagas.

Implementación de esquemas de muestreo

El muestreo de inspección en México ha pasado por tres etapas. La primera etapa tuvo lugar en 2006, cuando a solicitud del SENASICA, se elaboró un Manual de muestreo para la inspección de semillas de importación, el cual utilizó el muestreo de aceptación de atributos de acuerdo a una primera versión de la NIMF 31, que finalmente se publicó en 2008. Esta investigación sirvió de base para el desarrollo de los manuales para inspección

Cómo citar: Ramírez-Guzmán, M.E. (2022). Muestreo de inspección estadístico en México para productos agrícolas de importación. *Agro-Divulgación*, 2(2).

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 2 (2). Marzo-Abril. 2022. pp: 13-16.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



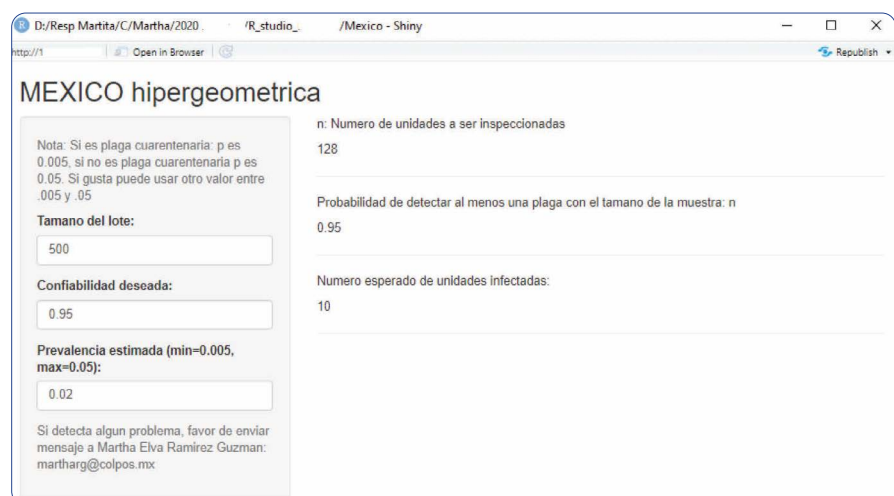
de granos, material vegetal propagativo, frutas y hortalizas, flor cortada y follaje fresco y productos deshidratados.

La segunda etapa de muestreo ocurrió cuando en 2013, cuando la Asociación Mexicana de Semillas, Sociedad Anónima (AMSAC) y nuevamente SENASICA, solicitaron al Colegio de Postgraduados, una nueva propuesta de muestreo de semillas para importadores confiables. Como respuesta, se presentó la propuesta de muestreo de lotes salteados CSP-3, la cual ofrece la oportunidad de evitar la inspección a todos los embarques, para solo inspeccionar aleatoriamente sólo una cierta frecuencia de embarques. Esta metodología, solo es factible para aquellas empresas con un historial de ausencia de detección de plaga cuarentenaria. El esquema CSP-3, es recomendable cuando el control sobre la calidad media de salida deseada (AOQ, por sus siglas en inglés) y la probabilidad de confiabilidad estipulada (Pr) es cumplida en un convenio entre las partes interesadas. Esta estrategia, mejora la calidad del proceso de importación ya que al rechazar un embarque, el proceso de inspección de embarques, regresa al 100% de inspección de todos los embarques que llegan a México. Por lo tanto, este muestreo tiene el objeto de incentivar a los exportadores a mejorar el producto enviado a México, mediante la implementación de medidas fitosanitarias más rigurosas que minimicen la presencia de plagas.

La tercera etapa del desarrollo de la inspección en México y derivado de la pandemia por el COVID 19, fue la aplicación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (Figura 1). Ésta consistió en el desarrollo de una aplicación tecnológica móvil, para que inspectores desde su celular, determinen el tamaño de muestra a inspeccionar, de acuerdo al tamaño del lote, nivel de confiabilidad estipulado, la tasa de prevalencia de la plaga de interés y distribución hipergeométrica, de acuerdo con lo estipulado por la Organización de protección a las plantas de Norte América (NAPPO, por sus siglas en ingles).

Capacitación

Desde el año 2006 hasta el 2018 se han capacitado a más 150 personas en los esquemas de muestreo que actualmente se emplean en puertos, aeropuertos y fronteras de México



The image shows a web browser window displaying a calculator for hypergeometric sampling. The title is "MEXICO hipergeometrica". On the left, there is a "Nota" (Note) and three input fields: "Tamaño del lote:" (Lot size) with value 500, "Confiabilidad deseada:" (Desired confidence) with value 0.95, and "Prevalencia estimada (min=0.005, max=0.05):" (Estimated prevalence) with value 0.02. On the right, there are three output fields: "n: Numero de unidades a ser inspeccionadas" (n: Number of units to be inspected) with value 128, "Probabilidad de detectar al menos una plaga con el tamaño de la muestra: n" (Probability of detecting at least one pest with the sample size: n) with value 0.95, and "Numero esperado de unidades infectadas:" (Expected number of infected units) with value 10. At the bottom left, there is a note: "Si detecta algun problema, favor de enviar mensaje a Martha Elva Ramirez Guzman: martharg@colpos.mx".

Figura 1. Calculadora de muestreo hipergeométrico realizado con Rstudio.

para la inspección de semillas, grano, frutas y hortalizas, productos deshidratados, material vegetal propagativo, flor cortada y follaje fresco (Figura 2).

Además, a solicitud del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) de Nicaragua, se capacitó a 72 inspectores en “Inspección Fitosanitaria y muestreo fundamentado en riesgo para la vigilancia, certificación e inspección” en 2019. En 2020, el Centro Nacional de Referencia fitosanitaria solicitó el curso “Programa de capacitación @ Risk como una herramienta en la elaboración de estudios de ARP cuantitativos”, para el personal del Departamento de Análisis de Riesgo de Plagas (ARP) (Figura 3). Este mismo programa fue solicitado para el personal de la Dirección de Sistematización y Análisis Sanitario (DISAS) y para el personal del Departamento de Análisis de Riesgo de Plagas del Centro Nacional de Referencia, para el año 2021. En este curso se aplicó la simulación Montecarlo para evaluar el riesgo de varios peligros que pueden ocurrir a lo largo de la introducción de productos agrícolas de importación o exportación, que se encuentran asociados a la presencia de plagas (hongos, insectos, virus, bacterias y nematodos). Esto implicó la incorporación de distribuciones estadísticas discretas y continuas para modelar la probabilidad de diferentes eventos de riesgo, tales como la frecuencia de intercepciones históricas de las plagas antes mencionadas (variable discreta) y el impacto económico en que se incurre al ocurrir un evento de riesgo (variable continua).

El liderazgo de la alta dirección de SENASICA y de las asociaciones de empresarios atentos a las disposiciones internacionales fitosanitarias, ha permitido que México compita en el mercado internacional de productos agrícolas y sea modelo para otros países como



Figura 2. Estrategia de capacitación a inspectores y desarrollo de planes de muestreo a productos importados.



Figura 3. Programa de capacitación en Inspección fitosanitaria y muestreo fundamentado en riesgo para la vigilancia, certificación e inspección.

los conformados por el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). El empleo de esquemas de muestreo estadístico basado en riesgo, así como el trabajo en equipo entre personal de inspección, investigadores estadísticos y la permanente capacitación de los inspectores ha permitido maximizar la protección nacional de los cultivos nacionales y optimizar los recursos humanos y financieros en México.

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
De procesos	SENASICA/ICA	Vinculación	Sector Cuaternario	Económico	Competitividad	Competitividad
Incremental	Inspectores de productos agrícolas de importación y exportación	Vinculación Educación Investigación	Secundario Cuaternario	Ciencia Tecnología y económico Educación	Recursos humanos Ciencia Tecnología	Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos. Capacitación en temas de inspección mediante esquemas de muestreo

Tipo de Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Desarrollo tecnológico	Reducción de costos de inspección	Económico	Recomendaciones técnicas Incremento en la productividad
Desarrollo de capacidades	Recursos humanos formados	Desarrollo Social y humano	Técnicos expertos, Seguridad nacional