



Proyecto: Fondo Sectorial CONACYT-CONAFOR 2018-1 A-S-67865

“Monitoreo, evaluación de daños, manejo preventivo y control de la secadera y pudrición de raíz causadas por *Fusarium* spp., y las moscas fungosas *Bradysia* y *Lycoriella*”

Metodología de diagnóstico de plagas en viveros forestales



Dra. Silvia Edith García Díaz

Responsable técnico: DR. DAVID CIBRIÁN TOVAR

ÍNDICE

PRODUCTO 2. UN DOCUMENTO QUE DESCRIBA UNA METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO DE PLAGAS EN VIVEROS FORESTALES, CONSIDERANDO LA NMX-AA-170-SCFI-2016.	2
RESUMEN EJECUTIVO.....	2
INTRODUCCIÓN.....	2
DEFINICIONES.....	3
PROTOCOLO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO	4
Materiales requeridos	4
Los responsables del vivero deben contar con la siguiente información:	6
Forma del muestreo para plagas (insectos y patógenos)	7
Muestras de insectos.....	7
Muestras de patógenos (enfermedades).....	7
Pasos a seguir durante una visita a un vivero forestal	8
Muestreo en campo.	9
LA METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO Y COLECTA DE MUESTRAS ENFERMAS O CON DAÑOS SE TIENE ESTABLECIDA EN LA NMX-AA-170-SCFI-2016.	17
Instructivo para el llenado del formato modificado del apéndice J Cuadro J 2, de campo para evaluar daños para mosca fungosa, incidencia y severidad de <i>Fusarium</i> spp.	18
CONCLUSIONES	21
LITERATURA CONSULTADA.....	21

PRODUCTO 2. UN DOCUMENTO QUE DESCRIBA UNA METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO DE PLAGAS EN VIVEROS FORESTALES, CONSIDERANDO LA NMX-AA-170-SCFI-2016.

Silvia Edith García-Díaz. UACH, edith65@gmail.com

RESUMEN EJECUTIVO

La sanidad en los viveros forestales es de gran importancia para la producción de planta de buena calidad, resaltando como uno de los principales problemas de importancia económica en el Diagnóstico de plagas en viveros forestales durante el ciclo de 2018-2019 a nivel Nacional, se reconoció a *Fusarium circinatum* y *F. oxysporum*; aunado a la problemática de la mosca negra *Bradysia impatiens*, por ello, se debe tener en cuenta, que para llevarse a cabo un monitoreo de plagas se requiere realizar un Diagnóstico certero y oportuno. En la norma NMX-AA-170-SCFI-2016, se señala un procedimiento para verificar la presencia de plagas y enfermedades en el apéndice normativo J. Con base en ello se trabajó una metodología de Diagnóstico de plagas (insectos y enfermedades) en viveros forestales donde se describe los materiales necesarios para la salida de campo a evaluar aspectos de plagas, la forma de evaluación, toma de muestras, envío de muestras al laboratorio para realizar la identificación del posible agente causal, se citan algunos laboratorios para él envío de análisis de muestras para su diagnóstico. Se señala Información necesaria de los responsables del vivero forestal para apoyar al Diagnóstico del vivero visitado.

INTRODUCCIÓN

El ambiente artificial del vivero generado por la densidad de plantación, así como su homogeneidad genética puede favorecer el desarrollo de plagas y enfermedades; para minimizar los daños, es fundamental detectarlas a tiempo, antes de que el umbral económico haya sido rebasado y así realizar un manejo oportuno contra ellas para evitar su propagación (FAO 2005), ya que estas pueden producir grandes pérdidas económicas en viveros y plantaciones ya establecidas al traspasar características no deseables para los arbolitos, o inclusive convertirse en una fuente de diseminación de patógenos y plagas (Arguedas 2000b, Rojas 2006).

Esta detección temprana se logrará en base en un monitoreo constante, en el cual se obtendrán datos que serán analizados para realizar un diagnóstico, se trata de

un procedimiento ordenado y sistemático, que se usa para conocer y establecer de manera clara una condición a partir de observaciones y datos concretos. El diagnóstico conlleva siempre una evaluación, con valoración de acciones en relación con objetivos (Raffino, 2019).

El buen diagnóstico está directamente relacionado con el conocimiento de los factores que interfieren en el crecimiento de los árboles, dando paso a que sean más susceptibles al ataque de patógenos u otros organismos plaga causándoles alguna lesión o afectación al desarrollo de la planta; y para realizarlo se debe tener un cuadro amplio del caso particular que se está analizando y considerar factores como el patrón del daño causado por la enfermedad o plaga, el historial del lugar y características propias de la zona (Almodóvar 2005) y del individuo a diagnosticar.

El muestreo constante que nos lleva al diagnóstico oportuno se realiza para detectar y delimitar una problemática con el fin de evitar que los ataques que se puedan presentar en las plantas alcancen un nivel que ocasione un daño económico significativo (Almodóvar 2005).

DEFINICIONES

Para armonizar el significado de los términos utilizados en este documento se presentan las siguientes definiciones:

Muestreo: es un conjunto de prácticas que, realizadas en forma sistemática, conducen a la obtención de una muestra representativa de un universo de interés, como por ejemplo un predio con un cultivo, del que se desea conocer uno o varios parámetros (por ejemplo, presencia de plagas o microorganismos fitopatógenos, etc.)

Muestra: Consiste de una reducida colección de porciones de un agregado mayor y del cual deseamos obtener información. Es decir, es una porción extraída de un todo que conserva la composición del mismo y se usa para realizar estudios o análisis.

Submuestra: Es la cantidad de plantas colectadas de una parte o sección del vivero.

Muestra primaria: Está conformada de la totalidad de plantas colectadas de las submuestras. En este tipo de muestra, las plantas de interés (plantas con síntomas) de las submuestras se homogeneizan para tener una adecuada representatividad de las unidades de muestreo que forman el universo de interés (un vivero y una

determinada especie). Se deberá proporcionar material suficiente para que se pueda extraer la muestra de laboratorio.

Muestra de laboratorio: Es la cantidad de unidades que son enviados al laboratorio para su análisis. Esta muestra es tomada de la muestra primaria y puede ser equivalente a una submuestra. Las unidades no se cortarán ni romperán para obtener la muestra de laboratorio.

Tamaño de muestra: Número de unidades, o cantidad de material que constituye la muestra.

Unidad: La parte discreta más pequeña de un lote, predio o vivero, que deberá extraerse para formar la totalidad o parte de una muestra primaria.

Incidencia: es el número de casos nuevos de una **enfermedad** o un daño por **insectos** en una población determinada y en un periodo determinado.

Severidad: Es una estimación visual en la cual se establecen grados de infección en una determinada planta, sobre la base de la cantidad de tejido vegetal enfermo. Es subjetiva y hace referencia al % del área necrosada o enferma.

PROTOCOLO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO

Para obtener un **diagnóstico Fitosanitario en un Vivero Forestal**, es necesario tomar en cuenta los factores abióticos y bióticos, que pueden intervenir en la presencia de plagas o enfermedades. Estos datos se pueden reunir con el responsable del vivero y su personal de apoyo en las diferentes actividades de producción de planta y mediante un recorrido por los diferentes módulos de producción.

El **Diagnóstico** lo definen en la norma (NMX-AA-170-SCFI-2016), como: el resultado de un análisis para determinar una situación anormal de la planta luego de observar síntomas *in situ*, su evolución y de realizar estudios del material colectado.

Materiales requeridos para realizar el diagnóstico fitosanitario

- Hielera.
- Hielo o bolsas de gel refrigerante.
- Bolsas desechables Ziplock de cierre hermético, tamaño mediano o grande.
- Papel estraza o periódico.

- Cinta para empaque.
- Etiquetas.
- Marcador indeleble marca Sharpie.
- Libreta de campo o tabla de apoyo.
- Guía de indicadores de salud.
- Formato de diagnóstico fitosanitario.
- Lupa de mano con aumento de 20X.
- Cámara fotográfica.
- Guantes desechables de látex.
- Lápiz del número 2.
- Sacapuntas.
- Goma.
- Regla o vernier.
- Frascos de vidrio de 5-10 mL, con tapa y contratapa.
- Aspirador manual de insectos.
- Alcohol al 96 % o al 70 %.
- Pincel de cabello de camello (Figura 1).



Figura 1. Materiales requeridos para realizar diagnóstico fitosanitario en viveros forestales: **a)** Hielera; **b)** Gel para congelar; **c)** Bolsas ziploc; **d)** Bolsas de papel estraza; **e)** Marcador sharpie y pinzas; **f)** Tabla, formatos, lápiz y goma; **g)** Lupa; **h)** Vernier; **i)** Frascos con tapa y alcohol al 70 %.

Los responsables del vivero deben contar con la siguiente información:

- Bitácora para registrar la información relacionada con las actividades de producción de planta.
- Procedencia del germoplasma y su ficha técnica.
- Tratamiento a las semillas.
- Análisis fitopatológico de laboratorio.
- Sustrato utilizado, proporción.
- pH del agua de riego y frecuencia de riego.
- Fertilización de la planta como tipo, dosis y frecuencia.
- Especies en producción y metas.

- Monitoreo de plagas.
- Trampas amarillas para moscas fungosas.
- Síntomas observados, frecuencia, época del año.
- Daños, incidencia y severidad.

Forma del muestreo para plagas (insectos y patógenos)

Se tomarán en cuenta las especies de pino que son más susceptibles a plagas en los viveros forestales, que manifiesten daños por insectos en estado de larvas, ninfas o adultos (Sciáridos, coleópteros, lepidópteros, hemípteros, ortópteros, entre otros). Los que manifiesten síntomas por patógenos (hongos, bacterias, nematodos, virus) para evaluar su incidencia y severidad.

Muestras de insectos

Deben recolectarse las plantas con el mayor número de insectos, dependiendo de la plaga y colocarlos en frascos con alcohol al 70% con sus respectivos datos en el frasco y en su etiqueta. Tratándose de larvas, lo ideal es hervirlas con agua y dejar enfriar para evitar que cambien de color y se pongan flácidas, posteriormente se colocan en frascos con alcohol al 70% con los datos necesarios para su identificación en laboratorio.

Muestras de patógenos (enfermedades)

Es necesario definir muy bien los síntomas de mayor frecuencia, ver manchados en follaje, marchitamientos, hundimientos, estrangulamientos en tallo. Una de las enfermedades principales en coníferas es el conocido Damping-off, que se le conoce comúnmente como secadera, pudrición de raíz, causado por *Fusarium* spp. El Damping off, se manifiesta en preemergencia cuando no deja germinar la semilla, en postemergencia causando un ahorcamiento del tallo en la parte superior o en el cuello de la raíz en la etapa de cerillo. Durante el desarrollo de la planta, puede manifestar cambio de color del follaje de amarillo, violáceo a rojizo, doblamiento del brote principal (ápice), marchitamiento, pudrición de raíces, desprendimiento de corteza de raíces, muerte de plantas. En ocasiones cuando la incidencia y severidad es muy alta, se llega a manifestar la presencia de esporodoquios en el tallo.

Pasos a seguir durante una visita a un vivero forestal

1. Se debe notificar la fecha de la visita mediante un oficio al dueño o responsable del vivero forestal y notificar a instituciones gubernamentales según sea el caso, a nivel central y por los estados.
2. Al llegar al vivero se debe dirigir e identificar con el responsable (dueño, asesor técnico, encargado, etc.) del vivero forestal, mostrar una credencial del IFE o INE.
3. Mencionar el motivo y los objetivos de la visita, así como la metodología para la toma de muestras desde el punto de vista de Diagnóstico Fitosanitario en viveros forestales.
4. Se realizará un muestreo de las plagas encontradas, con base a la NMX-AA-170-SCFI-2016, con el procedimiento del apéndice J modificado para este trabajo de investigación. Se le da principal importancia a *Fusarium* spp. y Mosca Fungosa por ser los principales problemas y de importancia económica. Pero no se debe descartar otras plagas ni los factores abióticos. Para el caso de enfermedades siempre se debe de buscar evidencias de síntomas y signos.
5. Tomar fotografías para evidenciar los problemas de insectos, enfermedades y de origen de los factores abióticos.
6. Se tomarán 3 plantas enfermas con síntomas intermedios de la enfermedad, no deben tener síntomas iniciales, ni muy avanzados para el caso de enfermedades y para insectos debe de enviar muestras con daño en la planta y en frascos con alcohol al 70 %, guardar larvas y/o adultos. Se tomará la planta completa con cepellón (sustrato) y se anotarán los datos en una etiqueta para ubicar la muestra (Figura 2).
7. Inicio de la evaluación mediante el llenado del formato de diagnóstico fitosanitario.

N° de muestra (control de origen): _____ Fecha: _____
Especie Forestal: _____
Nombre del vivero: _____ Municipio: _____
Nombre del productor: _____
Muestreo realizado por: _____ Fecha de colecta: _____
Síntomas registrados: _____ _____

Figura 2. Datos que debe incluir la etiqueta de la muestra.

Muestreo en campo.

El muestreo en campo es uno de los pasos más importantes para obtener resultados válidos de la problemática que prevalece y dar opciones de alternativas de manejo, el cual se realizan directamente en los viveros de producción forestal y consta de lo siguiente:

- 1. Colecta de la(s) muestra(s).** El procedimiento para la toma de muestra, tiene por objeto adquirir una muestra final representativa del vivero, a fin de determinar la incidencia de patógenos presentes en el momento de la visita, por lo que solo deben tomarse plantas enfermas (con presencia de síntomas y signos).
- 2. Preparación de la muestra de laboratorio.** La muestra que será enviada al laboratorio, deberá ser preparada en el sitio del muestreo para su envío, el responsable del muestreo debe poner las muestras en papel periódico húmedo y colocarlas en una bolsa ziplock, para posteriormente depositar las muestras en una hielera para su envío. Si éste no se realizará de inmediato es recomendable poner las muestras bajo refrigeración.
- 3. Identificación y empaqueo de la muestra de la muestra en el laboratorio.** Cada muestra colectada de campo, deberá registrarse correctamente con los datos de la muestra de su etiqueta correspondiente. Se puede juntar información complementaria que pueda ayudar al laboratorista y responsable del diagnóstico (Figura 2).

- 4. Envío de las muestras al laboratorio que realizará el análisis.** Se deberán enviar las muestras a través de la mensajería al laboratorio (Cuadro 1) para su proceso y deberán cumplir al menos con los criterios antes mencionados para ser aceptadas y analizadas.

A continuación, se mencionan algunos laboratorios de diagnóstico:

Cuadro 1. Directorio de laboratorios para envío de muestras con plagas en viveros forestales para el proceso de muestras y resultados de un posible agente causal.

Laboratorio de diagnóstico	Teléfono	Dirección	Correo electrónico	Área de aprobación
<p>BIOCIENCIA (Laboratorio de Diagnóstico fitosanitario de BioCiencia S. A. de C. V.)</p>	<p>(818)372-63-16 372-68-27, (800) 3476316</p>	<p>Agustín MEIgarv No. 2317 Nte., col. Reforma C.P. 64550, Monterrey, Nuevo León</p>	<p>biociencia01@prodigy.net.mx</p>	<p>a. Bacteriología b. Entomología c. Malezas d. Micología e. Nematología f. Virología</p>
<p>CESAVEG (Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato A. C.)</p>	<p>(462)626-08-88 626-96-86</p>	<p>Av. Siglo XXI No. 1156 Predio los Sauces C. P. 36547 Irapuato Guanajuato.</p>	<p>cesaveg@prodigy.net.mx cesaveg@cesaveg.org.mx lab_fitosanitario@sesaveg.org.mx</p>	<p>a. Bacteriología b. Entomología c. Malezas d. Micología e. Nematología f. Virología</p>

<p>CISEF (Centro Internacional de de Servicios Fitosanitarios S. A. de C. V.)</p>	<p>(844) 412-3756 412-3792 412-3755</p>	<p>Urdiñola Nte. 360 C.P. 25000, Saltillo Coahuila</p>	<p>Cise19@hotmail.com</p>	<p>a. Bacteriología b. Entomología c. Malezas d. Micología e. Nematología f. Virología</p>
<p>FITOLAB (Labopratorio de Agrobiagnostico Fitolab S. A. de C. V.)</p>	<p>(735) 3982-259 (735) 3982-261</p>	<p>Bugambilia No. 9, Col. El mirador de Puxtla C. P. 62758 Cuautla Morelos</p>	<p>fitolab@prodigy.net.mx fitosanidad@fitolab.com.mx</p>	<p>a. Bacteriología b. Entomología c. Malezas d. Micología e. Nematología f. Virología</p>
<p>GISENA TEXCOCO (Grupo Integral de Servicios Fitosanitarios ENAS S. A, de C. V.)</p>	<p>(595) 9284077 9284-178</p>	<p>Emiliano Zapata No. 10 San Luis Huexotla C. P. 56250, Texcoco, México</p>	<p>rodriume_lu@hotmail.com</p>	<p>a. Bacteriología b. Entomología c. Malezas d. Micología e. Nematología f. Virología</p>

<p>GISENA MEXICALLI (Grupo Integral de Servicios Fitosanitarios ENAS S. A, de C. V. Sucursal Mexicali)</p>	<p>(686) 2524956</p>	<p>Paseo de San Bernardino 143. Col. California Residencial C.P. 1543 Mexicali Baja California</p>	<p>rodriame_lu@hotmail.com</p>	<p>a. Bacteriología b. Entomología c. Malezas d. Micología e. Nematología f. Virología</p>
<p>GISENA TAPACHULA (Grupo Integral de Servicios Fitosanitarios ENAS S. A, de C. V. sucursal Tapachula)</p>	<p>(595) 9284077</p>	<p>Carretera Tapachula a Puerto Madero, km 2, Tapachula, Chiapas.</p>	<p>rodriame_lu@hotmail.com</p>	<p>a. Entomología b. Malezas</p>
<p>JLSVVF (Laboratorio de Diagnostico Fitosanitario de la Junta Local de Sanidad Vegetal)</p>	<p>(668) 8-12-07-87 8-12-21-86</p>	<p>Lazaro Cardenas No. 315, Col. Centro, Los Mochis C. P. 81200, Ahome Sinaloa</p>	<p>lescalante@jlsvfvf.org.mx</p>	<p>a. Entomología b. Micología c. Nematología d. Virología</p>

del Valle del Fuerte)					
LADIFIT (Laboratorio Diagnóstico Integral Fitosanitario)	de	(55) 5804- 5900 Ext. 1652	Carretera México- Texcoco, Km. 36.5, Montecillo C.P. 56230, Texcoco, Edo. de México	alfonsina@colpos.mx	<ul style="list-style-type: none"> a. Bacteriología b. Entomología c. Malezas d. Micología e. Nematología f. Virología
LANISAF (Laboratorio Nacional Investigación Servicio Agroalimentario y Forestal)	de	(595) 95-2-15- 00 Ext. 6450	Carretera México- Texcoco, Km. 38.5, C.P. 56230 Edificio Efraím Hernández Xolocotxi. Estado de México	dgip.lanisaf@chapingo.mx	<ul style="list-style-type: none"> a. Bacteriología b. Entomología c. Micología d. Nematología e. Virología f. Fitoplasmas g. Biología Molecular
DICIFO		(595) 95-2-15- 00	Carretera México- Texcoco, Km. 38.5, C.P. 56230 Edificio	Edith65@gmail.com	<ul style="list-style-type: none"> a. Bacteriología b. Entomología

(División de Ciencias Forestales) Parasitología Forestal	Ext. 5542	División de Ciencias Forestales. Estado de México	dcibrian48@gmail.com	c. Micología d. Nematología
SIDIAGEN (Servicio Integral de Diagnostico Especializado del Noroeste S. C.)	(867) 7144-622	Baja California, No. 2808, Col. C.P. 88240, Nuevo Laredo, Tamaulipas	sidiagenmx@hotmail.com	a. Bacteriología b. Entomología c. Malezas d. Micología e. Nematología f. Virología
LATEX (Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa S. C.)	(228) 814-0231 840-4255	Calle Médicos No. 5 col Unidad del Bosque C.P. 91010; Xalapa, Veracruz	latex@uv.mx asalinas@uv.mx	a. Bacteriología b. Entomología c. Malezas d. Micología e. Nematología f. Virología
PIEAES	(644) 413-5963	Norman R. Boularg km 12, Col. Valle del Yaqui, C.P. 85000	lab_fito@pieaes.org.mx	a. Bacteriología b. Entomología

(Laboratorio de Diagnostico Fitosanitario del Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora A. C.)	413-0687 415-2019	Cd. Obregón, Sonora		c. Malezas d. Micología e. Nematología f. Virología
LCRN (Laboratorio Central Regional del Norte S. A. de C. V.)	(81) 8337-5630 8367-4486 8367-4487	Benito Juárez No. 940 Centro. C.P. 67100, Guadalupe, Nuevo León	info@lern.mx	a. Bacteriología b. Entomología c. Malezas d. Micología e. Nematología f. Virología

LA METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO Y COLECTA DE MUESTRAS ENFERMAS O CON DAÑOS SE TIENE ESTABLECIDA EN LA NMX-AA-170-SCFI-2016.

1. Cuantificar la cantidad de cavidades con planta y vacías, identificar las especies a evaluar por unidad de producción y cantidad de planta a muestrear.
2. Calcular el tamaño de la muestra considerando cada contenedor como sitio de muestreo.
3. Elaborar un croquis de distribución de las mesas porta contenedores y pasillos, para cada conjunto de contenedores (con igual número y volumen de cavidades).
4. Localizar y señalar con marcador de tinta o con banderas, los sitios de muestreo o contenedores.
5. Con la ayuda de la guía de indicadores de salud y los antecedentes de producción registrados en la bitácora, se identificará visualmente la presencia o ausencia de síntomas producidos por factores bióticos (ausencia o presencia de patógenos o insectos) o abióticos (clima, intoxicación por plaguicidas, deficiencias nutricionales, daños físicos o mecánicos) señalando la etapa de la planta.
6. Determinar si los lotes de plantas de todas las especies o de la misma especie están afectados de la misma forma. Siempre considere la posibilidad de una enfermedad abiótica.
7. Los datos recolectados durante el recorrido de campo, deben ser registrados en el formato de diagnóstico.
8. Los resultados deben ser corroborados con un análisis patológico realizado en un laboratorio de patología forestal.

Instructivo para el llenado del formato modificado del apéndice J Cuadro J 2, de campo para evaluar daños para mosca fungosa, incidencia y severidad de *Fusarium* spp. (Cuadro 2).

1. **Nombre del vivero:** Anotar el nombre, municipio y estado donde se encuentra el vivero forestal.
2. **Instancia.** Es la responsable del vivero desde el punto de vista legal.
3. **Meta de producción:** Anotar la cantidad de planta que debe producir el vivero durante el ciclo de producción.
4. **Especie:** Anotar el nombre común y científico de la especie forestal que se encuentra en producción y será evaluado.
5. **Módulo:** De acuerdo al croquis generado o a la organización del vivero; se ubica con número el módulo de producción evaluado.
6. **Fecha de evaluación:** Anotar el día cuando se realiza la evaluación en campo.
7. **Número de charola:** Corresponde al número de charolas a evaluar, de acuerdo a la NMX-AA-170-SCFI-2016 en su apéndice J modificado, la cantidad de charolas a evaluar seguirán siendo 17.
8. **Cavidades con planta:** Se anota el número de cavidades que presentan planta, incluyendo sana y enferma.
9. **Cavidades vacías:** Se anota el número de cavidades vacías donde no germinó semilla o se extrajo planta enferma.
10. **Total:** Es la suma de las cavidades con planta, más las cavidades vacías, y corresponde al número de cavidades que tiene la charola.
11. ***Fusarium*:** Anotar la cantidad de plantas encontradas con síntomas de *Fusarium* en cada charola.
12. **Severidad:** Se mide mediante una escala arbitraria establecida de 0, 1, 2 y 3, se coloca la severidad de los síntomas de *Fusarium* encontrados.
13. **Mosca fungosa:** Se anota el número de tubetes donde se encontró presencia de huevos, larvas, pupas o adultos de mosca fungosa negra.
14. ***Fusarium* + Mosca:** Es la suma de cavidades con planta son síntomas de *Fusarium*, más las cavidades donde se encontró evidencia de mosca fungosa.

15. **Daño:** Se mide mediante una escala arbitraria establecida de 0, 1, 2 y 3, se coloca el número de plantas o tubetes con la presencia de mosca fungosa (adultos, huevecillos, larvas y pupas).
16. **Otros; plagas, enfermedades, daños físicos y abióticos:** Se mencionan otros factores de daño independientes a *Fusarium* o mosca fungosa. Pueden ser otras plagas u hongos, deficiencias, fenómenos climáticos, daños provocados por el mal manejo del vivero, etc.
17. **Total:** Se anota la suma de plantas afectadas por factores bióticos y abióticos.
18. **Observaciones:** Se anotan todo tipo de observaciones correspondientes a la situación fitosanitaria del módulo evaluado, especificándolas por charola.
19. **Porcentaje afectado:** Es el porcentaje de planta afectada obtenido a partir del total de planta en producción evaluada y la planta afectada por *Fusarium* spp. y/o mosca fungosa.
20. **Cavidades con planta:** Es el total de cavidades con planta en el módulo de producción evaluado.
21. **Planta con daños a extraer:** Es el total de planta a extraer por estar afectada por factores bióticos y abióticos, ya que no cumple con las características de planta de calidad y puede ser fuente de inóculo para el resto de la producción.
22. **Total, afectada + cavidades vacías:** Es la suma de planta afectada más el número de cavidades vacías en el módulo de producción evaluado y corresponde a la pérdida total de planta por ciclo de producción.
23. **Planta sana:** Es la diferencia entra la planta total en producción y pérdida de planta por daños.
24. **Planta existente:** Es la cantidad de planta con la que cuenta el módulo de producción en el momento de la evaluación y es obtenido a partir de los datos anteriores.

Cuadro 2. Formato de campo para evaluar daños, incidencia y severidad.

VIVERO:				INSTANCIA:				META DE PRODUCCIÓN								
MODULO:								FECHA DE EVALUACION								
ESPECIE:																
Núm. De charola	Núm. De cavidades por charola, contenedor, etc.			Condiciones fitosanitarias												Observaciones (Síntomas)
				Núm. de plantas con síntomas de daño												
	Fusarium	Severidad				Mosco fungoso	Daño				Fusarium + Mosco fungoso	Otros; plagas, enfermedades, daños físicos y abióticos : Mencionar cual	Total			
0		1	2	3	0		1	2	3							
Con planta	Vacías	Total														
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
Total:																
Porcentaje afectado																
												Cavidades con planta:				
												Planta con daños a extraer:				
												Total de planta afectada + Cavidades vacías:				
												Planta sana:				
												Planta en existencia:				

CONCLUSIONES

Se ajustó una metodología de campo para Diagnóstico de Plagas (insectos y enfermedades), así como la forma de evaluación, toma de muestras para su proceso y envió a un laboratorio, con la finalidad de obtener un diagnóstico oportuno.

Es necesario realizar la validación de esta metodología en campo.

LITERATURA CONSULTADA

Almodóvar, W. 2005. Manejo Integrado de Enfermedades en Viveros de Árboles en Puerto Rico. Recinto de Mayagüez, PR, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

Arguedas, M. 2000b. Problemas fitosanitarios en viveros forestales. Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (CO). Boletín de Protección Forestal no.6:1929

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2005. Guía para la aplicación de normas fitosanitarias en el sector forestal. Estudio FAO: Montes 164. Roma, IT, FAO. 113 p.

María Estela Raffino. De: Argentina. (2019). Diagnóstico. 2019, de Diagnóstico Sitio. web: <https://concepto.de/diagnostico/>

Rojas, F. 2006. Viveros forestales. San José, CR, EUNED. 48 p.

SE (Secretaría de Economía). 2016. Norma Mexicana NMX-AA-170-SCFI-2016. Certificación de la operación de viveros forestales. Diario Oficial de la Federación. 17 de febrero de 2016. México, D.F. pp: 17-28.

SENASICA. Directorio de Órganos de Coadyuvancia Aprobados como Laboratorios de Diagnóstico Fitosanitario. Última actualización: noviembre de 2018. En línea:

<http://sinavef.senasica.gob.mx/CNRF/AreaDiagnostico/LaboratoriosAprobados/Documentos/Directorio%20Laboratorios%20Aprobados%20Oficial.pdf>