



Por un desarrollo agrario
integral y sostenible

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
Maestría en Gestión de Medidas Sanitarias y
Fitosanitarias

Trabajo de Graduación

Análisis documental de la calidad en semilla
importada de cebolla (*Allium cepa* L.) en
Nicaragua

Autor

Ing. María Verónica Reyes

Asesor

M.Sc. Yanet Gutiérrez Gaitán

Managua, Nicaragua
Enero, 2019



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
Maestría en Gestión de Medidas Sanitarias y
Fitosanitarias

Trabajo de Graduación

Análisis documental de la calidad en semilla
importada de cebolla (*Allium cepa* L.) en
Nicaragua

Autor

Ing. María Verónica Reyes

Asesor

M.Sc. Yanet Gutiérrez Gaitán

Presentado a la consideración del Honorable Tribunal Examinador como requisito
parcial para optar al grado de Maestro Profesional

Managua, Nicaragua
Enero, 2019

INDICE DE CONTENIDO

Sección	Página
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
INDICE DE CUADROS	iii
INDICE DE FIGURAS	iv
INDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
III. METODOLOGIA	4
3.1 Áreas donde se realizó el trabajo.	4
3.2 Búsqueda de bibliografía	4
3.3 Escritura del documento de la monografía	5
IV. DESARROLLO	6
4.1 Generalidades de la producción y comercialización del cultivo de la cebolla	6
4.2 La calidad de la semilla	8
4.3 Marco legal de la producción y comercio de semillas en Nicaragua	11
4.4 Marco legislativo para la gestión fitosanitaria mundial	12
4.5 Importaciones de semilla de cebolla en Nicaragua	14
4.5.1 Requisitos de importación solicitados por el Departamento de Semillas	14
4.5.2 Requisitos de importación solicitados por Cuarentena Vegetal	15
4.6 Calidad de la semilla importada de cebolla	16
4.7 Calidad fitosanitaria de la semilla importada de cebolla	18

4.7.1	Calidad fitosanitaria de la semilla importada respecto a la presencia de hongos	18
4.7.2	Calidad fitosanitaria de la semilla importada respecto a la presencia de bacterias	23
4.8	Aplicación de medidas fitosanitarias para la importación de semilla de cebolla	30
4.8.1	Contexto internacional de las medidas fitosanitarias	30
4.8.2	Marco regulatorio para la aplicación de medidas fitosanitarias para la importación de semilla de cebolla	34
4.8.3	Medidas fitosanitarias para la importación de semilla de cebolla	36
VI.	CONCLUSIONES	39
VII.	RECOMENDACIONES	40
VIII.	LITERATURA CITADA	41
IX.	GLOSARIO	44
X.	ANEXOS	47

DEDICATORIA

La culminación del presente trabajo es producto de un esfuerzo colectivo, y significa el haber escalado un peldaño más en la escalera de la vida, así como un premio a ese esfuerzo, por lo que hoy se lo dedico:

A Dios, primero por haberme dado el Don de la Vida y luego, por haberme dado la oportunidad de cumplir con este trabajo y ofrecerme una opción de superación, así como de demostrar mi amor por mis seres queridos.

A mi Madre María Teresa Reyes Salinas, quien con su amor y sacrificio ha sido el pilar fundamental para culminar esta etapa de mi formación profesional.

A mi abuelita María Esther Salinas Mendoza, por su amor y apoyo en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi esposo, Digno Marvin Fornos Reyes y a nuestro hijo Carlos Fernando Fornos Reyes, por todo el apoyo, amor y comprensión, por las palabras de motivación que he recibido de ellos en todo momento para continuar en este proceso de formación profesional.

Ing. María Verónica Reyes

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra forma me apoyaron incondicionalmente con sus valiosos conocimientos y tiempo para la realización de este trabajo.

Al Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria por haberme dado la oportunidad de superarme un poco más a través de estos estudios de postgrado.

A la Universidad Nacional Agraria, por haberme permitido disponer de sus instalaciones y trabajar en ellas.

A mi asesora, M.Sc. Yolanda Yanet Gutiérrez Gaitán, por su apoyo y confianza en la elaboración de este trabajo.

Al Dr. Oscar José Gómez Gutiérrez, por su valioso apoyo y sugerencias brindadas.

A todos ellos muchas gracias y mi más sincero agradecimiento.

Ing. María Verónica Reyes

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Algunos atributos de la calidad de la semilla agrupados por componente	10
2	Lista de cultivares de cebolla (<i>A. cepa</i>) registrados en Nicaragua	17
3	Lista de enfermedades en cebolla (<i>A. cepa</i>) según importadores de semilla y productores de cebolla de Nicaragua	17
4	Especies de hongos encontrados en 143 muestras de semilla de cebolla (<i>A. cepa</i>) importada	18
5	Especies de hongos y porcentaje de infección de lotes de semilla importada de cebolla años 2015 al 2018	22
6	Especies de bacterias y porcentaje de infección de lotes de semilla importada de cebolla años 2015 al 2018	23
7	Bacterias reportadas en Nicaragua que atacan el cultivo de cebolla (<i>A. cepa</i>)	25
8	Hongos reportados en Nicaragua que atacan el cultivo de cebolla (<i>A. cepa</i>)	26
9	Lista de plagas Reglamentadas en cebolla (<i>A. cepa</i>), Nicaragua, 2016	28
10	Patógenos que se transmiten por semillas en el cultivo de cebolla (<i>A. cepa</i>)	29
11	Requisitos fitosanitarios para importar semilla de cebolla (<i>A. cepa</i>) en Nicaragua	36

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Mancha Púrpura causada por <i>Alternaria porri</i> (Ellis) Cif en el cultivo de la cebolla	19
2	Moho negro causado por <i>Aspergillus niger</i> P.E.L. van Tieghem en el bulbo de la cebolla (<i>A. cepa</i>)	20
3	Podredumbre basal causada por <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>cepae</i> (H.N.Hans) W. C. Snyder & H. N. Hans en el cultivo de la cebolla	22

INDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Guía para entrevista a productores de cebolla del Valle de Sébaco	48
2	Guía para entrevista a importadores de semillas de cebollas	50
3	Matriz de análisis de estatus fitosanitario de la semilla de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.)	52

RESUMEN

Con el objetivo de generar información sobre la calidad y las medidas fitosanitarias de la semilla importada de cebolla (*Allium cepa* L.) en Nicaragua, se realizó la presente investigación documental. Para ello se recurrió a información brindada por el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas, el Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria (CENIDA), información obtenida en la Web, entrevistas informativas con personas claves dirigidas a pequeños y medianos productores de cebolla del Valle de Sébaco y entrevistas analíticas con personal técnico que trabaja en casas importadoras de semilla de cebolla, quienes brindaron información acerca de la calidad de la semilla de cebolla. El análisis de la información obtenida demuestra que existe un amplio marco normativo para la producción y comercialización de la semilla certificada de cebolla, que brindan suficientes herramientas para los análisis de la calidad física y fisiológica de estas semillas. Por su parte, el análisis de la información obtenida en el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas y la revisión bibliográfica refieren que las especies *Alternaria porri*, *Peronospora destructor*, *Fusarium oxysporum f.sp. cepae*, *Colletotrichum circinans*, *Puccinia asparagi*, *Puccinia allii*, *Botrytis aclada*, *Burkholderia cepacia*, *Pseudomonas viridiflava* y *Ditylenchus destructor* son patógenos transmitidos por la semilla de cebolla. Los lotes con el 1 % o más de semillas infectadas tienen la posibilidad de causar pérdidas económicas en la producción. Finalmente, los análisis fitosanitarios realizados a la semilla importada brindan información de los microorganismos presentes, no obstante, deberán aplicar protocolos específicos para patógenos transmitidos por semilla, para regular la entrada de semilla de cebolla infectada.

Palabras claves: Medidas fitosanitarias, patógeno, calidad física, calidad fisiológica, hongos, bacterias.

ABSTRACT

In order to generate information on the quality and phytosanitary measures of imported onion seed (*Allium cepa* L.) in Nicaragua, this documentary research was conducted. This is resorted to information provided by the Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas, the Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria (CENIDA), information obtained on the Web, interviews, informative with key people aimed at small and medium producers of onion from the Valle de Sébaco and analytical interviews with technical personnel working in importing onion seed companies, who provided information about the quality of onion seed. The analysis of the information obtained shows that there is a broad regulatory framework for the production and marketing of certified seed of onion, which provide sufficient tools for the analysis of the physical and physiological quality of these seeds. For its part, the analysis of the information obtained at the Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas and the literature review referred to the species *Alternaria porri*, *Peronospora destructor*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*, *Colletotrichum circinans*, *Puccinia asparagi*, *Puccinia allii*, *Botrytis aclada*, *Burkholderia cepacia*, *Pseudomonas viridiflava* and *Ditylenchus destructor* are onion seed-transmitted pathogens. Seed lots with 1% or more of infected seeds have the possibility of causing economic losses in production. Finally, plant analyses to the imported seed provide information of the organisms present, however, they must apply specific protocols for pathogens transmitted by seed, to regulate the entry of infected onion seed.

Keywords: Phytosanitary measures, pathogen, physical quality, physiological quality, fungi, bacteria

I. INTRODUCCION

La semilla es uno de los pocos insumos vivos que se utilizan en la producción agrícola convencional. En ella se encuentra el potencial de producción de una variedad y toda una serie de características importantes desarrolladas por el mejoramiento genético. Pero también es un medio eficaz de transmisión de enfermedades y por ser un organismo vivo está expuesto al deterioro por diferentes causas, así como a la contaminación por elementos indeseables durante su producción y cosecha (Araya *et al.*, 2013).

Hoy en día se estima que el crecimiento y desarrollo de la agricultura está asociado con el avance de la ciencia y tecnología en el tema semillas, ya que éstas son el vehículo de innovación que permiten incrementar la productividad y rentabilidad de los cultivos, al incorporar resistencia a plagas, enfermedades y condiciones adversas, reducir los costos de producción, mejorar los rendimientos y la calidad, y satisfacer la demanda (Deere, 2018).

La producción de hortalizas es una de las prácticas básicas del hombre, ya que en la producción agrícola casi siempre hay plantas hortícolas. En Nicaragua se reporta una gran cantidad de hortalizas sobresaliendo el tomate, chiltoma, cebolla, repollo, pepino y las cucúrbitas entre otras (ayote, pipián y chayote). Sin embargo, a pesar de su enorme desempeño como alimento y en la economía de muchos, se tiene problemas con la semilla ya que algunas de ellas no producen semillas en nuestras condiciones, en otros casos se carece de suficientes variedades, o bien la semilla producida no está al alcance de todos los productores (Fornos, 2008).

La cebolla (*Allium cepa* L.) probablemente es originaria de Afganistán, Irán y Pakistán, pero actualmente se cultiva en muchas regiones del mundo incluyendo los trópicos y regiones templadas. Se estableció como alimento básico de Egipto y la India alrededor de 1500 años a.C. En la Edad Media llegó a Europa y fue traída a Norte América por los colonizadores españoles. Hoy es una hortaliza de importancia socioeconómica, alimenticia y medicinal a nivel mundial, superada en superficie de siembra solo por el tomate (Medina, 2008).

Para el caso de Nicaragua, la cebolla es una de las hortalizas más importante para la población, siendo la tercera hortaliza más importante después del tomate y el repollo. Sin embargo, solamente se cuenta con la variedad nacional Sebaqueña, de la cual se produce semilla en el Valle de Sébaco (principal zona productora de cebolla), por lo que cada año se importa una fuerte cantidad de semilla de esta especie y de otras hortalizas para satisfacer la demanda nacional.

En Nicaragua los productores de cebolla utilizan semilla importada de diversos países, para lo cual se carece de una normativa donde se establezca los parámetros permisibles de calidad fitosanitaria. La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 17 003-03 (NTON 17 003-03) solo establece requisitos para semilla importada de uso agrícola e investigación, pero no hay normativa de parámetros fitosanitarios para la importación de estas semillas. Ante esta situación, hoy en día se está permitiendo la entrada de semilla de cebolla infestadas con diversas especies de hongos y bacterias.

Actualmente como medida fitosanitaria de país, en la introducción de semilla de cebolla se le permite al importador el cumplimiento de los requisitos fitosanitarios emitidos por la Unidad de Análisis de Riesgo de Plagas (ARP) del IPSA la cual establece la introducción de semillas con ausencia de plagas no presentes en Nicaragua. Al ingresar las semillas en los puestos de cuarentena ya sea aéreo, marítimo o terrestre se deben realizar toma de muestras para el análisis de hongos y bacterias en los lotes de semilla de cebolla, una vez obtenidos los resultados independientemente del nivel de incidencia de bacterias y hongos, se procede a su liberación para su comercialización ya que no se cuenta con parámetros, procedimientos, medidas o decisiones para el uso de estos lotes de semillas.

Entre las enfermedades de cebolla reportadas en Nicaragua están la mancha púrpura, causada por el hongo *Alternaria porri*, [Ellis] Cif.; raíz rosada, causada por el hongo *Pyrenochaeta terrestris* (Hansen) Gorenz, Walter & Larson; moho negro, causada por el hongo *Aspergillus niger* P.E.L. van Tieghem; pudrición basal, causada por el hongo *Fusarium* spp.; pudrición gris o pudrición del cuello, causada por el hongo *Botrytis* spp.; tizón de la cebolla, causada por el hongo *Botrytis* spp. y pudrición blanda bacterial, causada por la bacteria *Erwinia carotovora* (MAG-FOR/DGPSA, 2006).

En el presente trabajo documental se investigó el estado actual de la calidad física, fisiológica y sanitaria de la semilla importada de cebolla. Se presenta también el amplio marco regulatorio que existe en el ámbito nacional, regional e internacional para la producción, comercialización e importación de semilla de cebolla. El trabajo se realizó a través de una amplia revisión de literatura para cumplir con los siguientes objetivos.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Generar información sobre la calidad y medidas fitosanitarias de semilla importada de cebolla en Nicaragua.

2.2 Objetivos específicos

1. Documentar información sobre la calidad física, fisiológica y fitosanitaria de semilla importada de cebolla.
2. Analizar información sobre los patógenos transmitidos por semilla y el porcentaje de infección en semilla importada de cebolla.
3. Sintetizar las medidas fitosanitarias en semilla importada de cebolla.

III. METODOLOGIA

3.1 Áreas donde se realizó el trabajo

La presente investigación documental se llevó a cabo en el período comprendido de febrero a noviembre del 2018 en el marco de la maestría en *Gestión de medidas sanitarias y fitosanitarias*, ejecutada por el Departamento de Protección Agrícola y Forestal (DPAF), adscrito a la Facultad de Agronomía (FAGRO) de la Universidad Nacional Agraria (UNA). La maestría fue servida por la UNA a personal del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) por lo que la presente investigación documental argumentativa se realizó en estos dos ámbitos institucionales (UNA e IPSA), obteniendo información pertinente de cada institución.

3.2 Búsqueda de bibliografía

Se realizó una búsqueda amplia de la literatura relacionada al tema de la investigación documental, haciendo uso de información existente en el IPSA, en las bases del Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas y el Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria (CENIDA), así como información obtenida en páginas Web.

Además, se realizaron entrevistas informativas con personas claves dirigidas a pequeños y medianos productores de cebolla del Valle de Sébaco, quienes destinan su producción principalmente a mercados locales. Se elaboró una guía de preguntas semi estructurada ordenadas y grabadas (Anexo 1).

Se entrevistas con personal técnico que trabaja en casas importadoras de semilla de cebolla, que brindaron información acerca de la problemática de la calidad de la semilla de cebolla (Anexo 2). La población sometida a estudio fue una muestra de 5 productores de cebolla y dos importadores de semilla.

Para la realización de las entrevistas se realizó coordinación previa con los informantes claves. Se contactaron inicialmente a los importadores que venden semillas en Managua, para facilitar el enlace con productores a quienes los importadores les ofrecen sus semillas de cebollas. Se realizó una sola gira de un día al Valle de Sébaco para obtener la información necesaria.

3.3 Escritura del documento de la monografía

Una vez obtenida la información pertinente al tema se inició la elaboración del documento de la monografía. La información obtenida a través de las entrevistas y el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas, la lista de plagas reglamentadas, la lista de plagas reportadas en Nicaragua y la base de datos sobre las especies de bacterias y hongos diagnosticados en semilla importada de cebolla. La información fue consolidada en una matriz para su análisis descriptivo y actualización de la información sobre sanidad de la semilla, patógenos transmitidos por semillas en cebolla y argumentación de medidas sanitarias y fitosanitarias (Anexo 3).

IV. DESARROLLO

4.1 Generalidades de la producción y comercialización del cultivo de la cebolla

Las hortalizas forman parte de un amplio grupo de especies, de las cuales el hombre puede consumir los cogollos, las semillas, los frutos, los tallos, las hojas, las flores, los rizomas, las raíces o los bulbos. Nicaragua posee una amplia diversidad de hortalizas originarias tanto del continente americano como de otras partes del mundo, siendo parte de esta diversidad la cebolla (*A. cepa*), una de las más importantes para la población de este país.

El centro primario de origen de la cebolla se localiza en Asia Central y tiene como centro secundario el Mediterráneo. Las primeras referencias se remontan hacia el año 3200 a.C., cuando ya era muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos. Durante la edad media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande, que dieron origen a las variedades modernas (De la Fe Montenegro *et al.*, 2014).

De la Fe Montenegro *et al.*, (2014) afirman que la cebolla ocupa el cuarto lugar en la producción mundial de hortalizas, con un volumen de 57,9 millones de toneladas. Según el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (2018), durante el ciclo agrícola de 2017 en Nicaragua se cultivaron 1500 ha de cebolla con una producción de 27,898 t y rendimiento de 18.60 t/ha.

El Área de Registro y Control del Departamento de Semillas del IPSA reporta una vasta lista de variedades de cebolla. Sin embargo, toda esta producción es a partir de semilla importada, principalmente de Estados Unidos de Norteamérica y Guatemala. Nicaragua solo cuenta con una variedad de la cual se puede producir semilla; esta producción es a pequeña escala por lo que se depende de las importaciones para suplir la demanda de semillas. Muchas de estas semillas importadas vienen infectadas con hongos y bacterias, y se carece de una normativa de parámetros fitosanitarios para las importaciones.

En la actualidad, aproximadamente el 90 % de las plantas cultivadas a nivel mundial son propagadas por semillas, las que se consideran la fuente más importante para la dispersión de las bacterias y hongos (Navarrete *et al.*, 2014). Estos mismos autores afirman que el porcentaje de transmisión de bacterias por semilla es bajo, oscilando entre el 0.1 al 5 %; sin embargo, cuando las condiciones ambientales son propicias para la bacteria, basta una semilla infectada en un lote de 10,000 para causar pérdidas del 100 %, si no se toman las medidas sanitarias adecuadas.

La afirmación anterior conlleva a considerar la sanidad de las semillas como el primer punto de enfoque en el desarrollo de programas de manejo integrado de enfermedades, así como en la implementación de cuarentenas nacionales e internacionales. Navarrete *et al.*, (2014) señalan también que es importante conocer las características de la transmisión de hongos y bacterias por semillas, ya que de esta manera se puede plantear estrategias dirigidas a un mejor control de las enfermedades causadas por estos microorganismos.

Gil (1991), afirma que el horticultor, el productor de semillas y el seleccionador, además de estar interesados por la calidad genética y fisiológica de las semillas, también están interesados por el estado fitosanitario de la semilla. El mismo autor afirma que las hortalizas al igual que otros cultivos, están también sometidas a los ataques de plagas y enfermedades. Algunas de éstas pueden ser transmitidas por las semillas, si no son adecuadamente tratadas antes de la siembra. Este hecho tan elemental se olvida, produciendo a veces, verdaderos desastres en los cultivos obtenidos a partir de semillas contaminadas.

La cebolla forma parte de este grupo tan importante de especies alimenticias como lo son las hortalizas y, al igual que las otras especies de este grupo de vegetales no escapan de los ataques de plagas y enfermedades. Rivera y Cabrera (2012), afirman que una gran diversidad de microorganismos patógenos afecta adversamente la calidad de la cebolla a nivel mundial, principalmente los hongos, en adición a las bacterias, nematodos, virus y fitoplasmas. Tales enfermedades pueden surgir tanto en el campo como en el almacén provocando disminución del rendimiento y calidad de los bulbos.

Hernández *et al.*, (2012) afirman que algunos hongos que producen enfermedades importantes en el cultivo de cebolla en Tenerife pueden ser transmitidos por semillas, entre ellos *Botrytis allii* Munn., *A. porri*, *Fusarium* spp., *Sclerotium cepivorum* Berk y *Stemphylium vesicarium* (Wallroth) Simmons. Los mismos autores señalan, citando a Walcott *et al.*, (2002) que hay evidencias científicas de que la bacteria *Pantoea ananatis*, que causa podredumbres en el bulbo (center rot), puede encontrarse en semilla y transmitir la enfermedad, mientras que Roumagnac (2000), citado por los mismos autores, afirma que *Xanthomonas* sp., que causa el tizón bacteriano de la cebolla, ha podido detectarse en semilla, pero no se ha confirmado su transmisión a partir de ellas. En este mismo documento se menciona que no se conoce la transmisión de virus a través de semilla en cebolla.

Por otra parte, Renzi *et al.*, (2016) mencionan que la calidad de la semilla está basada en su valor genético y cultural, refiriéndose en el primer caso a una semilla con pureza varietal y con un método de selección conocido. Se refieren al valor cultural al comportamiento que muestran las semillas frente a diferentes pruebas en laboratorio, como pureza física, peso unitario de la semilla, poder germinativo (PG) y sanidad. De acuerdo a Arriagada (2000), las semillas en su misión de ser portadoras de las características genéticas, agronómicas y morfológicas generadas por la investigación fitotécnica, pueden servir también de vehículo para transportar patógenos que pueden producir deterioros de la producción agrícola.

Dada esta situación se hace necesario implementar medidas que regulen la entrada al país de lotes con el menor porcentaje de semillas infectadas con patógenos, con la finalidad de disminuir posibles pérdidas a los productores de cebolla.

4.2 Concepto de calidad de la semilla

Se da por hecho que hablar de semilla es hablar de calidad por la sencilla razón de que si este insumo pierde sus características cualitativas ya no se puede decir que es semilla. Por esta razón, cuando se habla de producción de semilla también se habla de aspectos legales o normativos para poder alcanzar la calidad deseada. Esta calidad está cimentada en tres aspectos fundamentales: una legislación de semillas, un proceso de certificación basado en la legislación y un proceso de análisis de semilla, que se encarga de verificar en el laboratorio la calidad del producto obtenido en el campo (Gómez y Fornos, 2014).

La calidad de la semilla es un término que aún no se define por lo complejo de su significado; sin embargo, de acuerdo a Gómez y Fornos (2014), puede entenderse como la *suma de atributos o características deseables*, definidas por las expectativas del cliente o consumidor. Es decir, las cualidades que se quiere que tenga una semilla, todas a la vez reunidas en el mismo individuo. Por su parte Terenti (2004), afirma que este conjunto de características se puede agrupar en cuatro *componentes* que determinan la calidad de la semilla: genético, fisiológico, sanitario y físico.

A continuación, se describe brevemente cada uno de los componentes en los cuales se pueden agrupar los caracteres que determinan la calidad de la semilla. Cada componente está compuesto por varias características según sea su naturaleza de orden genético, fisiológico, sanitario y físico.

Calidad genética: La semilla debe ser genéticamente pura. Este parámetro se determina en la etapa del mejoramiento genético, donde se seleccionan materiales genéticos apropiados para las diferentes condiciones agroecológicas de producción. Dentro de esta categoría de calidad se incluyen atributos como productividad, precocidad, adaptación, calidad de grano y resistencias a diversos factores adversos. Dichas características del cultivar deben ser mantenidas a través de todas las fases de multiplicación de semilla. Es a través del proceso de certificación de semillas que se logra lo anterior mediante el cumplimiento de normas específicas de producción de semillas establecidas para los diferentes cultivos en un determinado país o región. La calidad genética se asegura sembrando semillas auténticas y puras, y se mantiene a través de aislamientos, selección de campos apropiados, inspecciones, cuidados en el transporte, beneficiado y almacenamiento.

Calidad fisiológica: Comprende aquellos atributos intrínsecos de la semilla que determinan su capacidad para germinar rápidamente y producir poblaciones uniformes de plantas productivas, bajo una amplia variación de condiciones ambientales. La calidad fisiológica implica los conceptos de viabilidad, vigor, el nivel de madurez, el peso específico, humedad, tamaño, latencia y composición química.

Calidad sanitaria. Se refiere a la incorporación de características de resistencia y tolerancia a enfermedades en el proceso de mejoramiento; así como la obtención de semilla libre de enfermedades en la etapa de producción. El componente está relacionado a la presencia o ausencia de patógenos virales, bacterianos y fungos transmisibles; microorganismos saprofitos de campo y almacenamiento.

Calidad física. La semilla debe ser limpiada, clasificada y enseguida evaluada en su pureza, determinando el porcentaje de malezas nocivas, semillas de otras variedades y otros cultivos y materia inerte. Es decir, la calidad física se asocia con la presencia o ausencia de cualquier contaminante; por lo tanto, aquí se puede mencionar la dureza (nivel de impermeabilidad), la integridad física, la presencia/ausencia de materiales extraños, presencia/ausencia semillas de otros cultivos, presencia/ausencia semillas de malezas comunes, presencia/ausencia semilla de malezas nocivas y la uniformidad de formas, tamaños, color, brillo, vistosidad. En el Cuadro 1 se presentan algunos atributos que definen la calidad de la semilla.

Cuadro 1. Algunos atributos de la calidad de la semilla agrupados por componente

Características específicas	Componente
Productividad Adaptabilidad Resistencia a sequías, a plagas y enfermedades	Componente Genético
Enfermedades transmisibles por la semilla Plagas y enfermedades típicas del almacenamiento en bolsa, a campo, en silo, cajones de madera, barriles.	Componente Sanitario
Nivel de madurez alcanzado Poder germinativo, Vigor	Componente Fisiológico
Peso, Humedad, Tamaño Presencia/ausencia de materias extrañas, malezas comunes y nocivas Uniformidad de Formas, Tamaño, Color, Brillo, Vistosidad	Componente físico

Fuente: Terenti (2004).

Una vez obtenida una nueva variedad, esta pasa a formar parte del sistema de certificación de semillas. Inicia entonces el proceso de multiplicación sujeto al marco legal correspondiente a cada país, región o zona para mantener las características que definen la calidad de cada cultivar. Aquí se debe considerar siempre que la semilla es producida en el campo y regresa a él para ser plantada; por lo que la industria de la semilla es la única donde el producto comienza y termina en el campo en la cual se está siempre ante un ser vivo. Por tanto, las semillas de “calidad” son indispensables para el desarrollo de la agricultura y una economía agrícola estable. Es así que en la producción de semillas la calidad del producto final tiene una enorme importancia, pues solo semillas de alta calidad responderán de manera deseada a todas las prácticas culturales y mostrarán posteriormente altos rendimientos.

De acuerdo a la Ley 280, el sistema de certificación de semillas de Nicaragua contempla seis categorías de semilla:

Genética: Es la fuente inicial o periódica de la producción de semilla certificada y es directamente controlada por instituciones de investigación o fitogenetista.

Básica: Es la primera generación de la semilla genética multiplicada y es producida por las instituciones de investigación o fitogenetista.

Registrada: Es la primera generación de la semilla básica multiplicada y es producida por productores y empresas de semillas.

Certificada: Es la primera generación de la semilla registrada y es producida por productores y empresas de semillas.

Autorizada: Es la primera generación de la semilla certificada y es producida por productores y empresas de semillas. Se recurre a esta categoría, cuando la producción de semilla certificada es insuficiente.

Apta para la siembra: Es aquella que se desconoce su identidad genética o que se origina de semilla autorizada y es producida por los productores. Se recurre a esta categoría, cuando la producción de semilla certificada y autorizada es insuficiente.

4.3 Marco legal de la producción y comercio de semillas en Nicaragua

Hoy en día, las semillas son la forma más barata y fácil de alimentar a la humanidad, indistintamente si son utilizadas como alimento o para la siembra. Como alimento aportan grandes beneficios a la humanidad en términos de vitaminas, proteínas y azúcares entre algunas cosas; como insumo para la siembra una pequeña cantidad de ellas producen grandes volúmenes de ellas mismas para fines alimenticios. Otra cantidad de ellas no son comestibles, sino que son utilizadas para producir la parte comestible de la planta a la cual dan origen, tal es el caso de las raíces, tubérculos y la mayoría de las hortalizas.

Las semillas desempeñan un papel fundamental para enfrentar el doble desafío de la inseguridad alimentaria y el cambio climático. Según la FAO (2011), los agricultores dependen de semillas de calidad de variedades adecuadas para alcanzar la seguridad alimentaria. Sin embargo, el proceso de producción de las semillas debe estar sometido a procedimientos legales normativos para garantizar su calidad. Este marco legal en Nicaragua está sustentado en la ley 280 Ley de producción y comercio de semillas y su reglamento, el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 65.05.53:10), la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 11 006 02) para la producción y comercialización de semilla certificada de granos básicos y soya, aprobada el 15 de noviembre del 2002 y publicada en La Gaceta No. 32 del 14 de Febrero del 2003; la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 11 020-07) para la Certificación de Semilla de Cebolla de polinización libre, aprobada el 29 de enero del 2009 y publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 169 del 07 de Septiembre del 2009 y la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 11 018-06) para la certificación de semilla de tomate y pimiento, aprobada el 29 de enero del 2009 y publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 145 del 04 de agosto del 2009. Además, se cuenta también con la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 17 003-03 para requisitos de semilla importada de uso agrícola e investigación.

En este conjunto de normas se establecen las disposiciones, requisitos y procedimientos que rigen las actividades de la producción, certificación, comercialización, exportación e importación de semilla de todas aquellas especies de las cuales se produce semilla certificada, incluyendo la de cebolla, a fin de dar cumplimiento a lo estipulado en la Ley N° 280 Ley de producción y comercio de semilla y su Reglamento.

4.4 Marco legislativo para la gestión fitosanitaria mundial

Según la Federación Internacional de Semillas - FIS - (2017), la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) fue creada para asegurar la acción coordinada y eficaz para prevenir y combatir la introducción y propagación de plagas de plantas y productos vegetales. La aplicación de la Convención es gestionada por la Comisión de Medidas Fitosanitarias (CMF) integrada por representantes de los gobiernos de todos los países que han ratificado la CIPF. La CMF funciona en el marco de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). La FIS es Observador de la CIPF y, en esa calidad, puede asistir a la reunión anual de la CMF (FIS, 2017).

Es responsabilidad de cada país establecer su propia estructura organizacional y definir sus requisitos fitosanitarios legales para proteger su área de plagas aún no presentes, o si están presentes, tienen una distribución limitada y la capacidad de establecerse y causar graves daños económicos y/o ecológicos. Cada país tiene una Organización Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF) encargada de implementar su legislación y políticas fitosanitarias y de supervisar que las plantas y productos vegetales que se importan al país cumplan con sus requisitos nacionales. Asimismo, la CIPF prevé el establecimiento de Organizaciones Regionales de Protección Fitosanitaria (ORPF) como organismos de coordinación y plataformas de experiencia para difundir conocimientos y apoyar a las ONPF. Las ORPF podrán además desarrollar e implementar normas fitosanitarias regionales a fin de armonizar las medidas fitosanitarias a nivel regional (FIS, 2017).

La CIPF proporciona una serie de Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF) que sirven como directrices y principios para que los países implementen medidas y procedimientos fitosanitarios. Las NIMF son elaboradas por Grupos de Trabajo ad hoc de Expertos con representantes de varias ONPF. Este trabajo es supervisado por el Comité de Normas de la CIPF con representantes de las 7 regiones mundiales de la FAO. Durante los últimos años, la CIPF ha permitido que representantes de las organizaciones observadoras participen en los Grupos de Trabajo ad hoc de Expertos, en especial cuando se trata de la elaboración de normas para productos específicos, tales como la NIMF sobre el movimiento internacional de semillas.

En el caso de Nicaragua, además de las Normas Técnicas Obligatorias internas del país están las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF), que sirven como directrices para que los países implementen medidas y procedimientos fitosanitarios. Entre estas están la NIMF N° 38, que trata sobre el Movimiento Internacional de Semillas y cuyo objetivo es la orientación para ayudar a las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF) en identificar, evaluar y gestionar el riesgo de plagas asociado con el movimiento internacional de semillas (como una clase de productos), establecer requisitos de importación fitosanitaria y establecer procedimientos para inspección, muestreo y prueba de semillas y, certificación fitosanitaria para exportación y reexportación.

La NIMF N° 32, Categorización de Productos Según su Riesgo de Plagas (aceptada por la Comisión de Medidas Fitosanitarias en abril de 2009), proporciona criterios para que las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF) de los países importadores categoricen los productos según su riesgo de plagas, cuando estén considerando los requisitos de importación. Esta categorización debería ser útil para determinar si se requiere o no un análisis adicional del riesgo de plagas y si es necesaria la certificación fitosanitaria (FAO, 2009).

La primera etapa de la categorización se basa en si se ha procesado el producto, y si es así en el método y grado de procesamiento a los cuales se ha sometido antes de la exportación. La segunda etapa de la categorización de productos se basa en su uso previsto después de la importación. No se consideran en esta norma las plagas contaminantes o de almacén que pueden asociarse con el producto después del procesamiento (FAO, 2009).

La NIMF N° 21 (FAO, 2004), Análisis de riesgo de plagas para plagas no cuarentenarias reglamentadas, ofrece las directrices para realizar el análisis de riesgo de plagas (ARP) para plagas no cuarentenarias reglamentadas (PNCR). En ella se describen los procesos integrados que han de aplicarse para la evaluación del riesgo y para la selección de opciones de manejo del riesgo, con el fin de lograr un nivel de tolerancia de plagas.

La NIMF N° 11 (FAO, 2004), Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias, ofrece los detalles para la realización de un análisis de riesgo de plagas (ARP) para determinar si las plagas son plagas cuarentenarias. Se describen los procesos integrados que han de aplicarse tanto para la evaluación del riesgo como para la selección de opciones con respecto al manejo del riesgo.

La NIMF N° 2 (FAO, 2006), Directrices para el análisis del riesgo de plagas (1995), describe el proceso de análisis del riesgo de plagas para las plagas de las plantas con objeto de que las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria puedan preparar reglamentación fitosanitaria. Ofrece un marco descriptivo del proceso del análisis de riesgo de plagas (ARP) dentro del ámbito de la CIPF. Presenta las tres etapas del ARP: inicio, evaluación del riesgo de plagas y manejo del riesgo de plagas.

4.5 Importaciones de semilla de cebolla en Nicaragua

Para suplir la demanda y la necesidad de este rubro se requiere de semilla importada que se hace a través de la empresa privada, la que se oferta comercialmente a productores de cebolla. En la actualidad los parámetros fitosanitarios para la importación de estas semillas no se especifican en ninguna norma. Por otra parte, solamente hay una variedad nacional registrada (polinización libre) de la cual se produce semilla en pequeña escala y que por lo tanto no sule la demanda de los productores, por lo que se depende siempre de semilla de cultivares híbridos importados procedentes de diferentes naciones. El país solo cuenta con estándares de calidad de semillas normados para asegurar el éxito al productor con sus plantaciones en campo.

En Nicaragua las disposiciones oficiales (Ley N° 291 Ley básica de salud animal y sanidad vegetal de Cuarentena Vegetal) imponen requisitos obligatorios que las empresas de semillas deben cumplir al importar semilla, incluyendo la de cebolla.

La importación, distribución y comercialización de semillas y plantas de viveros para la siembra, se rige de conformidad a los requisitos señalados en el Reglamento de la Ley 280 y las normas de calidad y cuarentena que resultan necesarias por parte de la Autoridad de Aplicación. Los requisitos para importación de semilla establecidos son los siguientes:

4.5.1 Requisitos de importación solicitados por el Departamento de Semillas

- (a) Llenar formato de inscripción de importador de semillas.
- (b) Cancelar el registro como importador de semillas en ventanilla única del IPSA o en las cuentas bancarias del IPSA.
- (c) Las variedades deben estar inscritas en el registro de variedades del Departamento de Semillas.
- (d) Llenar el formato de solicitud de permiso de importación de semillas.

- (e) Cancelar análisis de calidad¹ de semilla en ventanilla única del IPSA o en las cuentas bancarias del IPSA.
- (f) Copia de factura (proforma o definitiva).
- (g) Cumplidos los requisitos solicitados se realizará entrega del permiso o aval de importación de semillas.

Cumplidos estos requisitos, el Departamento de Semillas extiende el aval de importación de semilla. Posteriormente el importador debe cumplir con los requisitos solicitados por cuarentena vegetal para que se extienda el certificado fitosanitario. De esta manera, ambos documentos están listos para ser enviados al país de origen de la semilla para que esta sea enviada.

4.5.2 Requisitos de importación solicitados por Cuarentena Vegetal

- (a) Llenar solicitud de permiso de importación y presentarla en la Ventanilla Única de IPSA.
- (b) Adjuntar a solicitud los siguientes documentos:
 - Copia de factura proforma o comercial.
 - Copia de Certificado Fitosanitario oficial del país exportador.
 - Copia del Certificado de Origen.
 - Constancia del Departamento de Semilla, en el caso de semillas y materiales vegetativo para siembra.
 - Análisis fitosanitario
 - Copia de Cédula Ruc del Importador.
- (c) Copia de recibo de pago de los aranceles emitido por caja IPSA, una vez autorizada la importación.
- (d) El Permiso Sanitario/Fitosanitario de Importación es válido por 30 días y será utilizado para un solo embarque. En caso de vencimiento, el interesado tendrá un período de 30 días para renovar el documento por una sola vez.

¹ El Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas se rige por las normas establecidas por ISTA (International Seed Testing Association) para realizar los análisis de calidad de semillas.

4.6 Calidad de la semilla importada de cebolla

Aunque se cuenta con un amplio marco legal en el tema semillas, este solo aborda lo referente a las calidades física y fisiológica, mientras que en el ámbito de las importaciones de semilla de las hortalizas no existe ningún documento en el cual se estipule los parámetros de calidad sanitaria para la semilla importada. Según el Ing. Mauricio Jaen Vásquez (comunicación personal, 2018)², en el caso de la calidad física no se presentan problemas ya que la semilla siempre viene limpia. Por esta razón no es necesario realizar el análisis de pureza física a los lotes de semilla importada. En la NTON 11 020-07 (Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para la certificación de semilla de cebolla de polinización libre) está establecida una pureza física del 98 % y contenido de humedad del 5 % al 7 %, parámetros incluidos en la calidad física de la semilla y para los cuales la semilla importada de cebolla nunca ha presentado problema.

En la Resolución No. 119-2004, Anexo N° 3 del COMIECO (Consejo de Ministros de Integración Económica), quedó establecido que la norma mínima de germinación para cebolla es de 80 %. Este análisis pertenece a la calidad fisiológica. Cuando la semilla llega al país se le realiza muestreo y se le determina la capacidad de germinación, lo que permite según el Ing. Vásquez, que cada año se rechacen entre 1 y 3 lotes por baja calidad fisiológica; es decir, por no cumplir con el parámetro establecido respecto a la germinación. Todo lote cuya germinación resulte menor a 80 % será descartado y posteriormente enterrado y quemado.

La lista de cultivares de cebolla (*A. cepa*) registrados en el Área de Registro del Departamento de Semillas del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), son los únicos cultivares que se pueden importar en semilla (Cuadro 2). Ninguna persona jurídica o natural puede importar semilla si no está registrado como importador; o bien, si el cultivar a importar tampoco está registrado en el Área de Registro y Control del Departamento de Semillas.

² Ingeniero Agrónomo. Responsable de Sección Calidad de Semillas en el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas.

Cuadro 2. Lista de cultivares de cebolla (*A. cepa*) registrados en Nicaragua

Cultivares					
1.	Agostina	13.	Diandra	25.	Oro Blanco
2.	Alvara	14.	Don victor	26.	Parede
3.	Amazon	15.	Galaxi F1	27.	Rapsodia
4.	Apollo mejorado	16.	Gladalan brown	28.	Red coach F1
5.	Aquarius F1	17.	Granex 429	29.	Texas early grano
6.	Argenthea	18.	Granex 430	30.	Texas early wonder
7.	Bacoli	19.	Granex yellow	31.	Texas grano
8.	Bella dura	20.	Grano F1	32.	Yellow granex F1
9.	Bulbo blanco	21.	Hermosa F1	33.	Centauro
10.	Cal 214	22.	Leona	34.	Alfa
11.	Century	23.	Matahari	35.	Raider F1
12.	Cristal white wax	24.	Orlando	36.	Vulkana

Argumentos de entrevistas de los productores e importadoras de semillas

En entrevistas realizadas a productores de cebolla e importadores de semilla se afirma que la semilla siempre viene en excelentes condiciones en cuanto a limpieza y germinación. Sin embargo, se hace mención a algunas enfermedades fúngicas (Cuadro 3) en campo por parte de los productores de cebolla. Por otra parte, los importadores de semilla entrevistados no reportan problemas de enfermedades con la semilla importada de cebolla. En el caso del hongo *Alternaria*, fue mencionada como enfermedad surgida en el campo, pero no en la semilla. En ambos casos no se reportan problemas con la calidad física y fisiológica de la semilla.

Cuadro 3. Lista de enfermedades en cebolla (*A. cepa*) según importadores de semilla y productores de cebolla de Nicaragua

Enfermedad	Mencionada por	
	Importador de semilla	Productor de cebolla
Fusarium		X
Sclerotium		X
Rhizoctonia		X
<i>Alternaria</i>	X	

4.7 Calidad fitosanitaria de la semilla importada de cebolla

4.7.1 Calidad fitosanitaria de la semilla importada respecto a la presencia de hongos

De este listado de cultivares se ha obtenido la información referente a la semilla importada infectada con hongos y bacterias. El Cuadro 4 refiere de manera general las especies de hongos detectados en los análisis realizados por el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas, a 143 lotes de semilla de cebolla introducidos al país desde el año 2015 hasta el 10 de octubre de 2018. Según los resultados obtenidos, el 8 % de las muestras de semilla importada en el período mencionado resultaron infectadas con hongos y el 92 % no presentaron problemas de sanidad. Entre las muestras afectadas, la mayor presencia la tiene *Aspergillus flavus* (4 %), seguido por *Alternaria porri* (1 %) y *Aspergillus niger* (1 %), aunque este último presenta la semilla más contaminada con el 3 %. Solamente en un caso se encontró *Fusarium oxysporum* y *Rhizopus stolonifer* (1 %), pero ambos tienen el segundo porcentaje más alto de semilla infectada con el 2 %.

De estas especies de hongos encontrados en las muestras de la semilla importada de cebolla, solamente *A. porri* está reportado como patógeno transmitido por la semilla. El resto de las especies encontradas son mohos que no causan enfermedades a las plantaciones del cultivo. Bejo (2011) reporta que *Aspergillus niger* y *Penicillium* spp. son hongos que se presentan en almacén y durante el transporte, atacando directamente al bulbo, aunque la contaminación se da principalmente en el campo. Considerando estos resultados se puede afirmar que el porcentaje de lotes de semilla importada infectada con patógenos transmitidos por semilla es bajo, pues solo se registraron 2 (1 %) lotes de 143 con este problema, los que también resultaron afectados con el 1 % de la semilla contaminada.

Cuadro 4. Especies de hongos encontrados en 143 muestras de semilla de cebolla (*A. cepa*) importada

Especies de hongo	Número de casos	Porcentaje de muestras infectadas	Porcentaje de infección
<i>Alternaria porri</i>	2	1	1
<i>Aspergillus flavus</i>	5	4	2
<i>Aspergillus niger</i>	2	1	3
<i>Fusarium oxysporum</i>	1	1	2
<i>Rhizopus stolonifer</i>	1	1	2
Muestras sin hongos	132		0
Total	143	8	

Descripción de las enfermedades causadas por hongos en el cultivo de la cebolla

Alternaria porri (Ellis) Cif. Es el responsable de la enfermedad de la Mancha Púrpura. Esta enfermedad se encuentra en todas las regiones en donde se cultivan cebollas, pero es especialmente activa en condiciones de calor y humedad. A continuación, una breve descripción de cada enfermedad según Bejo (2011).

Síntomas. En las hojas pueden observarse unas pequeñas lesiones acuosas con el centro blanco. A medida que aumentan de tamaño las manchas, se forman unos anillos mayores de color marrón-granate que contienen esporas. Los bordes de las manchas son de color púrpura rojizo y se encuentran rodeados por una zona amarillenta. Si las manchas se funden entre sí, pueden atacar toda la hoja, provocando que se marchiten y mueran. Las hojas más viejas son también las más vulnerables a esta enfermedad (Figura 1).



Fotografía guardada por Jeanne Pauline Bocalere

[https://www.pinterest.com.mx/pin/488781365791018433/?amp_client_id=CLIENT_ID\(\)&mweb_unauth_id={{default.session}}](https://www.pinterest.com.mx/pin/488781365791018433/?amp_client_id=CLIENT_ID()&mweb_unauth_id={{default.session}})

Figura 1. Mancha Púrpura causado por *Alternaria porri* (Ellis) Cif en el cultivo de la cebolla.

Desarrollo e infección. El hongo puede permanecer en los restos y rastrojos de cultivos anteriores, a partir de los cuales puede volver a infectar la planta. Las esporas se forman durante las noches húmedas y cuando las hojas se mantienen mojadas durante más de 12 horas. Cuando se secan las hojas o sus residuos, las esporas son diseminadas a otras hojas a través del aire. Los primeros síntomas se hacen visibles entre 1 y 4 días después de la infección. La temperatura óptima para esta enfermedad es de 25° C. Los bulbos son también vulnerables al ataque.

Prevención y tratamiento. Realizar una frecuente rotación de cultivos. Asegurarse de que las hojas no retienen humedad durante períodos prolongados, disponiendo un buen drenaje y plantando con densidades adecuadas que permitan la aireación. Evitar un exceso de riego. Para combatir esta enfermedad pueden utilizarse fungicidas. Es necesario tener en cuenta las condiciones climatológicas y el tiempo estimado en que las hojas permanecerán húmedas.

Aspergillus niger P.E.L van Tieghem. Causante de la enfermedad Moho Negro. El *Aspergillus* es sobre todo un problema que se manifiesta durante el almacenamiento y el transporte.

Síntomas. Puede presentarse un desarrollo fúngico, de color negro debajo de la piel seca, aunque a menudo no se observa nada exteriormente. En cada una de las capas de la cebolla pueden existir esporas. Las capas afectadas en primer lugar presentan un aspecto acuoso y, transcurrido un tiempo, se desarrolla el hongo dando lugar a una rápida proliferación de esporas negras. Los bulbos acaban marchitándose (Figura 2).



Derecho de autor: Paul Cowan. https://es.123rf.com/photo_832375_una-cebolla-con-una-infestaci%C3%B3n-severa-del-molde-negro-aspergillus-niger-una-enfermedad-fungicida-lo-m%C3%A1s.html

Figura 2. Moho negro causado por *Aspergillus niger* P.E.L van Tieghem en el bulbo de la cebolla (*A. cepa*).

Desarrollo e infección. El *Aspergillus* es un hongo común que se encuentra fundamentalmente en regiones cálidas y secas, hallándose asimismo en una gran cantidad de residuos vegetales y animales. Puede sobrevivir en plantas y animales muertos o heridos, en las frutas y otros productos agrícolas. La infección ocurre, sobre todo, en campo. Para que pueda presentarse la infección, las hojas deben permanecer húmedas durante un mínimo de 6 horas. El hongo entra en el bulbo a través del cuello y ataca las capas de la cebolla. Cualquier daño producido en la túnica exterior o en las raíces actúa también como punto de entrada del hongo. Los problemas surgen básicamente cuando la temperatura supera los 28° C. El *Aspergillus* va frecuentemente seguido de una infección secundaria que se convierte en podredumbre húmeda. Si ésta no se da, el bulbo se seca y se marchita rápidamente.

Prevención y tratamiento. Impedir que las hojas enfermen o sufran lesiones, ya que pueden actuar como puntos de entrada. Evitar daños en los bulbos en el momento de la recolección, durante el almacenamiento y el transporte. Mantener una baja humedad y temperatura (< 15° C) durante el almacenamiento y el transporte.

Fusarium oxysporum f.sp. cepae. Causa la Podredumbre Basal. La fusariosis de la raíz supone un problema considerable, especialmente en las zonas subtropicales. No obstante, puede surgir en las regiones de clima más suave durante los veranos cálidos.

Síntomas. Los primeros síntomas son la aparición de hojas amarillentas y retorcidas. A continuación, las hojas mueren empezando por la punta. Durante las primeras etapas de la infección, toda la planta puede marchitarse. Las raíces que han sufrido la infección adquieren un color marrón oscuro y se pudren. A medida que se desarrolla la infección, se hace visible un desarrollo fúngico blanco en la base del bulbo que, en contraste con la podredumbre blanca de la cebolla, no contiene esclerocios. Si se corta longitudinalmente un bulbo infectado, se observará que el fondo del bulbo y la parte inferior de las diversas capas aparecen acuosos y de color gris claro.

Desarrollo e infección. La podredumbre basal es un hongo procedente del suelo que puede sobrevivir durante algunos años por medio de clamidosporas. La temperatura óptima del terreno para esta enfermedad es de unos 25° C. Cuando la temperatura es inferior a los 15° C, se observarán muy pocos síntomas. La planta puede quedar infectada en cualquier etapa. Los daños a las raíces o en la base del bulbo causado, por ejemplo, por larvas de la mosca de la cebolla, aumentan la probabilidad de infección. La enfermedad puede ser trasladada a otras parcelas bien por la maquinaria o, incluso, por plántulas de cebolla, pudiendo también ocasionarse durante el almacenaje, en donde la podredumbre basal continúa desarrollándose y se extiende a todo el material almacenado.

Prevención y tratamiento. En campos infectados sólo deben cultivarse variedades altamente resistentes a la podredumbre basal. Un ciclo de rotación de cultivos de cuatro o más años puede reducir notablemente la posibilidad de infección. El material infectado no debe almacenarse durante largo tiempo. No obstante, en caso de que esto sea necesario, la temperatura debe mantenerse por debajo de los 4° C.



Tomado de Paulina Sepúlveda R. / Centro Regional INIA La Platina.
http://www.inia.cl/mateo/files/2018/09/FICHA_INIA_18.pdf

Figura 3. Podredumbre basal causada por *Fusarium oxysporum f.sp. cepae* (H. N. Hans.) W. C. Snyder & H. N. Hans en el cultivo de la cebolla

En el Cuadro 5 se presenta la situación sanitaria de la semilla desde el año 2015 al 2018. Si se analiza la información por año, se puede apreciar que la mayor presencia en la semilla es la de *Aspergillus niger* con 4 % de semillas infectadas en uno (4 %) de los lotes en el año 2016. *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus stolonifer* y *Fusarium oxysporum* se presentaron con el 2 % de afectación en diferentes lotes de semillas. *Aspergillus flavus* tuvo la mayor presencia en el año 2015 con el 8 % de lotes afectados. En el año 2017 hubo 4 % de lotes afectados con *Alternaria porri* y 4 % afectados con *Aspergillus flavus*, con una afectación en la semilla de 1 % y 2 %, respectivamente.

Aspergillus niger, *A. flavus*, *R. stolonifer* y algunas especies de *Fusarium*, son hongos saprófitos, frecuentes en almacén. *Alternaria porri*, puede causar daño en campo y sobrevive en semillas de cebolla. *F. oxysporum f.sp. cepae*, es específico en el cultivo de la cebolla.

Cuadro 5. Especies de hongos y porcentaje de infección de lotes de semilla importada de cebolla años 2015 al 2018

Año	Hongo	Número de casos	Porcentaje de casos infectados	Porcentaje infección
2015	<i>Aspergillus flavus</i>	3	8	2
	<i>Aspergillus niger</i>	1	3	2
	Muestras sin hongos	35		
2016	<i>Aspergillus niger</i>	1	4	4
	Muestras sin hongos	26		
2017	<i>Alternaria porri</i>	2	4.0	1
	<i>Aspergillus flavus</i>	2	4.0	2
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	1	2.0	2
	Muestras sin hongos	45		
2018	<i>Fusarium oxysporum</i>	1	4	2
	Muestras sin hongos	26		
Total		143		

4.7.2 Calidad fitosanitaria de la semilla importada respecto a la presencia de bacterias

En el Cuadro 6 se presenta las especies de bacterias encontradas en 109 lotes de semilla importada de cebolla a los que se les realizó análisis fitosanitario entre los años 2015 y 2018. La mayor presencia fue para *Burkholderia cepacia* afectando a 8 lotes (7 %) con el 2 % de semillas afectadas. *Erwinia carotovora*, *Pseudomonas fluorescens* y *Pseudomonas syringae*, afectaron el 2 % de las semillas en los lotes evaluados. *Pseudomonas sp.* afectó el 2 % de los lotes y el 2 % de las semillas en cada uno de los lotes. De manera general, las bacterias afectaron al 12 % de los lotes de semilla importada de cebolla. *Burkholderia cepacia* está reportada que es transmitida por semilla. Varias especies de *Pseudomonas fluorescens* han sido reportadas como antagonicas.

Por su parte, Navarrete *et al.*, (2014), señalan que el porcentaje de transmisión de bacterias por semilla es bajo, generalmente oscila entre el 0.1 % al 5 %; sin embargo, cuando las condiciones ambientales son propicias para la bacteria, basta una semilla infectada en un lote de 10,000 para causar pérdidas del 100 %, si no se toman las medidas sanitarias adecuadas. En el presente caso *Burkholderia cepacia* afectó al 7 % de los lotes y al 2 % de las semillas en esos lotes, lo que debe conducir a poner un mayor cuidado con la semilla importada.

Cuadro 6. Especies de bacterias y porcentaje de infección de lotes de semilla importada de cebolla entre los años 2015 al 2018

Bacteria	Número de casos	Porcentaje de casos infectados	Porcentaje de infección
<i>Burkholderia cepacia</i>	8	7	2
<i>Erwinia carotovora</i>	1	1	2
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1	1	2
<i>Pseudomonas sp.</i>	2	2	2
<i>Pseudomonas syringae</i>	1	1	2
Muestras sin bacterias	96		0
Total	109		

Fuente: Laboratorio IPSA (2018)

Descripción de las enfermedades causadas por bacterias en el cultivo de la cebolla

Bejo (2011) describió como podredumbre blanda a la enfermedad causada por *Erwinia*, la que se describe a continuación.

Erwinia carotovora subsp. carotovora (Jones) Bergey *et al.* Esta enfermedad bacteriana ocurre en muchos tipos de cultivos. Puede reducir considerablemente el rendimiento de cosechas de cebolla tanto en el campo como en el almacén.

Síntomas. *Erwinia* puede infectar las plantas en el campo. Las hojas se marchitan y finalmente se secan. En un corte longitudinal de una planta infectada, se observará que la parte media del nuevo bulbo aparece completamente suelta y muy pegajosa. Las túnicas se vuelven blandas y con aspecto acuoso. Más tarde, se formará una sustancia gelatinosa de color entre amarillo claro y marrón claro. Los bulbos afectados son blandos y acuosos y, cuando se aprietan, sale de ellos un fluido o pulpa pegajosa.

Desarrollo e infección. Estas bacterias causantes de estos problemas en la cebolla sólo se encuentran en el suelo, el agua de riego y en restos de cultivos anteriores. La infección empieza casi siempre a través de heridas. Las bacterias penetran sobre todo en el bulbo a través de heridas en el cuello, pero no siempre ocurre así. Cuanto más elevada es la temperatura, más rápidamente avanza la infección.

Prevención y tratamiento. El terreno debe tener una buena estructura, un buen drenaje, y no estar compactado. Controlar los insectos y otros patógenos. Evitar un crecimiento excesivo del follaje. No aplicar demasiado nitrógeno porque el cultivo se vuelve especialmente vulnerable a los daños la lluvia y el viento. No regar excesivamente después de que se haya desarrollado el bulbo. El cultivo debe estar completamente seco para su recolección, y debe impedirse en lo posible que sufra daños. Las cebollas deben almacenarse en las condiciones de mayor refrigeración y sequedad posible.

***Burkholderia cepacia* (syn. *Pseudomonas cepacia*)** (ex Burkholder) Palleroni & Holmes causa la enfermedad piel agria o podredumbre agria la que según SEMINIS (2018) se encuentra distribuida en todo el mundo. La misma institución da la siguiente información de la enfermedad.

Síntomas. Por lo general, los síntomas en el campo se hacen visibles cuando una o dos hojas toman un color café claro. Una pudrición acuosa se desarrolla en la base de las hojas y se extiende hasta el cuello, haciendo que sea muy fácil arrancar las hojas desde el bulbo. Conforme la enfermedad avanza, se infectan las escamas externas del bulbo; sin embargo, las escamas más externas y las internas del bulbo podrían no infectarse, lo que diferencia la piel agria de la piel resbaladiza, padecimiento en el que las capas del bulbo interno se infectan primero. Las escamas infectadas presentan una pudrición viscosa entre amarillo pálido y café claro y podría separarse de las escamas adyacentes, permitiendo así que las capas centrales firmes suban a la superficie cuando se aprieta el bulbo. Por lo general, los bulbos infectados presentan un olor agrio avinagrado a causa de invasores secundarios, especialmente las levaduras que habitan los bulbos en pudrición.

Condiciones para el desarrollo de la enfermedad. *Burkholderia cepacia* se propaga por lo general a través de lluvias torrenciales, el riego por aspersión e inundaciones, que salpican la bacteria al follaje joven o herido. Con frecuencia, la infección se da a través de heridas, incluyendo las causadas cuando se corta la cebolla durante la cosecha. También puede propagarse cuando el agua cae sobre hojas en posición vertical y desemboca en las axilas foliares, transmitiendo así la bacteria. La piel agria se ve favorecida por el agua de lluvia y el clima cálido y se desarrolla rápidamente en temperaturas mayores a 30° C.

Control. Utilizar riego por surcos, en lugar del riego por aspersión o agua reciclada para irrigación, para reducir las pérdidas causadas por esta enfermedad. No dañar el follaje antes de la cosecha ni los bulbos cuando se esté llevando a cabo, ya que el *B. cepacia* entra a la planta principalmente a través de heridas. Los cultivos de cebolla deben cosecharse cuando estén maduros y los bulbos tienen que secarse rápidamente. Almacenar las cebollas en temperaturas frías, como 0° C, con ventilación adecuada para evitar la condensación en los bulbos reducirá las pérdidas en el almacén derivadas de esta enfermedad.

Plagas reportadas y reglamentadas en semilla importada de cebolla en Nicaragua

Referente a la información recopilada por IPSA, en los Cuadro 7 y 8 se presentan las especies de bacterias y hongos que atacan el cultivo de cebolla en Nicaragua. Estas especies presentan una variada sinonimia en su nomenclatura (IPSA, 2016). En el Cuadro 7 se presentan dos especies de bacterias que atacan el cultivo de cebolla (*B. cepacia* y *Dickeya zea*). En el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas se diagnosticó además 4 especies presentes en lotes de semilla importada de cebolla (Cuadro 6).

Cuadro 7. Bacterias reportadas en Nicaragua que atacan el cultivo de cebolla (*A. cepa*)

Nombre actual	Sinonimia
<i>Burkholderia cepacia</i> (ex <i>Burkholder</i>) <i>Yabuuchi et al.</i> , 1993	<i>Pseudomonas cepacia</i> (ex <i>Burkholder</i>) Palleroni & Holmes, 1981 <i>Pseudomonas kingii</i> Jonsson, 1970 <i>Pseudomonas multivorans</i> Stanier, Palleroni & Doudoroff, 1966
<i>Dickeya zea</i> Samson <i>et al.</i> , 2005	<i>Bacterium carotovorum</i> f.sp. <i>zea</i> Sabet 1954 <i>Erwinia carotovora</i> (Jones 1901) Bergey et al. 1923 <i>Erwinia carotovora</i> f.sp. <i>zea</i> Sabet 1954 <i>Erwinia carotovora</i> var. <i>chrysanthemi</i> (Burkholder et al. 1953) Dye 1969 <i>Erwinia chrysanthemi</i> (Burkholder et al. 1953) Young et al. 1978 <i>Erwinia chrysanthemi</i> corn pathotype Dye 1969 <i>Erwinia chrysanthemi</i> pv. <i>zea</i> (Sabet 1954) Victoria et al. 1975 <i>Erwinia maydis</i> Kelman et al. 1957 <i>Pectobacterium carotovorum</i> f.sp. <i>zea</i> (Sabet) Dowson 1957 <i>Pectobacterium carotovorum</i> var. <i>graminarum</i> Dowson & Hayward 1960 <i>Pectobacterium chrysanthemi</i> (Burkholder et al. 1953) Brenner et al. 1973 emend. Hauben et al. 1999 <i>Pectobacterium chrysanthemi</i> pv. <i>zea</i> Kelman 1974

Fuente: IPSA (2016)

En el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas reportan 5 especies de hongos detectadas en la semilla importada entre los años 2015 y 2018 (Cuadro 5); en tanto IPSA (2016) reporta más especies de hongos (Cuadro 8).

Cuadro 8. Hongos reportados en Nicaragua que atacan el cultivo de cebolla (*A. cepa*)

Nombre actual	Sinonimia
<i>Alternaria porri</i> (Ellis) Cif.	<i>Alternaria alii</i> Nolla <i>Macrosporium porri</i>
<i>Alternaria</i> sp.	
<i>Aspergillus niger</i> Tiegh	<i>Aspergillus ficuum</i> (Reichardt) Thom & Church <i>Aspergillus phoenicis</i> (Corda) Thom <i>Sterigmatocystis niger</i> Tiegh.
<i>Aspergillus</i> sp.	
<i>Botryotinia fuckeliana</i> (de Bary) Whetzel [teleomorph] (de Bary) Whetzel	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.: Fr [anamorph] Pers.: Fr <i>Botrytis fuckeliana</i> N.F. Buchw. [anamorph] N.F. Buchw. <i>Haplaria grisea</i> Link [anamorph] Link <i>Peziza fuckeliana</i> de Bary [teleomorph] de Bary <i>Phymatotrichum gemellum</i> Bonord. [anamorph] Bonord. <i>Polyactis vulgaris</i> Link [anamorph] Link <i>Sclerotinia fuckeliana</i> (de Bary) Fuckel [teleomorph] (de Bary) Fuckel
<i>Colletotrichum</i> sp.	
<i>Fusarium malli</i>	
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlechtendahl	<i>Fusarium oxysporum</i> var. <i>orthocerus</i>
<i>Fusarium</i> sp.	
<i>Golovinomyces cichoracearum</i> (DC.) V.P. Heluta	<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. <i>Golovinomyces ambrosiae</i> (Schwein.) U. Braun & R.T.A. Cook <i>Oidium asteris punicea</i> Peck
<i>Penicillium</i> sp.	
<i>Peronospora destructor</i> (Berk.) Casp. ex Berk.	<i>Peronospora schleideni</i> Unger
<i>Phoma</i> sp.	
<i>Rhizopus</i> sp.	
<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb.) Lind	<i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenb.
<i>Sclerotinia</i> sp.	
<i>Stemphylium botryosum</i> Wallroth	<i>Pleospora tarda</i> Simmons
<i>Thanatephorus cucumeris</i> (Frank) Donk [teleomorph] (Frank) Donk	<i>Botryobasidium solani</i> <i>Ceratobasidium filamentosum</i> (Pat.) Olive <i>Corticium areolatum</i> [teleomorph] <i>Corticium praticola</i> Kotila [teleomorph] Kotila <i>Corticium solani</i> (Prillieux & Delacroix) Bourdot & Galzin [teleomorph] (Prillieux & Delacroix) Bourdot & Galzin <i>Corticium vagum</i> Berk. & Curt. [teleomorph] Berk. & Curt. <i>Hypochnus aderholdii</i> Kolosh. [teleomorph] Kolosh. <i>Hypochnus cucumeris</i> Frank [teleomorph] Frank <i>Hypochnus filamentosus</i> Pat. [teleomorph] Pat. <i>Hypochnus sasakii</i> Shirai [teleomorph] Shirai <i>Hypochnus solani</i> Prillieux & Delacroix [teleomorph] Prillieux & Delacroix <i>Moniliopsis aderholdii</i> Ruhland <i>Moniliopsis solani</i> (Kühn) R. T. Moore <i>Pellicularia filamentosa</i> (Pat.) Rogers [teleomorph] (Pat.) Rogers <i>Pellicularia filamentosa</i> f. <i>sasakii</i> (Pat.) Rogers [teleomorph] (Pat.) Rogers <i>Pellicularia sasakii</i> Ito[teleomorph] Ito <i>Rhizoctonia aderholdii</i> Kolosch [anamorph] Kolosch <i>Rhizoctonia macrosclerotia</i> [anamorph] <i>Rhizoctonia microsclerotia</i> [anamorph] <i>Rhizoctonia solani</i> [anamorph] <i>Sclerotium irregulare</i> Miyake [anamorph] Miyake <i>Thanatephorus praticola</i> (Kotila) Flentje [teleomorph] (Kotila) Flentje

Fuente: IPSA (2016)

La cebolla forma parte de un amplio grupo de especies hortícolas importantes para la población nicaragüense. A nivel mundial ocupa el segundo lugar entre las hortalizas y el tercer lugar en el caso de Nicaragua, lo que indica la importancia que tiene tanto en el campo alimenticio como en el económico. Sin embargo, casi toda la producción se realiza a partir de semilla importada de cultivares híbridos.

Por otra parte, aunque se cuenta con un vasto marco legal en la normativa no se especifica los niveles de infección por patógenos que regule la importación de la semilla. Aunque la semilla importada cumple con los estándares de calidad en los componentes genético, fisiológico y físico, hay problemas en el componente sanitario de la calidad.

El listado de plagas reglamentadas en Nicaragua, para patógeno en el cultivo de la cebolla, se presenta en el Cuadro 9, las que se incluyen en cumplimiento a lo establecido en el Capítulo III, numerales 6 y 7 del Artículo 10 de la Ley 291 "Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal y su reglamento; así como lo estipulado en el Nuevo Texto Revisado de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) en el párrafo 2(i) del Artículo VII. Para la elaboración se consideraron las intercepciones de plagas en puntos de ingreso, fichas técnicas, Análisis de Riesgo de Plagas (ARP) realizados para plagas específicas y diagnóstico de muestras realizadas por el Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario y Control de Semillas (LDFCS) del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria de Nicaragua; así como las NIMF N° 8 "Determinación de la situación de una plaga en una área" y la NIMF N° 19 "Directrices sobre las listas de plagas reglamentadas", FAO (2003).

Cuadro 9. Lista de plagas reglamentadas en cebolla (*A. cepa* L.), Nicaragua, 2016

Nombre científico	Grupo	Situación	Artículo Reglamentado
<i>Aceria tulipae</i> (Keifer, 1938)	Acari	Ausente: no hay registros de la plaga	Ajos Fresco (<i>Allium sativum</i>), Cebolla Fresca (<i>Allium cepa</i>)
<i>Pseudomonas viridiflava</i> (Burkholder 1930) Dowson 1939	Bacteria	Ausente: no hay registros de la plaga	Pepino Fresco (<i>Cucumis sativus</i>), Semilla de Pimiento (<i>Capsicum annuum</i>), Semilla de Cebolla (<i>Allium cepa</i>), Semilla de pepino (<i>Cucumis sativus</i>), Semilla de Zapallo, ayote (<i>Cucurbita maxima</i>), Semilla de (<i>Vigna sinensis</i>), Semilla de apio (<i>Apium graveolens</i>), Semilla de (<i>Anethum graveolens</i>), Semilla (<i>Lablab purpurea</i>), Semilla (<i>Tropaeolum majus</i>).
<i>Botrytis aclada</i> Fresen	Fungi	Ausente: no hay registros de la plaga	Bulbo fresco de Cebolla (<i>Allium cepa</i>), Bulbo fresco Cebollino (<i>Allium schoenoprasum</i>), Semilla de puerro (<i>Allium porrum</i>), Semilla <i>Allium ascalonicum</i>
<i>Botryotinia squamosa</i> Vienn.-Bourg	Fungi	Ausente: no hay registros de la plaga	Bulbos de cebolla fresco (<i>Allium cepa</i>)
<i>Botryotinia porri</i> (H.J.F. Beyma) Whetzel	Fungi	Ausente: no hay registros de la plaga	Cebolla Fresca (<i>Allium cepa</i>)
<i>Ciborinia allii</i> (Sawada) L.M. Kohn 1979	Fungi	Ausente: no hay registros de la plaga	Ajos Fresco (<i>Allium sativum</i>), Cebolla Fresca (<i>Allium cepa</i>)
<i>Colletotrichum circinans</i> (Berk.) Voglino	Fungi	Ausente: no hay registros de la plaga	Semilla de Cebollino (<i>Allium schoenoprasum</i>), Bulbos y semilla de cebolla (<i>Allium cepa</i>).
<i>Helminthosporium solani</i> Durieu & Mont.	Fungi	Ausente: no hay registros de la plaga	Papa fresca (<i>Solanum tuberosum</i>), Semilla de papa (<i>Solanum tuberosum</i>), Bulbo fresco de cebolla (<i>Allium cepa</i>),
<i>Puccinia asparagi</i> DC. 1805	Fungi	Ausente: no hay registros de la plaga	Espárrago fresco (<i>Asparagus officinalis</i>), Semilla de cebolla (<i>Allium cepa</i>)
<i>Phytophthora cryptogea</i> Pethybr. & Laff.	Fungi	Ausente: no hay registros de la plaga	Bulbo fresco de cebolla (<i>Allium cepa</i>)
<i>Puccinia allii</i> (DC.) Rudolphi [anamorph] (DC.) Rudolphi	Fungi	Ausente: no hay registros de la plaga	Ajo fresco (<i>Allium sativum</i>), Cebolla Fresca y Semilla (<i>Allium cepa</i>)
<i>Stromatinia cepivora</i> (Berk.) Whetzel [anamorph] (Berk.) Whetzel	Fungi	Ausente: no hay registros de la plaga	Ajos Fresco (<i>Allium sativum</i>), Cebolla Fresca (<i>Allium cepa</i>)
<i>Urocystis cepulae</i> Frost <i>Acrolepiopsis assectella</i> Zeller	Insecta	Ausente: no hay registros de la plaga	Ajos Fresco (<i>Allium sativum</i>), Cebolla Fresca (<i>Allium cepa</i>)
<i>Delia antiqua</i> Meigen	Insecta	Ausente: no hay registros de la plaga	Bulbo fresco de cebolla (<i>Allium cepa</i>), Ajos Fresco (<i>Allium sativum</i>)
<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> Bouché	Insecta	Ausente: no hay registros de la plaga	Bulbo fresco de cebolla (<i>Allium cepa</i>)
<i>Onion yellow dwarf virus</i>	virus	Ausente: no hay registros de la plaga	Cebolla Fresca (<i>Allium cepa</i>)
<i>Ditylenchus dipsaci</i> /Kuhn, 1857) <i>Fili'ev</i> , 1936	Nematodo	Ausente: no hay registros de la plaga	Semilla de maíz (<i>Zea mays</i>), Semilla de Cebolla (<i>Allium cepa</i>), Bulbos Begonia (<i>Begonia</i> sp), Semilla de papa (<i>Solanum tuberosum</i>), Hojas frescas de Acelga (<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i>), Bulbo Fresco de Ajo (<i>Allium sativum</i>), Semilla de Apio (<i>Apium</i>

Nombre científico	Grupo	Situación	Artículo Reglamentado
			<i>graveolens</i>), Semilla remolacha (<i>Beta vulgaris</i>), Bulbo fresco de Cebolla (<i>Allium cepa</i>), Bulbo fresco de Cebollino (<i>Allium schoenoprasum</i>)
<i>Ditylenchus destructor</i> Thorne, 1945	Nematodo	Ausente: no hay registros de la plaga	Camote (In Vitro) <i>Ipomoea batatas</i> , Semilla de papa (<i>Solanum tuberosum</i>), Bulbo de cebolla (<i>Allium cepa</i>), Ajo consumo (<i>Allium sativum</i>), Tubérculo de papa consumo (<i>Solanum tuberosum</i>), <i>Camellia sinensis</i> , <i>Camelia hybrida</i> .

En la lista de plagas reglamentadas para Nicaragua, en la importación de semilla de cebolla, se encuentran reportada mayor número de especies de hongos, en comparación con otros agentes de daño (Cuadro 9).

De acuerdo a la lista de plagas reportadas en Nicaragua y plagas reglamentadas e información analizada y verificada de la bibliografía, se reportan siete especies de hongos, dos de bacteria y un nematodo que se transmiten a través de la semilla. En el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas reporta a *Alternaria porri* (Ellis) Cif., y *Burkholderia cepacia* (ex *Burkholder*) *Yabuuchi et al.* (Cuadro 10).

Cuadro 10. Patógenos que se transmiten por semillas en el cultivo de cebolla (*A. cepa*)

Nombre científico	Grupo	Diseminación/transmisión
<i>Alternaria porri</i> (Ellis) Cif.	Hongos	Semillas bulbos
<i>Peronospora destructor</i> (Berk.) Casp. ex Berk.	Hongos	Semillas y bulbos
<i>Fusarium oxysporum f.sp. cepae</i>	Hongos	Semillas
<i>Colletotrichum circinans</i> (Berk.) Voglino	Hongo	Semillas
<i>Puccinia asparagi</i> DC. 1805	Hongos	Semillas
<i>Puccinia allii</i> (DC.) Rudolphi [anamorph] (DC.) Rudolphi	Hongo	Semillas
<i>Botrytis aclada</i>	Hongo	Semilla y bulbo
<i>Burkholderia cepacia</i> (ex <i>Burkholder</i>) <i>Yabuuchi et al</i>	Bacterias	Semillas
<i>Pseudomonas viridiflava</i>	Bacteria	Semillas
<i>Ditylenchus dipsaci</i> /Kuhn, 1857) <i>Fili´ev</i> , 1936	Nematodo	Semillas

Fuente: IPSA (2016)

4.8 Aplicación de medidas fitosanitarias para la importación de semillas de cebolla

4.8.1 Contexto internacional de las medidas fitosanitaria

El Nuevo Texto Revisado y aprobado por la Conferencia de la FAO en su 29º período de 1997, que entró en vigor en 2005, establece que las medidas fitosanitarias deben estar técnicamente justificadas, transparentes y no deben aplicarse de manera que constituyan un medio de discriminación arbitraria o injustificada o una restricción encubierta, en particular del comercio internacional. La CIPF, con este fin proporciona un marco para la formulación y aplicación de medidas fitosanitarias armonizadas y la elaboración de normas internacionales.

En la NIMF 1 (2006), sobre los principios fitosanitarios para la protección de las plantas y la aplicación de medidas fitosanitarias en el comercio internacional, declara los principios aprobados internacionalmente que rigen la protección de las plantas, de la salud humana y de los animales y del medio ambiente. Con el propósito de actuar eficaz y conjuntamente para prevenir la diseminación e introducción de plagas de plantas y productos vegetales y de promover medidas apropiadas para combatirlos. Las partes contratantes se comprometen a adoptar las medidas legislativas, técnicas y administrativas que se especifican en esta Convención, y en otros acuerdos suplementarios en cumplimiento del Artículo XVI. Requisitos relativos a la importación.

Cada parte contratante asumirá la responsabilidad, sin menoscabo de las obligaciones adquiridas en virtud de otros acuerdos internacionales, de hacer cumplir todos los requisitos de esta Convención dentro de su territorio. La división de responsabilidades para el cumplimiento de los requisitos de esta Convención entre las Organizaciones Miembros de la FAO y sus Estados Miembros que sean partes contratantes deberá corresponder a sus respectivas competencias.

Cuando las partes contratantes lo consideren apropiado, las disposiciones de esta Convención pueden aplicarse, además de a las plantas y a los productos vegetales, a los lugares de almacenamiento, de empaquetado, los medios de transporte, contenedores, suelo y todo otro organismo, objeto o material capaz de albergar o diseminar plagas de plantas, en particular cuando medie el transporte internacional.

La Convención determina los tipos de información que los países deben proporcionar a las otras partes contratantes, a la Secretaría de la CIPF y a las ORPF. Este tipo de información que deberá presentarse si se solicita puede ser información bilateral, que puede proporcionarse a través del sitio web de la CIPF, acuerdos organizacionales de protección fitosanitaria del estado de las plagas, justificación de las exigencias fitosanitarias e incumplimiento. Las medidas fitosanitarias son establecidas por las partes contratantes sobre la base de normas internacionales; normas regionales, normas nacionales, plaga, análisis del riesgo de plagas, área de escasa prevalencia de plagas, área en peligro y artículo reglamentado.

Las normas internacionales consultadas para la importación de semilla de cebolla son NIMF N° 38, Movimiento Internacional de Semillas y cuyo objetivo es la orientación para ayudar a las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF). La NIMF N° 32, Categorización de Productos Según su Riesgo de Plagas, esta categorización determina si se requiere o no un análisis adicional del riesgo de plagas y si es necesaria la certificación fitosanitaria (FAO, 2009). La NIMF N° 21 (FAO, 2004), Análisis de riesgo de plagas para plagas no cuarentenarias reglamentadas, NIMF N° 11 (FAO, 2004), Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias, ofrece los detalles para la realización de un análisis de riesgo de plagas (ARP) para determinar si las plagas son plagas cuarentenarias. La NIMF N° 2 (FAO, 2006), sobre las directrices para el análisis del riesgo de plagas (1995), describe el proceso de análisis del riesgo de plagas para las plagas de las plantas con objeto de que las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria puedan preparar la reglamentación fitosanitaria.

Se considera también en la importación de semillas las normas regionales establecidas por una Organización Regional de Protección Fitosanitaria (ORPF), en este caso es el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), para servir de guía a los miembros de la misma y fortalecimiento técnico a través de capacitaciones, participación en programas de vigilancia y tratamientos cuarentenarios y la Federación Internacional de Semillas (FIS, 2017).

Requisitos relativos a la importación según la CIPF

Prohibir la entrada o detener, o exigir el tratamiento, la destrucción o la retirada, del territorio de la parte contratante, de plantas, productos vegetales y otros artículos reglamentados o de sus envíos que no cumplan con las medidas fitosanitarias estipuladas o adoptadas.

Prohibir o restringir el traslado de plagas reglamentadas en sus territorios, Prohibir o restringir, en sus territorios, el desplazamiento de agentes de control biológico y otros organismos de interés fitosanitario que se considere que son beneficiosos.

Cualquier inspección u otro procedimiento fitosanitario exigido por la organización de protección fitosanitaria de una parte contratante para un envío de plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados que se ofrecen para la importación deberá efectuarse lo más pronto posible, teniendo debidamente en cuenta su perecibilidad.

Las partes contratantes importadoras deberán informar, lo antes posible, de los casos importantes de incumplimiento de la certificación fitosanitaria a la parte contratante exportadora interesada o, cuando proceda, a la parte contratante reexportadora interesada. La parte contratante exportadora o, cuando proceda, la parte contratante reexportadora en cuestión investigará y comunicará a la parte contratante importadora en cuestión, si así lo solicita, las conclusiones de su investigación.

Las partes contratantes deberán establecer solamente medidas fitosanitarias que estén técnicamente justificadas, consistentes con el riesgo de plagas de que se trate y constituyan las medidas menos restrictivas disponibles y den lugar a un impedimento mínimo de los desplazamientos internacionales de personas, productos básicos y medios de transporte.

Las partes contratantes deberán establecer y actualizar, lo mejor que puedan, listas de plagas reglamentadas, con sus nombres científicos, y poner dichas listas periódicamente a disposición del Secretario, las organizaciones regionales de protección fitosanitaria a las que pertenezcan y a otras partes contratantes, si así lo solicitan.

Las partes contratantes deberán llevar a cabo, lo mejor que puedan, una vigilancia de plagas y desarrollar y mantener información adecuada sobre la situación de las plagas para facilitar su clasificación, así como para elaborar medidas fitosanitarias apropiadas. Esta información se pondrá a disposición de las partes contratantes que la soliciten.

Una parte contratante podrá aplicar las medidas especificadas en este artículo a plagas que pueden no tener la capacidad de establecerse en sus territorios pero que, si logran entrar, causarían daños económicos. Las medidas que se adopten para controlar estas plagas deben estar técnicamente justificadas.

Nada de lo dispuesto en lo relativo a la importación impedirá a las partes contratantes importadoras dictar disposiciones especiales, estableciendo las salvaguardias adecuadas, para la importación, con fines de investigación científica o de enseñanza, de plantas y productos vegetales, otros artículos reglamentados, y de plagas de plantas.

Nada de lo dispuesto al artículo de importación impedirá a cualquier parte contratante adoptar medidas apropiadas de emergencia ante la detección de una plaga que represente una posible amenaza para sus territorios o la notificación de tal detección. Cualquier medida de esa índole se deberá evaluar lo antes posible para asegurar que está justificado su mantenimiento. La medida tomada se notificará inmediatamente a las partes contratantes interesadas, al Secretario y a cualquier organización regional de protección fitosanitaria a la que pertenezca la parte contratante.

Disposiciones generales relativas a los acuerdos institucionales de protección fitosanitaria nacional

Cada parte contratante tomará las disposiciones necesarias para establecer en la mejor forma que pueda una organización nacional oficial de protección fitosanitaria. Las responsabilidades de una organización nacional oficial de protección fitosanitaria incluirán las siguientes:

La emisión de certificados, referentes a la reglamentación fitosanitaria del país importador para los envíos de plantas, productos vegetales y otros artículos reglamentarios. El Modelo de Certificado Fitosanitario se describe en NIMF 7 (2011) Sistema de certificación fitosanitaria (aprobada en 1997, revisada en 2011) (FAO, 2011).

La vigilancia de plantas en cultivo, tanto de las tierras cultivadas por ejemplo campos, plantaciones, viveros, jardines, invernaderos y laboratorios) y la flora silvestre, de las plantas y productos vegetales en almacenamiento o en transporte, particularmente con el fin de informar de la presencia, el brote y la diseminación de plagas, y de combatirlos.

Cooperación internacional, el intercambio de información sobre plagas de plantas, en particular comunicando la presencia, el brote o la diseminación de plagas que puedan constituir un peligro inmediato o potencial, de conformidad con los procedimientos que pueda establecer la Comisión. Participar, en la medida de lo posible, en cualquier campaña especial para combatir las plagas que puedan amenazar seriamente la producción de cultivos y requieran medidas internacionales para hacer frente a las emergencias.

La inspección de los envíos de plantas y productos vegetales que circulen en el tráfico internacional y, cuando sea apropiado, la inspección de otros artículos reglamentados, particularmente con el fin de prevenir la introducción y/o diseminación de plagas.

La desinfestación o desinfección de los envíos de plantas, productos vegetales y otros artículos reglamentados que circulen en el tráfico internacional, para cumplir los requisitos fitosanitarios.

La protección de áreas en peligro y la designación, mantenimiento y vigilancia de áreas libres de plagas y áreas de escasa prevalencia de plagas. La realización de análisis del riesgo de plagas y capacitación y formación de personal.

Cada una de las partes contratantes presentará al Secretario una descripción de su organización nacional encargada oficialmente de la protección fitosanitaria y de las modificaciones que en la misma se introduzcan. Una parte contratante proporcionará a otra parte contratante que lo solicite una descripción de sus acuerdos institucionales en materia de protección fitosanitaria.

La inspección y otras actividades relacionadas con ella que conduzcan a la emisión de certificados fitosanitarios La emisión de certificados fitosanitarios serán efectuadas solamente por la organización oficial nacional de protección fitosanitaria o bajo su autoridad. Estará a cargo de funcionarios públicos, técnicamente calificados y debidamente autorizados por la organización nacional oficial de protección fitosanitaria para que actúen en su nombre y bajo su control, en posesión de conocimientos e información de tal naturaleza que las autoridades de las partes contratantes importadoras puedan aceptar los certificados fitosanitarios con la confianza de que son documentos fehacientes.

Las partes contratantes podrán exigir medidas fitosanitarias para las plagas cuarentenarias y las plagas no cuarentenarias reglamentadas, siempre que tales medidas sean no más restrictivas que las medidas aplicadas a las mismas plagas, si están presentes en el territorio de la parte contratante importadora, limitada a lo que es necesario para proteger la sanidad vegetal y/o salvaguardar el uso propuesto y está técnicamente justificado por la parte contratante interesada. Las partes contratantes no exigirán medidas fitosanitarias para las plagas no reglamentadas.

4.8.2 Marco regulatorio para la aplicación de medidas fitosanitarias para la importación de semillas de cebolla

En Nicaragua, la base legal de Cuarentena Agropecuaria se declara en Ley 291 Ley básica de Salud Animal, Sanidad Vegetal y su reglamento, que sirve para facilitar, normar, y regular las políticas sanitarias y fitosanitarias que conllevan la planificación, normación y coordinación de todas las actividades nacionales vinculadas a la sanidad agropecuaria, acuícola, pesquera, forestal, la agroforestería, inocuidad y calidad de la semilla.

Componen además el marco regulatorio la Ley 280 Ley de producción y comercio de semillas y su reglamento, la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 11 020-07) para la Certificación de Semilla de Cebolla de polinización libre, la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 17 003-03 para requisitos de semilla importada de uso agrícola e investigación. El ente encargado de implementar la legislación y políticas fitosanitarias, y de supervisar las plantas y productos vegetales que se importan es la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF), en este caso el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA).

Con el objeto de evitar el ingreso al país de plagas y enfermedades exóticas y de interés cuarentenario para la Nación, su diseminación y el establecimiento de éstas, si llegaran a entrar, corresponderá a la Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria establecer la normativa, coordinación y ejecución de las resoluciones y aquellas acciones y medidas de carácter cuarentenarias en el territorio nacional.

Funciones de Cuarentena Agropecuaria

La ley 291 también declara que la Cuarentena Agropecuaria establecerá y fijará los requisitos sanitarios y fitosanitarios para la importación o ingreso en tránsito de animales, vegetales, productos y subproductos de origen agropecuario, acuícola y pesquero; salvo que con anterioridad se hayan establecido razones cambiantes del estatus sanitario y fitosanitario. Los servicios cuarentenarios representan la primera barrera de defensa a la entrada de plagas y enfermedades exóticas a una región o país.

Cuarentena Agropecuaria deberá proceder a la retención de los animales, vegetales, productos y subproductos de los mismos y ordenar el decomiso, destrucción, sacrificio o reexportación al país de origen de éstos; así como de los agentes de control biológico y otras sustancias para uso agropecuario, acuícola y pesquero que hayan sido importados o hubiesen ingresado al país en tránsito incumpliendo con lo establecido en la presente Ley y su Reglamento.

En el reglamento de la ley 291 se establecen los siguientes procedimientos: revisión documental, inspecciones, muestreo, tratamiento cuarentenario (OIRSA), retención, rechazo, decomiso, destrucción y regular tránsito internacional. Cuarentena Agropecuaria es la Autoridad Competente debiendo exigir la estricta observancia de las mismas.

La inspección técnica es la aplicación de medidas técnicas cuarentenarias para la determinación del estado fitosanitario de un producto. La inspección y/o tratamiento cuarentenario serán de carácter obligatorio para todos los medios de transporte que pretendan arribar o salir al y del territorio nacional, quienes deberán pagar los servicios recibidos.

El muestreo es la extracción de una parte o porción representativa de la totalidad de un embarque (cargamento) de un producto vegetal o animal, para la determinación de su condición fitosanitaria a través de análisis de laboratorio.

Retención en el puesto de ingreso: Basados en el análisis de riesgo se determina que el producto deberá esperar resultados de laboratorio en frontera y Retención Domiciliar, cuando el embarque no representa riesgo y se despacha a bodegas del importador en espera de resultados de laboratorio.

4.8.3 Medidas fitosanitarias para la importación de semillas de cebolla

Documentación necesaria para importar semilla de cebolla

En el Cuadro 11 se presenta los requisitos fitosanitarios de los países exportadores de semilla de cebolla a Nicaragua. El certificado fitosanitario deberá llevar la declaración adicional de las plagas reglamentadas.

Se somete a revisión el permiso de importación, el certificado de origen, el certificado fitosanitario con su declaración adicional y la factura comercial, posteriormente se realiza la inspección y el muestreo.

Cuadro 11. Requisitos fitosanitarios para importar semilla de cebolla (*A. cepa*) en Nicaragua

Países	Requisitos Fitosanitarios
Australia, Francia, Italia, Corea del Sur, Nueva Zelanda, Turquía, Corea del Norte	Presentar en frontera permiso de importación, constancia del departamento de semillas, factura comercial y certificado fitosanitario indicando en la declaración adicional envío libre de <i>Ditylenchus dipsaci</i> , <i>Botrytis aclada</i> y <i>Pseudomona viridiflava</i> .
Egipto	Presentar en frontera permiso de importación, constancia del departamento de semillas, factura comercial, certificado fitosanitario indicando en la declaración adicional envío libre de <i>Botrytis aclada</i> y <i>Pseudomona viridiflava</i> .
Hungría, República Checa	Presentar en frontera permiso de importación, constancia del departamento de semillas, factura comercial, certificado fitosanitario indicando en la declaración adicional envío libre de <i>Ditylenchus dipsaci</i> , <i>Pseudomona viridiflava</i> .
Estados Unidos	Presentar en frontera permiso sanitario- fitosanitario de importación, constancia del departamento de semillas, factura comercial, certificado fitosanitario oficial de exportación indicando en la declaración adicional envío libre de <i>Ditylenchus dipsaci</i> y <i>Puccinia allii</i> .
Rusia, Israel, Tailandia	Presentar en frontera permiso de importación, constancia del departamento de semillas, factura comercial, certificado fitosanitario.

Países	Requisitos Fitosanitarios
México	Presentar en frontera permiso sanitario- fitosanitario de importación, constancia del departamento de semillas, factura comercial, certificado fitosanitario oficial de exportación indicando en la declaración adicional envío libre de <i>Ditylenchus dipsaci</i> .
Salvador, Irán, Holanda	Presentar en frontera permiso de importación, constancia del departamento de semillas, factura comercial, certificado fitosanitario indicando en la declaración adicional envío libre de <i>Ditylenchus dipsaci</i> , y <i>Pseudomona viridiflava</i> .
Costa Rica, Chile, Canadá	Presentar en frontera permiso de importación, constancia del departamento de semillas, factura comercial, certificado fitosanitario indicando en la declaración adicional envío libre de <i>Ditylenchus dipsaci</i> y <i>Botrytis aclada</i> .
Guatemala, Alemania	Presentar en frontera permiso de importación, constancia del departamento de semillas, factura comercial, certificado fitosanitario indicando en la declaración adicional envío libre de <i>Botrytis aclada</i> .
España	Presentar en frontera permiso sanitario- fitosanitario de importación, constancia del departamento de semillas, factura comercial, certificado fitosanitario oficial de exportación indicando en la declaración adicional envío libre de <i>Ditylenchus dipsaci</i> , <i>Puccinia asparagi</i> , <i>Pseudomona viridiflava</i> , <i>Polygonum persicaria</i> .
Vietnam	Presentar en frontera permiso sanitario- fitosanitario de importación, constancia del departamento de semillas, copia de factura comercial y certificado fitosanitario oficial de exportación indicando en la declaración adicional envío libre de <i>Botrytis aclada</i> .
Brasil	Presentar en frontera permiso de importación, constancia del departamento de semillas, factura comercial, certificado fitosanitario indicando que la semillas/ material de propagación procede de sitios de producción certificado, registrado e inspeccionado por la ONPF del país de origen y se encuentra libre de <i>Xanthomonas axonopodis pv.allii</i> , <i>Botrytis aclada</i> , <i>Ditylenchus dipsaci</i> , <i>Borreria latifolia</i> , <i>Fusarium oxisporum f.sp. cepae</i> , <i>Pseudomona viridiflava</i> , y Tomato black ring virus. Al ingresar al país se realizara inspección, muestreo y análisis de laboratorio para determinar la presencia de plagas.
Sudáfrica	Presentar en frontera permiso de importación, constancia del departamento de semillas, factura comercial, certificado fitosanitario indicando que la semillas/ material de propagación procede de sitios de producción certificado, registrado e inspeccionado por la ONPF del país de origen y se encuentra libre de <i>Botrytis aclada</i> , <i>Ditylenchus dipsaci</i> , al ingresar al país se realizara inspección, muestreo y análisis con el fin de descartar la presencia de plaga.
China	Análisis de riego para: <i>Ditylenchus dipsaci</i> y <i>Botrytis aclada</i> , <i>Pseudomona viridiflava</i> , <i>Capsella bursa – pastroris</i> , <i>Cuscuta europaea</i> , <i>Lolium temulentum</i> , <i>Polygonum persicaria</i> .

Parámetros de la calidad para la semilla importada de cebolla (A. cepa)

Calidad física: Pureza física del 98 % y contenido de humedad del 5 al 7 %

Calidad fisiológica: Germinación de 80 %.

El lote de semilla que no cumpla con parámetros de calidad física y fisiológica será descartado y posteriormente enterrado y quemado.

El parámetro de calidad fitosanitaria no está argumentado en la normativa de semilla importada de cebolla para patógenos no reglamentados transmitidos por semilla, tal es el caso de *Alternaria* y *Burkolderia*. Según la revisión bibliográfica, se analiza que un porcentaje del uno por ciento de infección por estos patógenos, causan pérdidas económicas.

De acuerdo a la revisión bibliográfica se deben aplicar técnicas específicas de laboratorio para patógenos que se transmiten por semilla en cebolla.

La vigilancia fitosanitaria en áreas de producción

Seguimiento a lotes o parcelas de productores para el registro de enfermedades que se transmiten por patógenos en semillas, con la finalidad de informar de la presencia y la diseminación de la plaga, así como brindar recomendaciones de manejo relacionadas con el historial de suelo.

VI. CONCLUSIONES

Nicaragua dispone del marco normativo para la producción y la comercialización de semilla certificada de cebolla, para garantizar su calidad física y fisiológica. Sin embargo, la normativa no integra parámetros específicos que regulen la calidad fitosanitaria de semilla importada de cebolla.

El análisis de la información obtenida en el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas y la revisión bibliográfica refieren que existen siete especies de hongos, dos de bacterias y un nematodo que son patógenos transmitidos por semilla. Se hace referencia a que el porcentaje de infección que sobrepase el 1 % conlleva a pérdidas económicas en la producción.

Las medidas fitosanitarias establecidas se están cumpliendo en el proceso de importación, lo que ha evitado que se introduzcan plagas reglamentadas; sin embargo, deberán aplicarse protocolos específicos para patógenos transmitidos por semilla e impulsar programas de vigilancia fitosanitaria en lotes de producción comercial.

VII. RECOMENDACIONES

Revisión de la NTON 17 003-03 requisitos de semilla importada de uso agrícola e investigación, para incluir el componente fitosanitario relacionado por porcentaje de infección por patógenos que se transmiten por semillas, para complementar la parte física y fisiológica puesto que estas dos calidades ya están normadas para la semilla importada.

Aplicación de las técnicas específicas de laboratorios para patógenos que se transmiten por semilla en cebolla para una rápida y acertada identificación de estos patógenos.

Establecimiento de programas de vigilancia fitosanitaria para el seguimiento a lotes o parcelas comerciales con el fin de registrar enfermedades causadas principalmente por patógenos que se transmiten en semilla.

VIII. LITERATURA CITADA

- Araya, R; Martínez, K; López, A; Murillo, A. 2013. Protocolo para el manejo poscosecha de la semilla de frijol. 1 ed. – San José, C.R. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) CR, 2013. 39 p.; 21 X 28 cm.
- Arriagada, V. 2000. Semillas. Inspección, análisis, tratamiento y legislación. 114p. (en línea). Consultado el 20 de septiembre de 2018. Disponible en <http://repiica.iica.int/docs/BV/AGRIN/B/F03/XL2000600205.pdf>
- Bejo Zaden, BV. 2011. Enfermedades y plagas importantes en cebollas. (en línea). Consultado el 27 de noviembre de 2018. Disponible en <http://static.plenummedia.com/40767/files/20130126104951-bejo-enfermedades-y-plagas-cebollas.pdf>
- De la Fé Montenegro, CF; Cárdenas Travieso, RM. 2014. Producción de semillas de cebolla (*Allium cepa* L.), una realidad en Santa Cruz del Norte, Mayabeque. Cultivos Tropicales. Vol. 35 N° 4. La Habana Oct. - Dic. 2014.
- Deere, J. 2018. La importancia de la semilla. (en línea). Noticias enero 08, 2018. Consultado el 2 de octubre de 2018. Disponible en <https://www.deere.com.mx/es/nuestra-compa%C3%B1%C3%ADa/medios-y-noticias/nuestras-novedades/2018/ene/importancia-de-semilla.html>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2018. NIMF 38: Movimiento internacional de semillas. Secretaría de la CIPF. Taller Regional 2018. (en línea). Consultado el 12 de noviembre de 2018. Disponible en https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2018/09/8.1.2._NIMF_38._CIPF.pdf
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2018. Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias – NIMF 5. Glosario de términos fitosanitarios. (en línea). Consultado el 12 de enero de 2019. Disponible en https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2018/07/ISPM_05_2018_Es_2018-07-10_PostCPM13.pdf
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2013. Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias. NIMF 11 Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias. (en línea). Consultado el 14 de noviembre de 2018. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-j1302s.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2011. Semillas en emergencias. Manual técnico. 83 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias. 2009. NIMF N° 32. Categorización de productos según su riesgo de plagas. (en línea). Consultado el 12 de noviembre de 2018. Disponible en <http://www.cosave.org/sites/default/files/nimfs/de47aedf31cf611f0696f53ae612dabc.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2006. NIMF N° 2 Directrices para el análisis del riesgo de plagas (1995). (en línea). Consultado el 14 de noviembre de 2018. Disponible en

https://www.ippc.int/largefiles/adopted_ISPMs_previousversions/es/ISPM_02_1995_Es_2006-05-02.pdf

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2004. Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias. NIMF 21 Análisis de riesgo de plagas para plagas no cuarentenarias reglamentadas. (en línea). Consultado el 13 de noviembre de 2018. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-y5722s.pdf>
- FIS. (Federación Internacional de Semillas). 2017. NIMF 38 sobre el Movimiento internacional de semillas. Manual de Capacitación Preparado por la Federación Internacional de Semillas. (en línea). Consultado el 12 de noviembre de 2018. Disponible en http://www.worldseed.org/wp-content/uploads/2017/10/ISPM-38-Training-Manual-ES-vf_Final-Formatted.pdf
- Gil Ortega, R. 1991. Transmisión de enfermedades por las semillas de hortalizas. Su prevención. Unidad de Horticultura. Diputación General de Aragón. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Hojas divulgadas. Núm. 6/90 HD. (en línea). Consultado el 18 de octubre de 2018. Disponible en https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1990_06.pdf
- Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional. 2018. Plan de Producción, Consumo y Comercio. Ciclo 2018-2019. (en línea). Consultado el 20 de diciembre de 2018. Disponible en https://www.bcn.gob.ni/divulgacion_prensa/notas/2018/PPCC2018-2019.pdf
- Fornos Reyes, DM. 2008. Producción de semillas de hortalizas. Curso de Examen de Grado. UNA/FAGRO/DPV. Managua. 50 p.
- Gómez Gutiérrez, OJ y Fornos Reyes, DM. 2018. Unidad II. Calidad de semillas. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria. 18 p.
- Hernández Hernández, JM; Perera González, SD; Siverio de la Rosa, F; Tascón Rodríguez, C. 2012. Estudio preliminar de tratamientos de desinfección de semilla en variedades locales de cebolla de Tenerife. Información Técnica. 16 p. (en línea). Consultado el 22 de noviembre de 2018. Disponible en http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/otra_473_cebolla.pdf
- INTA-MAGFOR (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria-Ministerio Agropecuario y Forestal). 1998. Ley N° 280. Ley de Producción y Comercio de Semillas. Gaceta N° 26. 1998. 58 p.
- IPSA (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria). Dirección Sanidad Vegetal y Semillas. 2016. Lista de plagas reportadas en Nicaragua. Versión: 04. 106 pág.
- MAG-FOR (Ministerio Agropecuario y Forestal) 2003. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 17 003-03 (NTON 17 003-03). Norma de Procedimientos de Muestreo y Requisitos para Semilla Importada de Uso Agrícola e Investigación. (en línea). Consultado el 2 de octubre de 2018. Disponible en <http://www.fao.org/forestry/12943-03acc899d5fd6d3eef192b3fdb0a26825.pdf>
- MAG-FOR/DGPSA (Ministerio de Agricultura y Forestal)/Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria. 2006. Guía técnica para producción y certificación de semilla de cebolla (*Allium cepa* L.). No publicada. 49 p.
- Medina Peña, JA. 2008. Cebolla: guía técnica. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, DO. 64p. (en línea). Consultado el 2 de octubre de 2018. Disponible en

https://www.idiaf.gov.do/publicaciones/Publicaciones/cebolla_guia_idiaf/HTML/files/assets/downloads/cebolla.indd.pdf

Navarrete-Maya, R; Aranda Ocampo, S; Rodríguez Mejía, ML; Moya Hernández, SL; González Ochoa, MG. 2014. Bacterias Fitopatógenas en Semillas: Su Detección y Regulación. Revista Mexicana de Fitopatología 32: 75-88. (en línea). Consultado el 12 de octubre de 2018. Disponible en http://rmf.smf.org.mx/Vol3222014/AR/32-2_01.pdf

Rivera Vargas, LI y Cabrera Asencio, I. 2012. Enfermedades. Conjunto Tecnológico para la Producción de Cebolla. Colegio de Ciencias Agrícolas. Recinto Universitario de Mayagüez. Universidad de Puerto Rico. 15 p.

Renzi, JP; Reinoso, O; Bruna, M; Vasicek, JP. 2016. Evaluación de la calidad de semilla de cebolla (*Allium cepa*) en el valle bonaerense del Río Colorado. Informe Técnico N° 52. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Buenos Aires, Argentina. 18 p. (en línea). Consultado el 28 de noviembre de 2018. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_h._ascasubi-_evaluacion-calidad-semilla-cebolla-vbrc-_julio_2016.pdf

SEMINIS. 2018. Cebolla. Guía de enfermedades. (en línea). Consultado el 28 de noviembre de 2018. Disponible en <https://seminis.es/informacion/guias-de-enfermedades/cebolla/>

Terenti, O. 2004. Calidad de semilla, qué implica y cómo evaluarla. E.E.A. INTA San Luis, Informativo Rural 1(2). Sitio Argentino de Producción Animal. (en línea). Consultado el 20 de noviembre de 2018. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/27-calidad_semillas.pdf

IX. GLOSARIO

ARP: Análisis de Riesgo de Plagas

Análisis de riesgo de plagas (interpretación convenida): Proceso de evaluación de las evidencias biológicas u otras evidencias científicas y económicas para determinar si un organismo es una plaga, si debería ser reglamentado, y la intensidad de cualesquiera medidas fitosanitarias que hayan de adoptarse contra él [NIMF 2, 1995; revisado CIPF, 1997; NIMF 2, 2007].

Área de baja prevalencia de plagas: Un área identificada por las autoridades competentes, que puede abarcar la totalidad de un país, parte de un país o la totalidad o partes de varios países, en la cual una plaga específica está presente a niveles bajos y está sujeta a medidas eficaces de vigilancia o control [CIPF, 1997; revisado CMF, 2015].

Área de escasa prevalencia de plagas: Véase área de baja prevalencia de plagas.

Área en peligro: Un área en donde los factores ecológicos favorecen el establecimiento de una plaga cuya presencia en el área dará como resultado pérdidas económicamente importantes [NIMF 2, 1995].

Artículo reglamentado: Cualquier planta, producto vegetal, lugar de almacenamiento, de empaçado, medio de transporte, contenedor, suelo y cualquier otro organismo, objeto o material capaz de albergar o dispersar plagas, que se considere que debe estar sujeto a medidas fitosanitarias, en particular en el transporte internacional [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997].

CENIDA: Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria

Certificado fitosanitario: Documento oficial en papel o su equivalente electrónico oficial, acorde con los modelos de certificados de la CIPF, el cual avala que un envío cumple con los requisitos fitosanitarios de importación.

CIPF: Convención Internacional de Protección Fitosanitaria

CMF: Comisión de Medidas Fitosanitarias

Cuarentena Agropecuaria. Conjunto de medidas técnicas, legales y administrativas, establecidas para prevenir la introducción de plagas y enfermedades no presentes en nuestro país, que puedan ser portadas o transportadas por animales, vegetales, productos y subproductos de origen animal o vegetal, medios de transporte o cualquier otro medio.

CULTIVAR: Conjunto de plantas cultivadas distinguibles por determinadas características morfológicas, fisiológicas u otras significativas, que cuando son reproducidas mantienen sus características distintivas de uniformidad y estabilidad.

DPAF: Departamento de Protección Agrícola y Forestal

Establecimiento (de una plaga): Perpetuación, para el futuro previsible, de una plaga dentro de un área después de su entrada [FAO, 1990; revisado NIMF 2, 1995; revisado CIPF, 1997; anteriormente “establecida”]

FAGRO: Facultad de Agronomía

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

FIS: Federación Internacional de Semillas

INTA: Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria

Introducción (de una plaga): Entrada de una plaga que resulta en su establecimiento [FAO, 1990; revisado NIMF 2, 1995; CIPF, 1997]

IPSA: Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria

ISTA: Internacional Seed Testing Association

Lote: Predio o superficie donde se efectuará la multiplicación de semilla o en su almacenamiento de semilla una estiba o conjunto de estibas provenientes de un mismo campo de producción previamente identificado.

Medida fitosanitaria (interpretación convenida): Cualquier legislación, reglamentación o procedimiento oficial que tenga el propósito de prevenir la introducción o dispersión de plagas cuarentenarias o de limitar las repercusiones económicas de las plagas no cuarentenarias reglamentadas [NIMF 4, 1995; revisado CIPF, 1997; CIMF, 2002].

Muestreo

NIMF: Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias

NTON: Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense

ORPF: Organizaciones Regionales de Protección Fitosanitaria

Permiso de importación: Documento oficial que autoriza la importación de un producto de conformidad con requisitos fitosanitarios de importación especificados [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CIMF, 2005]

Registro: Es el proceso de inscribir, asentar y registrar que realiza la Dirección de Semillas para las distintas actividades que conllevan la investigación, producción, importación, exportación, comercialización y distribución de semillas y plantas de viveros o de cualquier otra actividad vinculada a la obtención de estas.

RTCA: Reglamento Técnico Centroamericano

SEMILLA: Toda estructura vegetal destinada a la propagación sexual o asexual de una especie, tales como semilla botánica, esquejes, estacas, injertos-patrones, yemas, bulbos, rizomas, tubérculos, in vitro y otros.

SEMSA: Semillas Mejoradas S.A.

Sistema Nacional de Semillas: Es el conjunto de componentes que integran las diferentes fases del proceso de producción y comercialización de semillas y plantas de viveros para siembra; tomando como fase inicial la investigación de cultivares hasta que las semillas de nuevas variedades sean utilizadas por el agricultor, incluyendo la generación de nuevos materiales genéticos, multiplicaciones iniciales de éstos, producción de semillas, beneficio, almacenamiento, comercialización de semillas para siembra, certificación de semilla y la capacitación del usuario.

UNA: Universidad Nacional Agraria

X. ANEXOS

Anexo 1. Guía para entrevista a productores de cebolla del Valle de Sébaco

La siguiente encuesta tiene como objetivo obtener información referente a la percepción que tienen los productores de cebolla del Valle de Sébaco referente a la calidad de semilla utilizada para su producción.

Nombre del entrevistador: _____

Nombre del entrevistado: _____

Lugar y fecha: _____

Hora de inicio: _____ **Hora de finalización:** _____

1. *¿Dónde compra la semilla de cebolla?*

- Casa importadora
- Agroservicios
- Otro. ¿Cuál? _____

2. *¿Cuáles variedades de cebolla siembra usted?*

- Nacional
- Importadas
- En el caso de importadas, ¿cuáles? _____

3. *¿Conoce Usted la procedencia de las semillas que utiliza para su producción?*

- Sí
- No
- Explique. _____

4. *¿Cómo valora usted la germinación de las semillas que utiliza para su producción?*

- Excelente
- Buena
- Mala

5. *¿Cómo valora usted la limpieza de las semillas que utiliza para su producción?*

- Excelente
- Buena
- Mala

6. *¿Cómo maneja Usted su semilla desde que la compra hasta que la siembra?*

7. *¿Realiza Usted prueba de germinación antes de la siembra para verificar la calidad fisiológica de la semilla?*

Si

No

Explique su respuesta. _____

8. *¿Conoce Usted de enfermedades en su cultivo a causa de que la semilla venga contaminada?*

Si

No

Si su respuesta es afirmativa, ¿conoce usted cuáles son esas enfermedades? _____

9. *¿Ha tenido pérdidas de su plantación por la presencia de estas enfermedades?*

Si

No

Si su respuesta es afirmativa, ¿podría dar alguna valoración en cuánto a las pérdidas? _____

Anexo 2. Guía para entrevista a importadores de semillas de cebollas

La siguiente encuesta tiene como objetivo obtener información referente a la percepción que tienen los importadores de semilla de cebolla respecto a la calidad de la semilla importada.

Nombre del entrevistador: _____

Nombre del entrevistado: _____

Lugar y fecha: _____

Hora de inicio: _____ **Hora de finalización:** _____

1. ¿Ha tenido Usted reclamos por problemas de enfermedades en la semilla importada de cebolla?

Si

No

Si su respuesta es sí explique el tipo de reclamo. _____

2. ¿Conoce Usted enfermedades fungosas o bacterianas que vengan con la semilla de cebolla al momento de introducirla al país?

Si

No

Si su respuesta es sí explique el tipo de enfermedad. _____

3. Si la semilla importada por su empresa resulta contaminada con algún patógeno en los análisis realizados por el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Calidad de Semillas, ¿esta semilla es retenida por el IPSA?

Si

No

a. Si su respuesta es negativa, ¿podría explicar por qué? _____

b. Si la semilla resulta contaminada con algún patógeno y no es retenida por el IPSA, ¿Usted se lo explica al usuario de semilla o le brinda alguna recomendación? _____

4. ¿Cree Usted que es posible mejorar el marco normativo en el ámbito de las semillas importadas con el fin de evitar la entrada de semillas contaminadas al país?

Si

No

¿Podría argumentar su respuesta? _____
