

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA

EXAMEN PROFESIONAL



**“SITUACIÓN FITOSANITARIA DE LA CEBOLLA
ROJA (*Allium cepa*), EN BARRANCA.**

Presentado por:

TOMÁS FÉLIX CUETO NEYRA

Trabajo Monográfico para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Lima - Perú

2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**TITULACIÓN
EXAMEN PROFESIONAL 2017**

Los Miembros del Jurado, luego de someter al Bachiller TOMÁS FÉLIX CUETO NEYRA, a los respectivos exámenes y haber cumplido con presentar el Trabajo Monográfico titulado: “SITUACIÓN FITOSANITARIA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa*), EN BARRANCA” lo declaramos:

A P R O B A D O

.....
Ing. Mg. Sc. Liliana Aragón Caballero
PRESIDENTE

.....
Ing. Mg. Sc. Luis Cruces Navarro
MIEMBRO

.....
Ing. M. S. Andrés Casas Díaz
ASESOR

LIMA - PERU

2017

INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
2.1 LA PROVINCIA DE BARRANCA	2
2.1.1 Características de la Localidad en estudio.....	2
2.1.2 Población/Capital	2
2.1.3 Agricultura:	2
2.1.4 Hidrografía	2
2.1.5 Cuenca del río Pativilca	2
2.1.6 Clima	4
2.2 MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES	4
2.2.1 Antecedentes	4
2.2.2 Enfermedades de la Cebolla	10
2.2.3 Plaga importante de la cebolla	15
2.2.4 El cultivo de la cebolla	16
2.2.5 Características botánicas	20
2.2.6 Requerimientos edafoclimaticos y manejo del cultivo de la cebolla	23
III. DESARROLLO y DISCUSION DEL TEMA	27
3.1 Problemática fitosanitaria de la cebolla en la fase de almácigo en la localidad de Barranca.....	27
3.1.1 Características de las enfermedades más comunes en almácigos en cebolla roja en Barranca (Foto N°3).....	28
3.1.2 Características de las enfermedades más comunes en almácigos en cebolla roja en Barranca.....	29
3.2 Enfermedades fungosas en campo definitivo.....	34
3.2.1. Nombre común: Botritis.....	35
3.2.2. Nombre común: Alternaría. o Mancha Púrpura de la Cebolla	36
3.3 Enfermedades de Post cosecha en cebolla	38
3.3.1 Pudrición blanda: <i>Erwinia carotovora</i>	38
3.3.2 Raíz Rosada (<i>Pyrenochaeta terrestris</i>).....	39
3.4 Plaga importante de la cebolla	40
3.4.1 Trips (<i>Thrips tabaci</i>)	40
IV. CONCLUSIONES	42
V. RECOMENDACIONES	44
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	45
VII. ANEXO	488

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Cuenca del río Pativilca	3
Figura N°2: Exportaciones de cebollas frescas en FOB US\$ Miles	18
Figura N°3: Evolución de los mercados de cebolla Peruana periodo 2012-20170	19
Figura N°4 Morfología de la planta de cebolla	22
Figura N° 5 Fenología del cultivo de cebolla	23
Figura N°6: Ciclo de enfermedad de Mildiu en cebolla	32

ÍNDICE DE FOTOS

Foto N°1 Valle de Barranca	3
Foto N°2 Planta y bulbo de cebolla	21
Foto N°3 Almacigo y plantines de cebolla	28
Foto N°4: Daño de pudrición blanca en plantines de cebolla y en bulbo	30
Foto N°5: Síntomas y daño de mildiu en cebolla	33
Foto N° 6: Síntoma y daño de botrytis en cebolla	35
Foto N°7: Síntoma y daño de alternaría en cebolla	37
Foto N°8: daño de Pudrición blanda (Erwinia carotovora) en cebolla	39
Foto N°9: Daño de raíz rosada en bulbo de cebolla	40
Foto N° 10: Daño de Trips en planta de cebolla (izquierda), comparada con planta sana (derecha)	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1: Parámetros climáticos de la localidad de Barranca	4
Cuadro N°2: Exportaciones de cebolla fresca, ADEX 2017	18
Cuadro N°3: Requerimiento de acuerdo a la fase fenológica del cultivo de cebolla	24
Cuadro N°4: Niveles de fertilización de NPK, en cebolla	25

DEDICATORIA

A mi querida esposa, por su incondicional e incesante apoyo y a la vez a mis hijos, motor y motivo.

A mi madre, Esther, que hoy ya no está conmigo. Un beso hasta el cielo.

A mi querida hermana Nidia, por sus consejos de toda la vida.

AGRADECIMIENTO

A Andrés Casas Díaz, por su invaluable apoyo y recomendaciones.

A Mario Pozo Cárdenas, amigo y consejero, por su aliento y orientaciones.

RESUMEN

El presente trabajo desarrolla la problemática fitosanitaria del cultivo de cebolla, en la localidad de Barranca, en la región Lima-Provincias, donde es uno de los principales cultivos transitorios de la costa central del Perú.

El trabajo monográfico consistió en realizar una breve descripción de la localidad de Barranca, seguidamente mencionar la importancia, descripción morfológica y manejo del cultivo de cebolla roja en el ámbito agrícola de la costa central, seguida de la descripción de las principales enfermedades que afectan al cultivo en la fase de producción de plántulas, campo y almacén en el ámbito señalado y validarlo con el marco teórico de investigaciones obtenido a través de los trabajos de tesis afines al cultivo y experiencias de agricultores que siembran cebolla.

La metodología de trabajo fue recopilación de información técnica y experiencias de agricultores lo cual constituyó la base de datos de manejo de cultivo (época de siembra, semillas, abonos, riegos, labores culturales, control de enfermedades y plagas de importancia, rendimiento y otros). Con el avance del trabajo, se pudo inferir que, el 98 % de las enfermedades que afectan el rendimiento y calidad de bulbo de cebolla son Botrytis, Mildiu, Alternaria, se presentan básicamente, por no conocer las medidas de control integrado que se debe dar desde el inicio del proceso de producción, sobre todo en el control de Thrips. No sembrar en campos que el cultivo anterior fue cereales o maíz., selección de semilla de calidad, mejor técnica de almacigado como es la producción de bulbillos (cocos), para el escape a enfermedades, riego y fertilización, manejo de cosecha y post-cosecha que se debe dar a los bulbos, medidas que evitarían el uso de control químico elevándose los costos de producción.

En conclusión, este trabajo monográfico tratará de brindar apoyo adecuado a los agricultores y a la comunidad interesada en el cultivo de cebolla

ABSTRACT

The present work develops the problem plant of the culture of onion, in the town of Barranca in the region Lima-Provinces, where it is one of the major crops, transitory of the central coast of Peru.

The monograph consisted in a brief description of the town of Gully, then mention the importance, description, morphological and management of the cultivation of red onion in the agricultural area of the central coast, followed by the description of the main diseases affecting the crop in the phase of **production of seedling**, field and warehouse in the area pointed out and validated with the theoretical framework of the research obtained through the thesis works related to the culture and the experiences of farmers who sow onion.

The methodology of work was the collection of technical information and the experiences of farmers which formed the basis of data of crop management (planting time, seeds, fertilizers, irrigation, cultural work, control of diseases and pests of importance, performance, and other). It is concluded that 98 % of the diseases that affect the yield and quality of bulb onion are *botrytis*, *downy mildew*, *alternaría*, are presented basically, by not knowing the measures of integrated control must be given from the start of the production process, especially in the control of *Thrips*. Do not plant in fields which the previous crop was grain or corn., selection of quality seeds, better technique of almacigado as is the production of bulblets (cocos), to escape diseases, irrigation and fertilization, management, harvesting and post-harvest that must be given to the bulbs, measures that would avoid the use of chemical control, rising production costs In conclusion, this monograph will attempt to provide adequate support to farmers and to the community interested in the cultivate on of onion.

I. INTRODUCCIÓN

La producción nacional de cebolla (*Allium cepa L.*), se orienta principalmente a cubrir el mercado interno en caso de la cebolla roja y para exportación en el caso de cebolla amarilla o blanca (cebolla dulce), siendo la cebolla roja “Arequipeña”, la principal variedad producida, dado su arraigado consumo entre la población Peruana, principalmente en la gastronomía Peruana, en platos como el cebiche y escabeche, debido a su alto contenido de pungencia, por lo cual no se puede emplear la cebolla dulce (bulbo amarillo o blanco), que en los últimos años su producción se ha incrementado y se dirige casi en su totalidad al exterior.

En 2007 la producción de cebollas tanto roja como amarilla fue de 600 mil toneladas anuales, obtenidas en un área de alrededor de 8,000 has y con rendimientos superiores a las 30 t/ha en promedio. Arequipa es la zona de mayor producción de cebolla (65%), seguida de Junín (11%), Ica (6%) y Lima (4%). En el 2015, Perú exportó 160.000 toneladas de cebollas, lo que representó un incremento de 8% en comparación a lo despachado en 2014. donde del total exportado, el 71% (113.600 toneladas) correspondió a la cebolla amarilla dulce y el resto (29%) a la roja principalmente a Ecuador, Colombia y Centro América). En el año 2016 el Perú exportó, un volumen de 205,784,010 kilos que representó un precio FOB de US\$ 68 millones 466 mil. Este panorama de agro-exportación, determina que se incremente la producción de cebolla roja en nuevas zonas del Perú, como en este caso de la región Lima, en la provincia de Barranca, donde tradicionalmente no se sembraba cebolla, por lo que agricultores que sembraban maíz amarillo duro, frijol y otros cultivos, incursionaran en la siembra de cebolla y por desconocimiento realizaban mal manejo del cultivo trayendo como consecuencia bajo rendimiento y mala calidad de bulbo, debido a efecto de enfermedades como consecuencia de empleo plántulas de mala calidad, deficiente control fitosanitario, y mal manejo de cosecha a comercialización de los bulbos.

Por ello este trabajo monográfico tiene como objetivos dar un alcance de cómo es la problemática fitosanitaria del cultivo de cebolla roja en la región Lima-Provincia, localidad de Barranca, como con el mejoramiento de la tecnología de manejo del cultivo de cebolla roja, se puede evitar y controlar las enfermedades más comunes

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 LA PROVINCIA DE BARRANCA

2.1.1 Características de la Localidad en estudio

La Provincia peruana de Barranca, es una de las once provincias que conforman el Departamento de Lima y pertenece a la Región Lima Provincias. Limita al norte con las provincias ancashinas de Huarmey y Bolognesi; y al este con la Provincia de Ocros; al sur con la Provincia de Huaura, y al oeste con el Océano Pacífico. La provincia tiene una extensión de 1355,87 kilómetros cuadrados y está dividida en cinco distritos: Barranca, Pativilca, Paramonga, Supe y Supe Puerto (Wikipedia, 2017).

2.1.2 Población/Capital

La provincia tiene una población aproximada de 138 000 habitantes, la capital de esta provincia es la ciudad de Barranca (Wikipedia, 2017),

2.1.3 Agricultura:

La agricultura de la provincia de Barranca, ha crecido gradualmente, y es una de las que actualmente está produciendo espárrago, paprika y otros cultivos como la cebolla roja y amarilla (Wikipedia, 2017).

2.1.4 Hidrografía

Barranca cuenta con el río Pativilca que pasa por la parte norte de la ciudad; sus aguas fueron utilizadas desde épocas antiguas por los habitantes de esta zona, quienes aprovecharon sus aguas para sus campos de cultivo; y sus aguas continúan siendo utilizadas en ésta época. El río desemboca en el océano Pacífico justo en los límites entre los distritos de Pativilca y Barranca (Wikipedia, 2017),

2.1.5 Cuenca del río Pativilca

Esta cuenca recorre dos regiones peruanas cuyas aguas desembocan en el Pacífico, pertenece a la vertiente del Pacífico y drena un área total de 4,837km².

Políticamente, se localiza en los departamentos de Ancash y Lima, comprendiendo las provincias de Recuay y Bolognesi en el Departamento de Ancash y Cajatambo y Barranca en el Departamento de Lima. Geográficamente sus puntos extremos se hallan

comprendidos entre los 6°50' y 10°55' de Latitud Sur y los meridianos 76°45' y 77°50', de Longitud Oeste. Altitudinalmente, se extiende desde el nivel del mar hasta la línea de cumbres de la Cordillera Occidental de los Andes, cuyos puntos más elevados están sobre los 4000 m.s.n.m. En la parte baja se siembran caña de azúcar maíz y cultivos de pan llevar donde está incluida la cebolla (Wikipedia, 2017). Tal como se observa en la figura N°1 y foto N°1, siguiente.

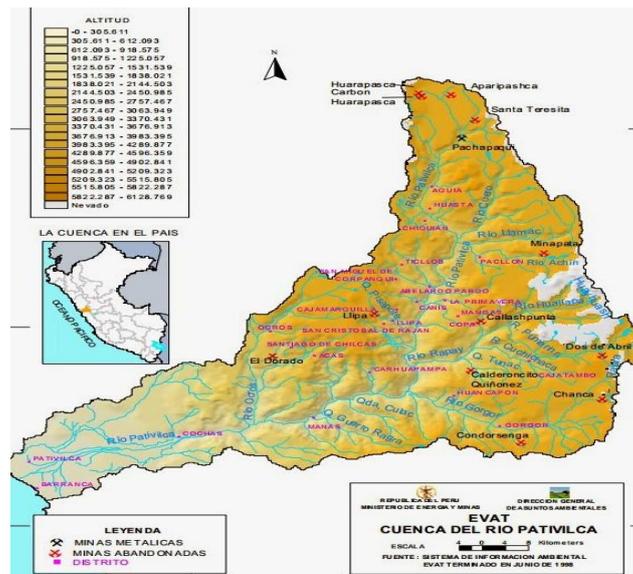


Foto N°1; Valle de Barranca



figura N°1 Cuenca del río Pativilca

2.1.6 Clima

Cuadro N°1 Parámetros climáticos de la localidad de Barranca

Parámetros climáticos promedio de Barranca  [ocultar]													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. media (°C)	25.7	26.6	26.2	24.9	22.4	21.1	20.6	19.9	20.1	21	22.4	24.2	22.9
Temp. media (°C)	21.4	22.2	21.8	20.6	18.5	17.4	16.9	16.3	16.3	17	18.2	19.6	18.9
Temp. mín. media (°C)	17.1	17.8	17.5	16.3	14.6	13.7	13.2	12.7	12.6	13.1	14.1	15.1	14.8

Fuente: climate-data.org²

Con respecto al clima, en Barranca, Cuadro N°1, a partir del mes de mayo las condiciones climáticas son favorables para la siembra o trasplante de plantines de cebolla. Luego desarrollo vegetativo en los siguientes meses lo cual permite que acumule horas frío y luego a partir de los meses de agosto y/o setiembre se inicie la bulbificación y se cosecha a partir de diciembre los.

Luego iniciar el curado en los meses de enero a febrero y se realice la venta en condiciones normales. En condiciones climáticas adversas se altera las condiciones normales de manejo retrasándose las épocas de siembra y mal desarrollo de los bulbos lo cual trae como consecuencia presencia de plagas y enfermedades con grado de incidencia de mayor severidad, que afectan el rendimiento y calidad de bulbo. Para poder superar este problema adverso se está practicando el empleo de la tecnología para producir bulbillos (cocos), en lugar de plántulas con ello se escapa al ataque de enfermedades y el cultivo es más precoz, obteniéndose bulbos en verano (Cervantes, comunicación personal, 2017),

2.2 MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

2.2.1 Antecedentes

Moreno, (2007) en su trabajo de investigación de tesis *“Etiología de las enfermedades de cebolla amarilla (*Allium cepa* L.) en las zonas de Barranca, y Supe y el control mediante aplicaciones de calcio y potasio*. Concluyó que el hongo *Aspargillius niger* y la bacteria *Burkholderia cepacia*, fueron los principales patógenos de mayor incidencia

en campo con 16.7% y 6.4 % y en almacén con 6.4% y 1.5% respectivamente. Los síntomas que identifican a *A. niger* son una pudrición húmeda de las catafilas externas del bulbo a nivel de cuello y debajo de las catafilas secas se observan masas de esporas negras en las partes afectadas. En cambio los síntomas de *B. cepacia* se observan debajo de las catafilas secas una pudrición marrón claro brillante a nivel de los bulbos y se dirige a la base

Kobashikawa, (2001) en su trabajo de investigación de tesis ***“Determinación de la densidad de siembra en cebolla roja (Allium cepa L.) cv Sivan HA-2002, bajo las condiciones del valle de Chancay”***. Concluyó que la densidad de 333,333 plantas/ha se obtiene rendimiento de 51.54 t/ha. Superior a las densidades menores de 266, 277, 222, 285, 238 y 190 mil plantas/ha.

Apaza, (2000) en su trabajo de investigación ***“Etiología de la pudrición basal de bulbos de cebolla en Arequipa, control y reacción varietal”***. Concluyó en la fase de laboratorio, que el causante de la pudrición basal en el disco basal y necrosis del follaje en las zonas productoras de cebolla en Arequipa fue *Fusarium oxysporum f.sp.cepae*, empleando el método de inoculación el de punción e inmersión en la superficie de conidias a una densidad de 10-5 conidias/mililitro. El aislamiento obtenido de *F. oxysporum* se probó en 17 fungicidas a la concentración de 0.1% donde los fungicidas Benomyl, Tiabendazol, Metil tiofanato, Carbendazim, Tebuconazol, e Imazalil, inhibieron el 100% de crecimiento micelial. En fase de invernadero, inoculando el hongo en plantitas de 45 días de edad, los fungicidas Benomyl, Tiabendazol y metil tiofanato lo controlaron. Luego evaluar 22 cultivares de cebolla roja y amarilla luego de inocular *F. oxysporum*, con la técnica de determinada en la fase de laboratorio, encontró que el cultivar “Atena” tuvo un comportamiento de ligeramente susceptible mientras que la cebolla roja “Arequipeña”, fue moderadamente susceptible, los demás fueron susceptibles y finalmente determinó que de la evaluación de cuatro enmiendas orgánicas, la que presentó interacción positiva con el hongo controlador *Trichoderma viride* para el control de *F. oxysporum*, fue al emplear humus de lombriz seguido de compost, así mismo tuvo un efecto estimulador del crecimiento radicular

Cadenas, (1998) en su trabajo de investigación ***“Raíz rosada de la cebolla, caracterización del agente causal, comportamiento de cultivares comerciales y control***

químico”, concluyó que el hongo aislado de raíces de cebolla cultivar “Red Star”, con raíz rosada, fue *Phoma terrestres Hansen*, donde los fungicidas que inhibieron por completo su desarrollo y redujeron considerablemente la incidencia fueron Pomarsol, Lonacol, Antracol, Acrobat, Ridomil, Benlate, Tecto, Fusan, Patafol-plus, Fitoraz, Homai, y Rhizolex-T, a la dosis recomendada. Al evaluar el comportamiento varietal determinó a los 60 días que las variedades “Americana”, “Americana-2”, Italiana”, “Cristal Max White” y “Golden Rush”, fueron moderadamente susceptible, mientras “Regel” fue susceptible.

Higa, (1975), en su trabajo de tesis **“Etiología de la Raíz Rosada (*Pyrenochaeta terrestris* (Hansen), Gorenz J.C Walker & larzon) y comportamiento de diez cultivares de cebolla**, concluyó que la raíz rosada ha sido observada en cebolla y ajo en todas las zonas de Lima a Tacna, causando daño a la raíces los cuales se tornan de una coloración rosada, siendo más severa en el estado de plántula, siendo el causante posible el hongo *Pyrenochaeta terrestris*, habitante del suelo . Así mismo al evaluar 10 cultivares de cebolla a los 30 días de la siembra en macetas infestadas, encontró que las plántulas presentaban las raíces rosadas y poca cabellera radicular, determinando finalmente que los cultivares de cebolla roja, como la cebolla roja “Arequipeña”, son los más afectados en comparación a los cultivares de cebolla blanca, que se comportan mejor con mayor número de raíces afectadas

Hoyas, (1974) en su trabajo de investigación de investigación **“Ensayo de fungicidas para el control de Podredumbre Blanca (*Sclerotium cepivorum Berk*) en cebolla”**, concluyó que el producto Scler 30% WP, se comportó superior con mayor número de bulbos sanos a todos los fungicidas evaluados a las dosis de 2% y 4%, pero sin diferencias significativas entre ellas, seguido de Benlate 50% WP 1% y Folcidan.

Granados, (2005) en su trabajo de investigación **“Pudrición Blanca: Una enfermedad difícil de combatir”**, concluyó que, la pudrición blanca o torbó de la cebolla, es una enfermedad causada por el hongo *Sclerotium cepivorum Berk*, que tiene una distribución mundial. Esta enfermedad puede afectar plantas en cualquier estado de desarrollo y se incrementa conforme se desarrolla el sistema radical. Los síntomas usualmente se notan a los 60 días después de la siembra y difieren de acuerdo al estado de desarrollo de la planta y la esclerocios representan el inóculo primario para el desarrollo de esta

enfermedad, estos pueden permanecer viables de 10 a 20 años en condiciones de campo y sin necesidad del hospedero su porcentaje de sobrevivencia se mantiene por encima del 92% y la viabilidad puede llegar hasta un 96% entre los 5 a 10 años de entierro, si el período de entierro aumenta a 15 ó 20 años los porcentajes de viabilidad oscilan entre 72 y 96% dependiendo de la profundidad

Seminario, (1972) en su trabajo de investigación de tesis ***“Podredumbre Blanca (Sclerotium cepivorum Berk) de la cebolla: Búsqueda de la resistencia y control químico (In-vitro)***, concluyó que los medios de cultivo empleando trigo y cebada, mostraron las mejores diferencias de características de esclerotes de *Sclerotium cepivorum*. Con respecto al control químico, la acción inhibidora de *S. cepivorum*, fueron Sclex, Tecto 60 y Benlate con mayor acción fungistática y por lo tanto recomendables para el control del patógeno

Castillo, (1970), en su trabajo de investigación de tesis ***“Comparativo de fungicidas para el control químico del “Moho foliar en cebolla”***, concluyó que los fungicidas más efectivos son Duter, Manzate D, y Antracol con una frecuencia de aplicación cada 8 días

Albuquerque et al, (2009) en su trabajo de investigación de tesis, ***“Factores que determinan el desarrollo de la “raíz rosada” de la cebolla causada por Pyrenochaeta terrestres”***, concluyó que, en cebolla uno de los factores que pueden ocasionar bajos rendimientos en este cultivo, destaca la incidencia de enfermedades. La Raíz Rosada de la cebolla, cuyo agente causal es el hongo *Pyrenochaeta terrestris*, una de las enfermedades más extendidas de este cultivo, es especialmente severa en climas tropicales y subtropicales, y puede adquirir gran importancia en latitudes más bajas como la Cuenca Mediterránea occidental. La incidencia creciente de la Raíz Rosada en las áreas productoras de cebolla de la Región Nordeste del Brasil está originando una reducción progresiva y continúa de la producción así como del beneficio económico que proporciona el cultivo de esta hortaliza, que es de gran importancia en el desarrollo socioeconómico de dicha Región. La principal medida de control de la Raíz Rosada de la cebolla es la utilización de cultivares resistentes; sin embargo, la disponibilidad de genotipos de cebolla con niveles adecuados de resistencia a la enfermedad y buenas características comerciales es escasa. Trabajos realizados en otros patosistemas

demuestran la importancia de las condiciones ambientales en el desarrollo y severidad de la enfermedad. Por todo ello, el determinar la influencia de factores bióticos y abióticos sobre el desarrollo de ésta es de gran importancia para una mejor comprensión sobre los factores que condicionan el desarrollo de la Raíz Rosada.

En la localidad de Barranca, se siembran variedades criollas de cebolla roja tipo Camaneja, Americana y Aperillada, siendo la de mayor área la Camaneja por ser para exportación a frontera (Ecuador y Colombia), la cebolla aperillada es para siembra de verano. En segundo lugar también se siembran cebollas híbridas denominadas Hazera tolerantes a enfermedades y la Sivan, presenta bulbos partidos. Pero toleran el calor, le siguen la Dulcinea (Invierno), Pantera (cosechas de noviembre a diciembre), las enfermedades que más afectan al cultivo de cebolla roja y amarilla son conocidas por el agricultor como Punta Seca, *Botrytis* y *Alternaria* y de menor importancia Mildiu que afectan en el campo al follaje y luego inciden en el desarrollo del bulbo. En almacigo se presenta Mildiu, Pudrición Radicular causada por *Sclerotinia* y Pudrición Rosada, Punta Seca y *Botrytis*, para su control recomienda realizar un buen control de *Thrips* y control de *Botrytis* en la fase pre-bulbeo y bulbeo, en la fase de cosecha recomienda realizar un buen manejo de los bulbos evitando dañarlos (Cervantes, 2017, comunicación personal). Para el control químico de las enfermedades más comunes en Barranca recomienda para *Botrytis* y *Stemphyllium* el empleo de Difenconazol, Sumisclex y Cercobin, pero debe realizar aplicaciones preventivas con Polyram, Antracol, Mancozeb y Propineb. Pero, para evitar llegar a emplear control químico recomienda fundamentalmente una buena preparación de terreno y rotación de cultivos que no sean hospederos de enfermedades comunes a la cebolla, Así mismo recalca que el control de *Thrips*, es aplicando control químico a los cercos colindantes a los cultivos de cebolla y sobre todo el buen manejo de humedad del terreno, así como un buen control de malezas (Cervantes, 2017, comunicación personal)

Con respecto al empleo de la técnica de almácigos para coquito se debe emplear de tamaño de una canica (cebolla china), indico además que es una buena alternativa, porque se cosechan a los 80-90 días lo cual permite el escape a enfermedades pero realizando aplicaciones curativas, es recomendable “coquear” en caso de cebolla amarilla para cosecha en verano. La desventaja de emplear coquitos es que no aguanta periodo de

almacenaje por que rápidamente brota los bulbos disminuyendo su calidad comercial (Cervantes, 2017, comunicación personal)

Semiagro, empresa líder en la comercialización y distribución de semillas híbridas, con más de 17 años de experiencia en el manejo de variedades de Cebolla, viene desarrollando permanentemente técnicas de cultivo para poder brindar al agricultor cosechas con mejores producciones y altos estándares de calidad en sus productos, contribuyendo de esta manera al desarrollo de una agricultura más eficiente y competitiva. Actualmente viene desarrollando en los valles de Acarí y Bella Unión de la provincia de Caravelí - Arequipa, el sistema de “cocos de Cebolla Pantera Rosa” que está dando excelentes resultados para la zona y la época, teniendo como resultado una producción de aproximadamente 60 t/ha, que en comparación con los cultivos de cebollas propios de la zona (Camaneja, 15 a 20 t/ha), han superado en un 300% la producción estimada. (SEMIAGRO, 2017)

La producción de cocos de cebolla es una técnica utilizada a nivel mundial y que Semiagro ahora pone en práctica con sus variedades comerciales como Cebolla Pantera Rosa y Sivan, dando como resultado mayor rendimiento debido a sus bulbos uniformes, rusticidad de planta, precocidad y tolerancia a altas temperaturas. Agricultores representativos de la zona como los Sres. Medina y Sr. Turpo; tomaron la decisión de sembrar por primera vez cocos de cebolla Pantera Rosa a mediados de Enero del presente año, en la quincena de Abril (80 días ddt) el cultivo estaba listo para ser cosechado, en ambos casos se generó una gran expectativa; hoy se sienten completamente satisfechos por la alta producción que han alcanzado y la inmejorable calidad del producto, asegurando repetir las siembras en las próximas campañas. Semiagro, durante la campaña 2015 – 2016, ofreció a los productores de Lambayeque asesoramiento para la producción de cebolla Pantera Rosa y/o Sivan, mediante el sistema de cocos; comprometiéndose a acompañarlos durante el desarrollo de su cultivo, contando con excelentes profesionales capacitados nacional e internacionalmente, asegurando el éxito de sus cosechas (SEMIAGRO, 2017).

2.2.2 Enfermedades de la Cebolla

2.2.2.1 Raíz rosada, *Phoma terrestris*

Etiología

En la cebolla una de las enfermedades más severas es el hongo *Phoma terrestris*, también conocido por sus nombres vulgares “Raíz rosada” o “Mancha rosada,” viene de la orden Sphareopsidales, género *Phoma*, y especie terrestre. Prospera, principalmente en climas calurosos y áridos y cuando la temperatura del suelo está entre 24 y 28°C, *P. terrestris* sobrevive a 45 centímetros de profundidad. Aunque las infecciones pueden disminuir entre 16-20°C, el patógeno todavía puede estar presente en el suelo, así que es recomendable hacer pruebas de suelo antes del inicio de la temporada de producción. Los síntomas obvios de la enfermedad comienzan con una ligera coloración amarillo-café y rosada de las raíces, las cuales pasan por grados diferentes del color, terminando en un violeta oscuro. Finalmente, las raíces se secan y se pudren. Al ser eliminado el canal de transporte de los nutrientes al cultivo, se produce una reducción en el tamaño del bulbo (www.hortalizas.com/miscelaneos/manejo-integrado-de-raiz-rosada) (Albuquerque, 2009).

Aunque *Phoma terrestris* no afecta a los bulbos vivos, es posible que se adhiera a las cáscaras secas, lo cual hace que la planta sea más vulnerable a una infección de *Fusarium oxysporum*. *P. terrestris* puede sobrevivir en estado inactivo durante años, aun en invierno, y las sustancias químicas emitidas por cebollas jóvenes activan la germinación del hongo. Por ello, un importante control preventivo consiste en conocer el historial del campo, para el **manejo integrado del hongo se debe** emplear semillas certificadas resistentes a la enfermedad y rotación de cultivos, no sembrar cebolla durante cinco años. Adicionalmente, la selección de especies cultivadas, antes y después de la cebolla, desempeña una función importante en la sobrevivencia de *P. terrestres* así mismo no sembrar, al menos en una temporada, cereales tal como la cebada, Además de los tratamientos químicos del suelo con fungicidas, existen otros tipos de manejo con mucho potencial, como la aplicación de extracto de ajo junto con la aplicación de la bacteria benéfica *Trichoderma viride* en las raíces del cultivo antes de plantar los trasplantes en el campo. Otra aplicación en la base de la planta saturando el suelo (drench) puede tener efectos positivos en la reducción de la presencia del hongo y el aumento en el rendimiento.

(www.hortalizas.com/miscelaneos/manejo-integrado-de-raiz-rosada)

Denominación del nombre científico de la Raíz Rosada

Se ha determinado que el hongo causante de la raíz rosada inicialmente fue reportado por Taubenhaus & Johnsen citado por Cadenas (1998), como una nueva enfermedad en Texas-USA, en el año 1917, considerando a una especie de *Fusarium* sp el agente causal denominándole *F. malli* Taub y diversas especies de *Fusarium*. Hansen finalmente determinó que el agente causal de la raíz rosada fue *Phoma* y que los hongos reportados anteriormente los consideró como parásitos secundarios que contribuyen a acelerar la destrucción de las raíces denominándolo *Phoma terrestris* Hansen. Luego Gorenz et al (), realizando aislamiento de *P. terrestris* y al encontrar picnidias con septas, concluyeron que el hongo es *Pyrenochaeta terrestris*, como agente causal de raíz rosada en cebolla, el cual también fue descrito por Punithalinen & Holliday por presentar picnidias solitarias. Finalmente, Suttén indicó que *Pyrenochaeta*, se diferenció de *Phoma* por las células conidiogénicas tienen conidióforos largos septados, mientras que *Phoma* las células conidiogénicas son simples y globosas no ramificadas revalidándose el trabajo de Hansen (Albuquerque, 2009).

Distribución de la Raíz Rosada

En la actualidad está distribuido en todo el mundo, siendo más severo en zonas tropicales y subtropicales. En el Perú fue reportado en 1974 en Arequipa, La Molina y en Chíncha (Albuquerque, 2009).

Hospederos de la Raíz Rosada

Phoma terrestris, no solo ataca a especies del género *Allium*, también se considera a *Solanum tuberosum* como hospedante al igual que en soya, arveja, caña, cereales, maíz, calabaza, Cucurbitáceas, Solanáceas, zanahoria, también se reportó en malezas como *Amaranthus retroflexus*, *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica* y *Echinochloa* (Albuquerque, 2009).

Control genético de Raíz Rosada en Cebolla

Especies tolerantes a raíz rosada son: *Allium schoenopiasum* (cebollín), *A. fistulosum* (cebolleta), *A. ampeloprasii* (poro) y muy susceptible *Allium sativum* (ajo), *A. ascalonicum* (chayote) y *Allium cepa* (cebolla). Hoy existen diversos cultivares de cebolla

amarilla, roja y blanca híbridas que presentan diferentes grados de reacción a raíz rosada y que influyen en el rendimiento y calidad de bulbo (Albuquerque, 2009).

Medidas de control agronómico de Raíz Rosada

La solarización con cubierta de plástico de polietileno transparente por 60 días en suelo infestado con raíz rosada, es un método de control reduciendo de un 73 al 100 % la incidencia y severidad de raíz rosada durante el crecimiento vegetativo (Katan et al). El control con pentacloronitrobenceno (PCNB) no controla al hongo (Albuquerque, 2009).

Control químico de Hongos en Cebolla

Los fungicidas de contacto para la prevención y control son los ditiocarbamatos, cupricos, dicarboximidias y entre los fungicidas sistémicos tenemos a los benzimidazoles, triazoles e imidasoles

- .- Los ditiocarbamatos afectan el ciclo de Krebs e interfiere varios procesos bioquímicos, y en el proceso de respiración.
- .- Los cúpricos impiden la germinación de las esporas y los dicarboximidias interfieren en la actividad del ácido ADN
- .- Los benzimidazoles producen una fuerte inhibición de germinación de las esporas y crecimiento de micelio
- .- Los triazoles e Imidazoles producen pérdidas de la permeabilidad de las membranas al igual que las morfolinias (Acrobat). También se emplean el fosetilaluminio para estimular la producción de fitoalexinas que actúan como defensa de la planta a las infecciones fungosas.
- .- Los antibióticos como Streptomyces, Griseochromogenes y la Kasugamicina afectan el crecimiento de esporas (Albuquerque, 2009).

2.2.2.2 Podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum*)

Características

Fieltro blanco algodonosos, que ostenta a veces pequeños esclerocios en la superficie de los bulbos. Los ataques se sitúan en el momento en que brotan las plantas o bien al aproximarse la recolección. Las hojas llegan a presentar un color amarillo llegando a morir posteriormente (INTAGRI, 2017).

Métodos de control

- **Medidas culturales.** Rotaciones largas y evitar la plantación en terrenos demasiado húmedos o que contengan estiércol poco descompuesto.
- **Control químico.**
 - Benomilo 50 % PM, a 100-150 g/Hl.
 - Dyclidina 50 % PM, a 100-150 g/Hl.
 - Diclofluanida 50 % PM, a 300 g/Hl.
 - Metil-tiofanato 70 % PM, a 100 g/Hl. (INFOAGRO,2017).

2.2.2.3 Botritis (*Botrytis squamosa*)

Características

Manchas de color blanco-amarillo que se manifiestan por toda la hoja. Cuando el ataque es severo se produce necrosis foliar. Ocurre en condiciones de humedad (INTAGRI, 2017)

Métodos de control

Rotación de cultivos: en el caso de esta enfermedad la rotación no resulta un método eficaz, puesto que permanece en el suelo por un largo periodo de tiempo sin disminuir la probabilidad de causar infección. Se ha demostrado que pueden sobrevivir hasta 40 años.

Inundación: los periodos prolongados de saturación de agua en el suelo pueden ser efectivos en zonas tropicales, puesto que la combinación con temperaturas altas disminuye la densidad de propágulos mientras que para climas templados o fríos no resulta tan efectivo para ejercer este tipo de control (INTAGRI, 2017).

Germinación de esclerocios: el objetivo de esta técnica es la germinación previa de los esclerocios para que no encuentren plantas hospedantes y una vez fuera de sus estructuras protectoras efectuar un control químico o dejar que el hongo muera al no encontrar al huésped. Lo anterior se ha logrado con la incorporación de residuos de crucíferas que liberan compuestos similares a los exudados de raíces de ajo y cebolla. También aplicaciones al suelo de bisulfuro de dialilo y aceites de ajo y cebolla son herramientas para simular el establecimiento del cultivo (IINTAGRI, 2017).

Solarización: se sabe que la enfermedad es susceptible a las altas temperaturas por lo que la técnica de adición de una cubierta plástica sirve como método de control aumentando la temperatura del suelo para reducir la cantidad y viabilidad de propágulos; causa reducciones en la cantidad de esclerocios en un kilogramo de suelo en 75 %, la viabilidad de estos en 84 % y la incidencia de la enfermedad en 88 % (INTAGRI, 2017).

Control biológico: los agentes biológicos aplicados para el control lo logran de dos maneras: destruyendo los esclerocios o evitando su desarrollo hacia las raíces. Entre los principales microorganismos usados está el antagonista *Trichoderma* spp. y los hongos micorrizicos arbusculares; ambos tienen relación directa con la planta y la rizósfera, actuando como protectores ante patógenos y en este caso ante *Sclerotium cepivorum*. También la bacteria *Bacillus subtilis* presenta características potenciales de inhibición del crecimiento del hongo (INTAGRI, 2017).

Control químico:

Se emplea la lucha química con las siguientes materias activas:

- Clortalonil 15% + Maneb 64% 0.25-0.30% Polvo mojable
- Diclofluanida 3% 20-30% Polvo para espolvoreo
- Iprodiona 50% 0.10-0.15% Suspensión concentrada
- Procimidona 3% 20-30 kg/ha Polvo para espolvoreo
- Tebuconazol 25% 2 l/ha Emulsión de aceite en agua
- Vinclozolina 50% 0.10-0.15% Polvo mojable (INFOAGRO,2017).

2.2.2.4 Alternaria (*Alternaria porri*)

Características

Suele aparecer, en un principio, como lesiones blanquecinas de la hoja que, casi de inmediato, se vuelven de color marrón. Cuando ocurre la esporulación, las lesiones adquieren una tonalidad púrpura. Los bulbos suelen inocularse estando próximos a la recolección cuando el hongo penetra a través de cualquier herida (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas, 2017).

Métodos de control

Agronómicas

Las áreas para semilleros y plantaciones deberán estar ubicadas en suelos con buen drenaje. No repetir siembras en áreas que en la campaña anterior fueron afectadas intensamente. Sembrar posturas sanas. Evitar colindancias con otras áreas de este cultivo con diferencias fenológicas mayores de 15 días y mantener un adecuado régimen de riego, considerando que el déficit hídrico y el exceso de humedad favorecen la aparición y desarrollo de este patógeno (Martínez, 2006).

Mantener, tanto en semillero como en plantación, una adecuada incorporación de nutrientes orgánicos o químicos, ya que su déficit favorece considerablemente la aparición y desarrollo de esta enfermedad (Martínez, 2006).

Biológicas

Efectuar tratamientos a los suelos para semilleros con el hongo antagonista *Trichoderma harzianum* (Martínez, 2006).

Control químico

Se recomienda el control químico a base de las siguientes materias activas:

Materia activa

- Benalaxil 4% + Oxiclóruo de cobre 33% 0.40-0.60% Polvo mojable
- Clortalonil 15% + Mancozeb 64% 0.25-0.30% Polvo mojable
- Clortalonil 15% + Oxiclóruo de cobre 30% 0.25-0.45% Polvo mojable (INFOAGRO,2017).

2.2.3 Plaga importante de la cebolla

2.2.3.1 Trips (*Thrips tabaci*)

Características

En veranos cálidos y secos es frecuente la invasión que puede proliferar y producir notables daños. Las picaduras de las larvas y adultos terminan por amarillear y secar las hojas. La planta puede llegar a marchitarse si se produce un ataque intenso, sobre todo si éste tiene lugar en las primeras fases de desarrollo de las plantas (TecnoAgro, 2012).

Control químico

Materias activas a emplear:

Lebaycid 50 % LE, a 200 cc/100 lt de agua

Metamidofos 50 % LE, a 100 cc/100 lt de agua.

Metomilo 15 % LE, a 200-300 cc/100 lt de agua.

Fosmet 50 % LE, a 250 cc/100 lt de agua. (INFOAGRO,2017).

2.2.4 El cultivo de la cebolla

2.2.4.1 Importancia del cultivo de cebolla

La cebolla ocupa el cuarto lugar en la producción mundial de hortalizas, con un volumen de 57,9 millones de toneladas (Según datos de FAO).

El aumento de la producción de cebolla en el mundo es significativo, y responde principalmente a la ampliación de las zonas de cultivo. Los principales productores son: China (33%), India (10%) y Estados Unidos (6%).

La producción de América Latina representa el 9% del total mundial, y las cifras más destacadas corresponden a Argentina, Brasil, Colombia, Chile y México.

En América Latina se destaca netamente Brasil, cuya producción anual alcanza a 1 millón de toneladas y representa el 2% del volumen mundial. Argentina participa con el 1% del total producido. Los principales países exportadores agrupan el 5% del volumen total del comercio, ellos son India, Países Bajos, China y Egipto (Fernández, 2016).

2.2.4.2 La cebolla en el Perú

Quizás unos de los alimentos primordiales y complemento de la canasta familiar es la cebolla; producto que es cultivado en las tres regiones del Perú. Las variedades de cebolla son numerosas y presentan bulbos de diversas formas y colores. La producción nacional de cebollas se orienta principalmente a cubrir el mercado interno, siendo la cebolla roja la principal variedad producida, dado al consumo masivo entre la población peruana.

La producción de cebollas se concentra principalmente en Arequipa, departamento que participa con más del 60% de la producción nacional, el rendimiento del cultivo de la cebolla en Arequipa -además de ICA, Tacna y Lima es uno de los más elevados a nivel nacional. Cabe mencionar que mucho se ha hablado del TLC y de su impacto en el sector

agrícola. El mercado estadounidense concentra más del 98% de las exportaciones peruanas de cebolla fresca, Perú es el tercer proveedor de cebollas frescas a Estados Unidos. Se trata de un alimento de poco valor energético y muy rico en sales minerales (Palomino, 2009).

2.2.4.3 Exportación de cebolla vs Restricciones fitosanitarias

- **ADEX recordó que es un mercado de gran interés para Perú**
- **El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), comunicó la suspensión de la emisión de requisitos fitosanitarios para su importación.**
- **Envíos en el primer semestre del año fue por US\$ 11 millones 466 mil, lo que representó una caída de -34%.**

Para superar restricciones fitosanitarias en los países que se exporta cebolla es necesario el trabajo conjunto del sector público y privado peruano con las autoridades de Sanitarias del país a exportar por ejemplo para exportar a Colombia, luego de coordinaciones se logro que la cebolla nacional ingrese nuevamente a ese país, lo que contribuirá a la recuperación de sus despachos (ADEX, 2017).

La razón fue la restricción se dio en abril del 2016, por un problema de calidad en los embarques que arribaron a Colombia vía terrestre y que fueron rechazados en la frontera, para ello se realizó visitas técnicas de verificación y compromisos asumidos por las autoridades sanitarias de ambas naciones y las gestiones con el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur), Ministerio de Relaciones Exteriores (RR.EE.), ADEX y Senasa del Ministerio de Agricultura. con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Uno de los acuerdos es que la cebolla destinada a Colombia deberá ser empacada en instalaciones autorizadas por SENASA (ADEX, 2017).

2.2.4.4. Exportación de cebolla

ADEX detalló que la exportación de cebolla en el primer semestre del 2017 fue US\$ 11 millones 466 mil, pero fue menos de 34%, respecto al mismo periodo del 2016.

En América Latina, se destaca netamente Brasil, cuya producción anual alcanza a 1 millón de toneladas y representa el 2% del volumen mundial. Argentina participa con el 1% del total producido. El Perú exportó el año 2016, un volumen de 205,784,010 kilos que representó un precio FOB de US\$ 68 millones 466 mil, 68,693 mil, tal como se observa en el cuadro N°2 y figuras N°2 y 3 siguiente

Cuadro N°2: Exportaciones de cebolla fresca, ADEX 2017

MES	2,017			2,016		
	FOB	KILOS	PREC. PROM	FOB	KILOS	PREC. PROM
ENERO	6,216,800	20,609,051	0.30	8,339,040	21,918,829	0.38
FEBRERO	2,077,924	6,870,109	0.30	3,599,178	8,940,026	0.40
MARZO	541,654	2,212,589	0.24	1,875,490	6,054,476	0.31
ABRIL	215,965	943,242	0.23	495,919	2,289,382	0.22
MAYO	92,509	534,505	0.17	1,093,319	4,600,178	0.24
JUNIO	108,697	479,951	0.23	1,753,340	7,126,291	0.25
JULIO	1,752,054	5,553,733	0.32	3,127,212	10,369,922	0.30
AGOSTO				8,371,432	23,061,633	0.36
SEPTIEMBRE				9,133,265	28,031,949	0.33
OCTUBRE				10,337,872	31,390,222	0.33
NOVIEMBRE				11,229,095	33,358,394	0.34
DICIEMBRE				9,337,883	28,642,708	0.33
TOTALES AÑO	11,005,603	37,203,180	0.30	68,693,045	205,784,010	0.33
PROMEDIO MES	1,572,229	5,314,740		5,724,420	17,148,668	
%CREC.PROMEDIO	-73%	-69%	-11%	10%	29%	-15%

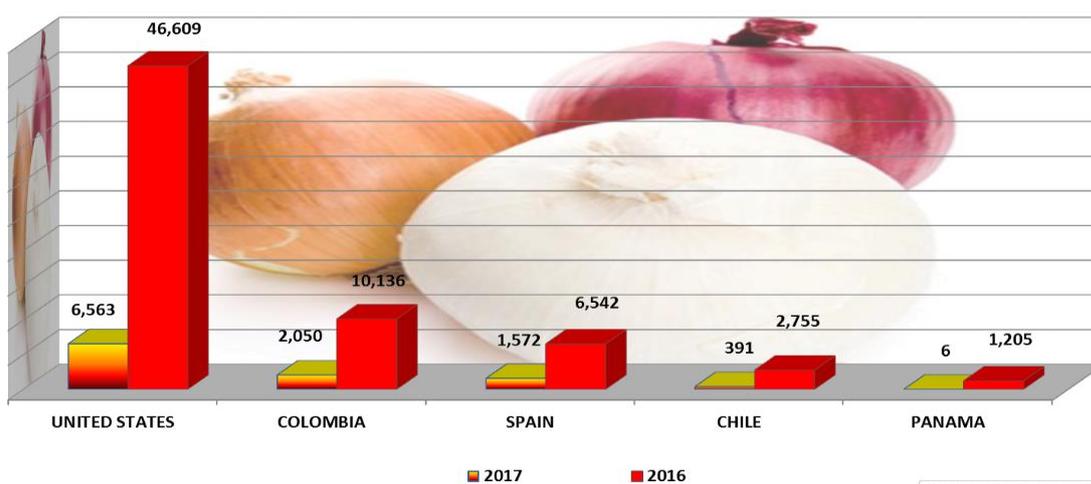


Figura N°2: Exportaciones de cebollas frescas en FOB US\$ Miles

Las presentaciones fueron de cebollas y chalotes, frescos o refrigerados en un 89% de los despachos totales. Los mercados más importantes fueron EE.UU. (US\$ 5 millones 994 mil) y Colombia (US\$ 2 millones 063 mil), que de forma conjunta representan el 70% de los envíos y los países de España, Países Bajos, Chile, Alemania y Panamá.

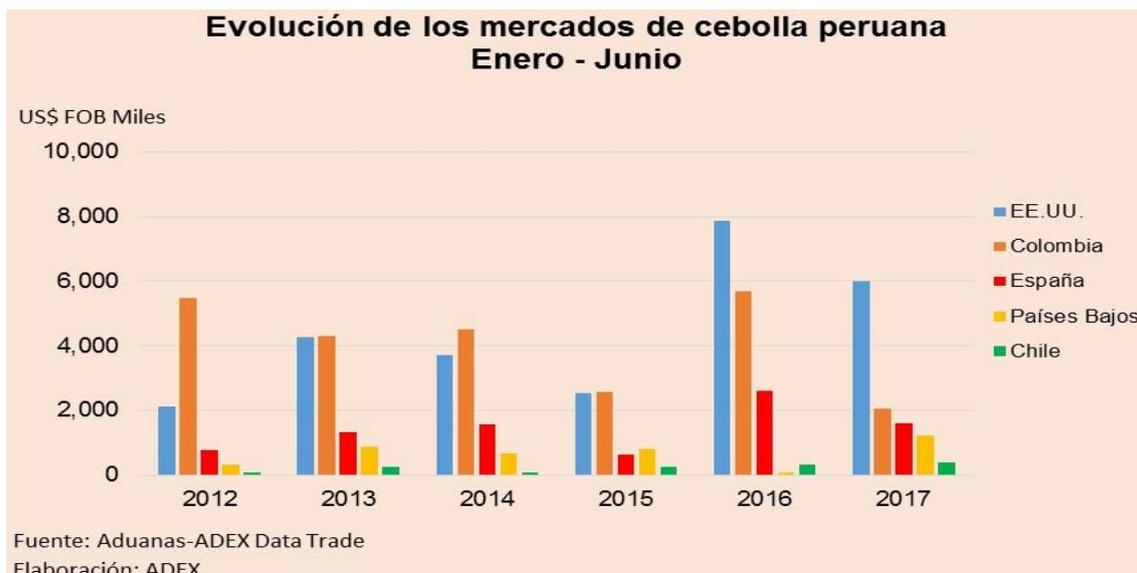


Figura N°3: Evolución de los mercados de cebolla Peruana periodo 2012-20170

Las empresas que lideraron el ranking en ese periodo son Miranda Internacional S.A.C., Agro Floral Perú S.A.C., Mentor Service Trade S.A.C., Negocios Electroagrícolas S.A.C., Daabe Peru S.A.C., Novoliz S.A., Agrilor S.A.C. y KeyPerú S.A.

2.2.4.5 El cultivo de la cebolla roja en el Perú

Rendimiento y zonas de producción

La producción de cebollas se concentra principalmente en Arequipa, departamento que participa con más del 60% de la producción nacional.

El rendimiento del cultivo de la cebolla en Arequipa, además de Ica, Tacna y Lima es uno de los más elevados a nivel nacional, produciendo hasta 37.3 TM por hectárea (Palomino, 2009).

Departamento /zona

Lima: Chancay, Barranca, Supe, Cañete.

Ica: Chincha, Pisco.

Arequipa: Arequipa, Castilla, Camaná, Caravelí, Caylloma, Condesuyos, Islay, La Unión.

Junín: Tarma, Huancayo.

Ancash: Huaraz.

Piura: Piura.

(Palomino, 2009).

Variedades que se siembran en el Perú:

En costa: Roja arequipeña, Roja, Roja creole, Crystal white y Blanca Rio grande.

En sierra: Roja arequipeña.

En selva: Roja arequipeña, Sintese 39 roja (Palomino, 2009).

2.2.5 Características botánicas

Origen La cebolla

La cebolla (*Allium cepa* L.), es una planta antigua que se originó en las regiones montañosas de Asia Central. Fue "domesticada" hace tiempo, y tal como el maíz han perdurado gracias al trabajo de los agricultores durante muchas generaciones. Algunas especies relacionadas, parcialmente cruzables, tales como *A. vavilovii* pueden encontrarse en forma silvestre, y otras cultivadas, tales como *A. fistulosum* también pueden producir híbridos relativamente estériles con *A. cepa*. No es posible volver a la región de origen y encontrar una especie idéntica que pueda ser cruzada en su totalidad con la cebolla cultivada. Esto demuestra que en todo el mundo, las cebollas han evolucionado junto con los sistemas de cultivo y han acompañado las migraciones de personas durante mucho tiempo

Una investigación reciente sobre la genética de la cebolla y el echalote realizada en la Universidad de Wisconsin sugiere la posibilidad de que *A. vavilovii* sea la especie más cercana a la cebolla, teniendo en cuenta las similitudes encontradas dentro del citoplasma de las dos especies. Este trabajo confirma que las cebollas de días largos evolucionaron a partir de las de días cortos, en las que hay una mayor diversidad genética. Originaria de Asia donde se encuentran bulbos de color blanco, amarillo y rojo (Casas A, s/f)

Taxonomía

Reino : Plantae
División : Magnoliophyta
Clase : Liliopsida
Orden : Asparagales
Familia : Amaryllidaceae
Subfamilia: Allioideae
Tribu : Allieae
Género : *Allium*
Especie : *Allium cepa*

(Wikipedia,2017)

Aspectos morfológicos de la cebolla

- Planta: es una planta bianual que en su primer año forma el bulbo y en el segundo año produce la inflorescencia dando como resultado la producción de semilla
- Bulbo: está formado por numerosas capas gruesas y carnosas al interior, que realizan las funciones de reserva de sustancias nutritivas necesarias para la alimentación de los brotes y están recubiertas de membranas secas, delgadas y transparentes, que son base de las hojas.
- Sistema radicular: es fasciculado, corto y poco ramificado; siendo las raíces blancas, espesas y simples.
- Tallo: el tallo es corto formado por catáfila y que sostiene la inflorescencia es derecho, de 80 a 150 cm. de altura, hueco, con inflamamiento ventrudo en su mitad inferior.
- Hojas: envainadoras, alargadas, fistulosas y puntiagudas en su parte libre.
- Flores: hermafroditas, pequeñas, verdosas, blancas o violáceas, que se agrupan en umbelas simples
- Fruto: es una cápsula con tres caras, de ángulos redondeados, que contienen las semillas, las cuales son de color negro, angulosas, aplastadas y de superficie rugosa (Palomino, 2009). Tal como se presenta en la foto N°2.

Foto N°2 Planta y bulbo de cebolla



- Crecimiento herbáceo. Comienza con la germinación, formándose un tallo muy corto, donde se insertan las raíces y en el que se localiza un meristemo que da lugar a las hojas. Durante esta fase tiene lugar el desarrollo radicular y foliar.

- Formación de bulbos. Se inicia con la paralización del sistema vegetativo aéreo y la movilización y acumulación de las sustancias de reserva en la base de las hojas interiores, que a su vez se engrosan y dan lugar al bulbo.
- Reposo vegetativo. La planta detiene su desarrollo y el bulbo maduro se encuentra en latencia.
- Reproducción sexual. Se suele producir en el segundo año de cultivo.

Inflorescencia y semilla

- Escapo floral : entrenudo alargado, con inflorescencia tipo umbela, en el extremo , de 1 a 12 escapos florales/planta
- Flor: perfecta y polinización cruzada por insectos o viento. 50 a 2000 flores/umbela.
- Floración: irregular, >2 semanas, hasta 1 mes/planta. Inducida por el frio.
- Flores protandras: el polen madura y se libera 3 a 4 días antes que el estigma sea receptivo
- 6 semillas/fruto, comúnmente negras, también marrón (bb) (Palomino, 2009). Tal como se muestra en la FiguraN°4.

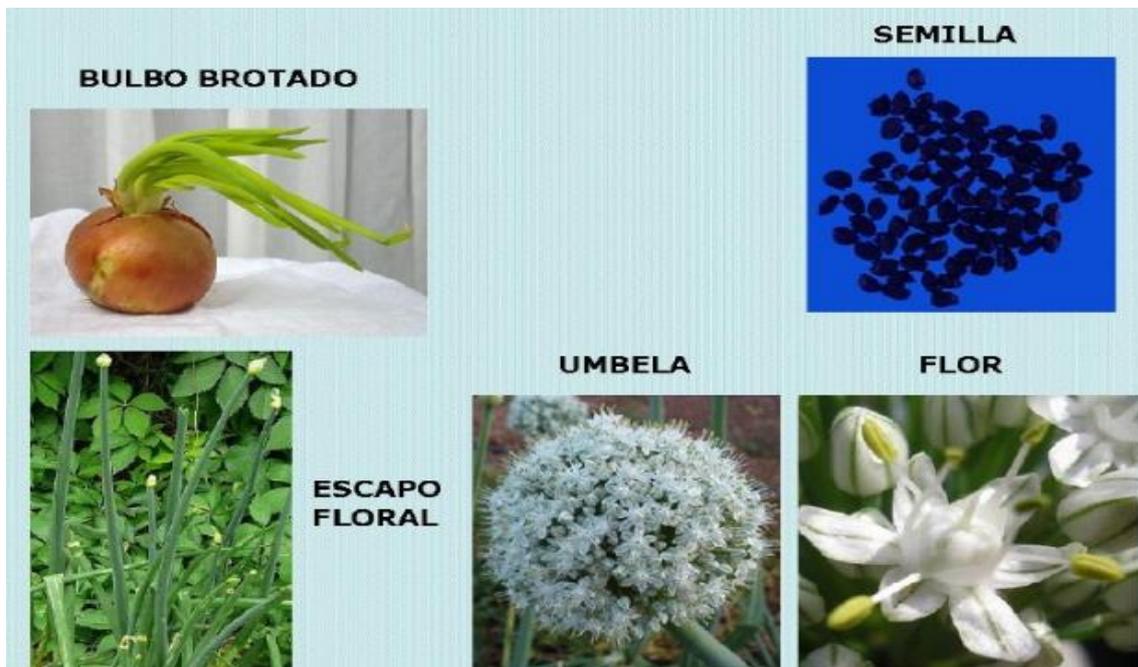


Figura N°4 Morfología de la planta de cebolla

Ciclo Fenológico:

1.-Aparicion de hojas: Cuando después del trasplante las plántulas comienzan a brotar nuevas hojas de forma tubular que pueden variar entre 12 a 16 hojas dependiendo de la variedad.

2.-Formacion de bulbo: comienza cuando cesa la aparición de nuevas hojas y empieza la acumulación de reservas en el bulbo, el mismo que comienza a engrosar los catáfilos.

3.-Maduracion inicial: las hojas empiezan a doblarse y el cultivo en general comienza a amarillear.

4.- Maduración completa: Los bulbos están desprovistos totalmente de sus hojas y listos para comercializar (Palomino, 2009). Tal como se presenta en la Figura N°5 siguiente.

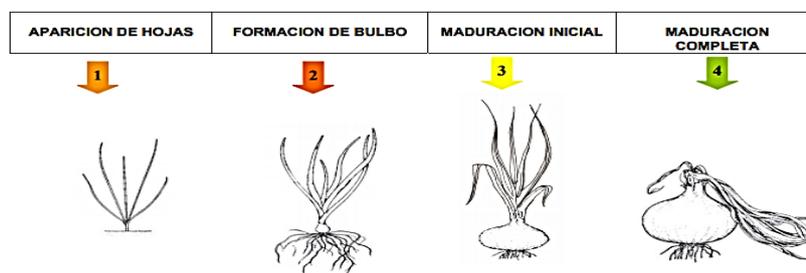


Figura N° 5 Fenología del cultivo de cebolla

Cultivares

- Localmente el que predomina es el bulbo de color rosado, cultivares locales como Arequipeña, Perilla, Camaneja, Americana, Lurin, etc
- Cultivares introducidos como Sivan, Rosita, Pantera Rosa
- Para exportación se emplea cultivares de bulbo color amarillo como Pegasus, Century, Nirvana, Caramelo y algunos cultivares de bulbo color rojo como Matahary, Red Bone
- Los Bulbos de color blanco no se siembra, principalmente son destinados a la industria del deshidratado (Casas A s/f).

2.2.6 Requerimientos edafoclimaticos y manejo del cultivo de la cebolla

2.2.6.1 Requerimientos Climáticos:

Clima: Es un cultivo que prefiere climas frescos moderadamente fríos durante el periodo que el precede a la formación del bulbo y temperaturas altas durante la cosecha y el

curado. Es un cultivo muy sensible al foto período, quiere decir, que necesita más horas de luz solar.

Los rangos de temperaturas donde mejor crece el cultivo de cebolla, están entre los 12.8° C y 24° C. El mejor crecimiento y calidad se obtienen si la temperatura es fresca durante el desarrollo vegetativo (desde la germinación hasta el inicio de formación de bulbos) prefiriéndose que en tal etapa las temperaturas no superen los 24° C. Posteriormente, éstas deben ser más altas para favorecer el crecimiento y desarrollo del bulbo; aunque, si se va a comercializar la cebolla con tallo verde y bulbo no muy desarrollado, este factor no tiene mucha importancia. Las cebollas dulces necesitan noches frescas con temperaturas de 10 - 15 °C y días calientes con temperaturas de más de 26.7° C, para poder alcanzar altos niveles de azúcares en el bulbo (Casas A, s/f). Tal como se observa en el cuadro N°3, siguiente

Cuadro N°3: Requerimiento de acuerdo a la fase fenológica del cultivo de cebolla

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Estados Fenológicos (Fase/días)	Germinación	Desarrollo de hojas (40 d)	Trasplante	Apación y desarrollo de hojas (45 ddt)			
				Maduración Inicial (45 d) *		Maduración Completa (35 d)	
	Temperatura Óptima (°C)	18 - 23	18 - 23	18 - 25	18 - 25	18 - 25	18 - 25
	Temperatura Crítica (°C)	< 15 a 28 >	< 15 a 28 >	< 15 a 28 >	< 15 a 28 >	< 15 a 28 >	< 15 a 28 >
	Humedad óptima (%)	70 - 85	70 - 85	70 - 85	70 - 85	70 - 85	70 - 85
Déficit hídrico	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Tolerante	
Periodo Vegetativo (dds)	30	58	0 - 31	61	92	117	

(*)Inicio y crecimiento de bulbo.

Fuente: Estación Camaná 000832; Tipo: Convencional meteorológica, Latitud: 16°36'24", Longitud: 72° 41' 49".

Departamento: Arequipa, Prov. Camaná, Dist. Samuel Pastor (www.senamhi.gob.pe)

Elaboración: MINAG – DGCA – DIA.

Humedad

Es muy sensible al exceso de humedad, pues los cambios bruscos pueden ocasionar el agrietamiento de los bulbos (Palomino, 2009).

Suelo

Prefiere suelos sueltos, sanos, profundos, ricos en materia orgánica, de consistencia media y no calcárea. La cebolla es medianamente sensible a la acidez, oscilando el pH óptimo entre 6 - 6.5 (Palomino, 2009).

2.2.6.2 Manejo del cultivo

Fertilización

Depende de la fertilidad natural del suelo y la densidad a emplearse, pero las dosis que se emplean están alrededor de 180-250- 110-150-180-250 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, de 50-60 de CaO y de 10 a 20 de MgO Kg/ha respectivamente. En el cuadro N°4, siguiente se presenta los niveles de fertilización de N,PK, promedio que se aplica a cebolla para un rendimiento de 55 a 65 t/ha. Tal como se observa en el Cuadro N°4. (Casas A s/f)

Cuadro N°4: Niveles de fertilización de NPK, en cebolla

RENDTO. tn / ha.	NITROGENO UND	FOSFORO UND	POTASIO UND	CALCIO UND	MAGNESIO UND
55 - 65	180	115	180	60	15

- EL INTEGRO DE LA FERTILIZACION SE REALIZA POR SISTEMA.
- LA FERTILIZACION SE INICIA A PARTIR DEL DIA 5 DDT.
- EL NITROGENO SE APLICA HASTA EL DIA 45 DDT.
- EL DIA 65 DDT CONCLUYE CON TODA LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES.
- LA FALTA O EXCESO DE NITROGENO PUEDE RETRASAR LA FORMACION DE BULBOS.

Riego

Como toda hortaliza requiere disponibilidad de agua en los momentos que lo necesite, la planta de cebolla presenta un sistema radicular fibroso y muy superficial por lo que hay que mantener la zona radicular húmeda.

Requiriéndose riegos frecuentes de ser necesario, dependiendo del tipo de suelo, en la fase de bulbeo se requiere humedad constante para favorecer el crecimiento del bulbo (Casas, s/f).

Densidad de siembra

Varía de 200 mil a 400 mil plantas por hectárea, depende del tipo del suelo, luminosidad de la zona, y tipo de riego (gravedad, goteo o aspersión) (Casas, s/f)

Sanidad

El cultivo de cebolla presenta como problema principal el daño de *Thrips*, y gusano de tierra. Dentro de los hongos principales el *mildiu*, *botrytis* y *stemphilium* se presentan durante el desarrollo del cultivo (Casas, s/f).

Cosecha y Postcosecha

Los bulbos de cebolla deben estar listo para la cosecha a los 100 a 130 días después del trasplante, donde por lo general el follaje empieza a doblarse lo que indica que los bulbos han llegado a su máximo desarrollo. En la cosecha se dobla el follaje y luego se saca las plantas y se dejan secar, una vez seco el follaje y raíces, se eliminan ambos y los bulbos se ensacan (Casas, s/f)

III. DESARROLLO y DISCUSION DEL TEMA

3.1 Problemática fitosanitaria de la cebolla en la fase de almácigo en la localidad de Barranca

En los campos de siembra de cebolla en la Localidad de Barranca en la fase de almácigos se ha observado enfermedades fungosas que ha continuación se detalla:

Botrytis - *Botrytis squamosa*

Pudrición blanda-bacteriana - *Erwinia carotovora*

Chupadera - *Rhizoctonia solani*:

Podredumbre basal - *Fusarium oxysporum*

Mildiú (moho) - *Peronospora destructor*

Bacteriosis Descendente

Pseudomonas gladioli pv. alliicola

Enanismo y Amarilleo de la Hoja (virus)

Enfermedad de la Mancha Purpura (hongo) - *Alternaria porri*

Enfermedad de la Puntas Blancas (hongo) - *Phytophthora porri*

Manchas Filamentosas de la Piel (hongo) - *Colletotrichum circinans*

Moho Azul (hongo) - *Penicillium spp.*

Moho Negro (hongo) - *Aspergillus niger*

Nemátodos de Hoja y el Bulbo (nematodo) - *Ditylenchus dipsaci*

Podredumbre Agria (bacteria) - *Pseudomonas cepacia*

Virus(IYSV) Iris Yellow Spot Virus

Dichas enfermedades se presentan con diferentes grados de reacción dependiendo de las condiciones agroecológicas, de la época de siembra presentes durante el desarrollo de los almácigos y la tecnología de almácigos que emplean, puesto que muchos agricultores realizan almácigos en camas bajas distribuyendo al voleo la semilla y/o en surcos donde depositan a chorro continuo la semilla.

Así mismo según comunicación personal del Ing Pedro Nicho (INIA Donoso Huaral) indica que, inclusive traen plántulas de cebolla “Roja Arequipeña” de Arequipa sitio endémico de la mayoría de enfermedades como *Sclerotinia sclerotiorum* y otras como raíz rosada, Fusarium, que como se indicó en la revisión bibliográfica, afecta a nivel de plántulas (Moreno, 2007 y Apaza 2000). Así mismo por el desplazamiento del cultivo de cebolla roja por la cebolla amarilla en donde se realiza la introducción de nuevas

variedades de cebolla sin control fitosanitario por SENASA, lo que hace se introduzca virus y nuevas enfermedades.

3.1.1 Características de las enfermedades más comunes en almácigos en cebolla roja en Barranca (Foto N°3)

Foto N°3 Almacigo y plantines de cebolla



Grado de severidad de los hongos en el cultivo de cebolla en la fase de almácigos

Las enfermedades se presentan con diferentes grados de reacción dependiendo de:

Las *condiciones* agroecológicas de la época de siembra presentes durante el desarrollo de los almácigos. La tecnología de almácigos puesto que muchos agricultores realizan almácigos en camas bajas distribuyendo al voleo la semilla y/o en surcos donde depositan a chorro continuo la semilla.

Así mismo cuando traen plántulas de cebolla “Roja Arequipeña” de Arequipa sitio endémico de la mayoría de enfermedades como *Sclerotinia sclerotiorum* y otras como raíz rosada, Fusarium, como se indicó en la revisión bibliográfica afecta a nivel de plántulas (Moreno, 2007 y Apaza 2000).

Así mismo por el desplazamiento del cultivo de cebolla roja por la cebolla amarilla en donde se realiza la introducción de nuevas variedades de cebolla sin control fitosanitario por SENASA que hace se introduzca virus y nuevas enfermedades.

3.1.2 Características de las enfermedades más comunes en almácigos en cebolla roja en Barranca

3.1.2.1 Nombre común: pudrición blanca de la cebolla:

Nombre científico: *sclerotium cepivorum*,

Características generales:

Es una enfermedad difícil de combatir, es una de las enfermedades más limitantes se transmite por labores de labranza y agua de escorrentía. Los signos son la presencia de Fieltro blanco algodonosos, que ostenta a veces pequeños esclerocios en la superficie de los bulbos. Los ataques se sitúan en el momento en que brotan las plantas o bien al aproximarse la recolección. Las hojas llegan a presentar un color amarillo llegando a morir posteriormente.

Sintomatología

Esta enfermedad puede afectar plantas en cualquier estado de desarrollo y se incrementa conforme se desarrolla el sistema radical.

Los síntomas usualmente se notan a los 60 días después de la siembra y difieren de acuerdo al estado de desarrollo de la planta y la duración de las condiciones favorables en el suelo, principalmente la temperatura (INTAGRI, 2017).

El primer síntoma coincide con el período de bulbificación y se presenta como un amarillamiento general, continuado por muerte descendente de las hojas más externas y retardo del crecimiento. El deterioro gradual se da por varios días o semanas hasta concluir con el colapso final de las hojas y una pudrición basal seca o semi-acuosa.

Simultáneamente, en las raíces y hojas inferiores hay abundancia de micelio blanco, lanoso y superficial que pronto produce esclerocios negros y esféricos sobre la superficie o dentro de los tejidos enfermos.

Hospederos: *Sclerotium cepivorum* es un patógeno específico del género *Allium*.

Ciclo de vida de *Sclerotium cepivorum*

Los esclerocios representan el inóculo primario para el desarrollo de esta enfermedad, estos pueden permanecer viables de 10 a 20 años en condiciones de campo y sin necesidad del hospedero. Su porcentaje de sobrevivencia se mantiene por encima del 92% y la viabilidad puede llegar hasta un 96% entre los 5 a 10 años de entierro, si el período de entierro aumenta a 15 ó 20 años los porcentajes de viabilidad oscilan entre 72 y 96% dependiendo de la profundidad.

El problema se encuentra principalmente en el campo; sin embargo, en caso de que los bulbos sean infectados en las últimas etapas de su desarrollo se produce una pudrición suave durante el almacenamiento, sobretodo si son almacenados húmedos (Romero1993, Crowe 1995).

Epidemiología

La pudrición blanca es una enfermedad monocíclica y el patrón de diseminación es típicamente agregado (Hartman y Datnoff 1997).

Los esclerocios representan el inóculo primario, como se mencionó anteriormente.

La diseminación a largas distancias se da por bulbos o almácigos contaminados; a escala local los esclerocios son diseminados por vientos fuertes, inundaciones e irrigación, además del movimiento de materiales y equipo agrícola, as como de animales y trabajadores, lo que podría resultar en una distribución generalizada en todo el terreno. Tal como se observa en la foto N°4.

Foto N°4: Daño de pudrición blanca en palntines de cebolla y en bulbo



Control

Los primeros intentos para el combate de la pudrición blanca datan aproximadamente del año 1920, en primera instancia se probó con prácticas de combate cultural como rotación de cultivos y exclusión de material contaminado; pero conforme la infestación se hizo más intensa y ampliamente distribuida, estas medidas fueron cada vez menos eficaces, por lo que se inició con el uso de fungicidas químicos (INTAGRI, 2017).

Control químico.

- Benomilo 50 % PM, a 100-150 g/100 lt.
- Dyclidina 50 % PM, a 100-150 g/100 lt
- Diclofluanida 50 % PM, a 300 g/100lt.
- Metil-tiofanato 70 % PM, a 100 g/100 lt.

La rotación de cultivos: en el caso de esta enfermedad no resulta un método eficaz, puesto que permanece en el suelo por un largo periodo de tiempo sin disminuir la probabilidad de causar infección. Se ha demostrado que pueden sobrevivir hasta 40 años (INTAGRI, 2017).

3.1.2.2 Nombre común: Mildiu Algodonoso, Mildiu Lanoso

Nombre Científico: *Peronospora destructor*

Condiciones para el desarrollo y medios de propagación

Se desarrolla con temperaturas entre 12 y 24°C y con una alta humedad ambiental (H.R. mayor a 95%), condiciones que se producen frecuentemente en la primavera, por lo que es común su ocurrencia en este período. Sobre 24°C, el hongo deja de crecer pero no muere.

Esta enfermedad se propaga por los bulbos, renuevos infectados, semillas o por el suelo. El hongo inverna en el suelo, en los bulbos y restos infectados de la cosecha (Cajamar, s/f).

Síntomas

En las infecciones localizadas, se observan manchas ovales, verde opaco, que se vuelven púrpuras por las fructificaciones del hongo conidióforos y conidios, sobretodo cerca de la punta de las hojas; éstas, mayormente las viejas, se amarillan, marchitan y quiebran.

Las lesiones viejas son azuladas pero cambian a negro por la invasión de *Stemphylium botryosum*, un hongo que actúa como saprófito y cuyas fructificaciones son oscuras. Cuando ocurre la infección sistémica por oosporas, las plantas quedan chaparras, amarillentas y con las hojas distorsionadas (Cajamar, s/f).

Hospederos: Cebolla, ajo, y otras plantas de la familia *Allium*.

Ciclo de la enfermedad

Las esporas son producidas durante para su germinación la sobre vivir por unos las noches con alta H.R. y presencia de agua y 4 días. temperaturas moderadas temperaturas óptimas (4°a25°C); la temperatura óptima entre 7°a16°C para esporulación es de 13°C. Las esporas maduran temprano en la mañana y son dispersadas durante el día.

Este completa su ciclo de vida en 11a15 días. Una vez que la enfermedad mata la parte superior de las hojas, ésta se puede establecer en partes mas bajas de las hojas. La hoja entera puede ser atacada y morir , tal como se observa en la Figura N°6 y foto N°5(Cajamar, s/f).



Figura N°6: Ciclo de enfermedad de Mildiu en cebolla

Foto N°5: Síntomas y daño de mildiu en cebolla



Control de Mildiu

Muestreo: La mejor manera de manejar esta enfermedad es mediante un control preventivo. Inspeccione las puntas de las hojas viejas de cebolla

Estrategias de Control:

Temporada de siembra: El mildiu lanoso se puede prevenir sembrando la cebolla cuando el clima es seco y las temperaturas son mayores de 25°C.

Lugar del cultivo Es mejor no tener siembras múltiples o viejas de cebolla en la misma área porque los cultivos viejos pueden servir de inóculo de mildiu lanoso.

Evite usar riego aéreo. Si utiliza riego aéreo, hágalo temprano en el día para que el cultivo se pueda secar (Bejo, 2011).

Calidad de semilla Use semilla certificada libre de enfermedades. Bulbos infectados no deben ser usados como fuente de semilla.

Plántulas Los semilleros deben ser alejados de las plantaciones antiguas y nuevas parcelas para ser plantadas Es muy importante que las plántulas estén limpias antes de trasplantar al campo.

Rotación Utilice rotación de cultivos evitando sembrar cebolla o sus relativos por dos años o preferiblemente cuatro.

Métodos de control

Medidas culturales.

Se recomienda los suelos ligeros, sueltos y bien drenados.

Evitar la presencia de malas hierbas, así como una atmósfera estancada alrededor de las plantas.

Se evitará sembrar sobre suelos que recientemente hayan sido portadores de un cultivo enfermo (Cajamar, s/f).

Control químico

Es muy conveniente el empleo de fungicidas como medida preventiva o bien al comienzo de los primeros síntomas de la enfermedad.

La frecuencia de los tratamientos debe de ser en condiciones normales de 12-15 días.

Si durante el intervalo que va de tratamiento a tratamiento lloviese debe aplicarse otra pulverización inmediatamente después de la lluvia (Cajamar, s/f).

Se pueden emplear las siguientes materias activas (Cajamar, s/f).

Benalaxil 8%+ Mancozeb 65% 0.20-0.30%

Polvo mojable Clortalonil 15% + Mancozeb 64% 0.25-0.30%

Polvo mojable Clortalonil 15% + Maneb 64% 0.25-0.30%

Polvo mojable. 16/10/2010 1:17:06

3.2 Enfermedades fungosas en campo definitivo

- *Botrytis - Botrytis squamosa*
- *Sclerotium cepivorum*: pudrición blanca de la cebolla.
- *Stemphylium vesicanum*: punta seca
- *Fusarium oxysporum*: podredumbre basal
- *Pyrenochaeta terrestris*: raíz rosada
- *Puccinia spp.*: roya.
- *Urocystis cepulae*: carbón de la cebolla.
- *Urocystis cepulae*: tizon de la cebolla.
- *Phytophthora porri*: Punta blanca.

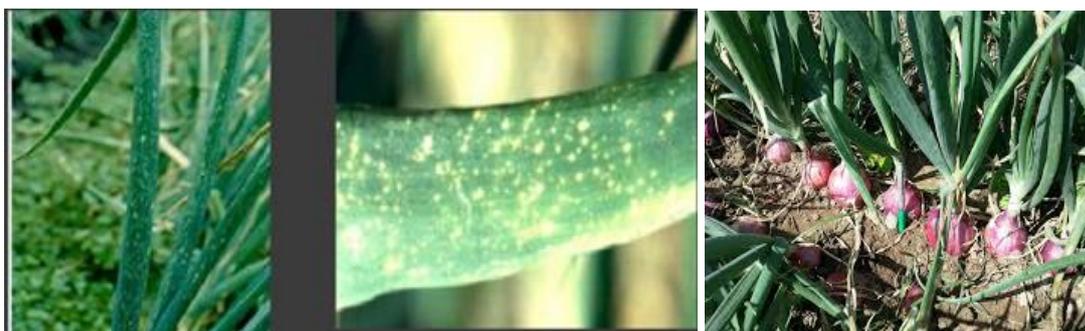
3.2.1. Nombre común: Botritis.

Nombre científico: *Botrytis squamosa*

Características Manchas de color blanco-amarillo que se manifiestan por toda la hoja. Cuando el ataque es severo se produce necrosis foliar. Ocurre en condiciones de humedad. Botrytis es causada por *Botrytis squamosa*. Se caracteriza por Manchas de color blanco-amarillo pequeñas (1 - 5 mm), discreto gris / blanco que a su vez la hoja de manchas de color marrón claro (Bejo, 2011).

B. squamosa requiere más de 6 horas de la hoja de humedad y temperaturas inferiores a 24 °C a ser infeccioso. Las condiciones óptimas para el desarrollo de esta enfermedad son de 12 horas de la hoja con humedad a temperaturas de 15 - 18 °C. Tal como se observa en la Foto N°6

Foto N° 6: Síntoma y daño de Botrytis en cebolla



Métodos de control

Clorotalonil 15% + Maneb 64% 0.25-0.30%

Diclofluanida 3% 20-30%

Iprodione 50% 0.10-0.15%

Procimidona 3% 20-30 kg/ha

Tebuconazol 25% 2 l/ha

Vinclozolina 50% 0.10-0.15%

(Bejo, 2011).

3.2.2. Nombre común: Alternaria. o Mancha Púrpura de la Cebolla

Nombre científico: *Alternaria porri*.

Características generales: Suele aparecer, en un principio, como lesiones blanquecinas de la hoja que, casi de inmediato, se vuelven de color marrón. Cuando ocurre la esporulación, las lesiones adquieren una tonalidad púrpura. Los bulbos suelen inocularse estando próximos a la recolección cuando el hongo penetra a través de cualquier herida (Bejo, 2011).

Distribución Geográfica: El hongo se encuentra presente en casi todo el mundo, pero para que la enfermedad se presente se requiere de un patógeno virulento (hongo), ambiente favorable al patógeno y planta susceptible.

Reconocimiento y Diagnóstico: Esta enfermedad causa manchas elipsoidales, inicialmente pequeñas, que luego alcanzan un tamaño regular (0.5 – 1 x 2-3 cm) y se tornan de un color café rojizo o púrpura. Estas lesiones, al lograr un buen desarrollo, llegan casi a circundar la hoja y producen un doblado de estas por la parte afectada.

Al observar estas lesiones con el microscopio de disección se observa un crecimiento aterciopelado y oscuro formado por conidioforos y conidias del hongo. En el material enfermo posee manchas necróticas muy húmedas, deprimidas, de color pardo con áreas púrpuras concéntricas. El tejido atacado se torna amarillo, luego castaño oscuro, terminando ennegrecido (Bejo, 2011).

Hospederos: Este hongo puede sobrevivir largo tiempo en residuos de cosecha de cebolla, o en plantas que sean de la misma familia que este cultivo (liliáceas).

Biología y Ecología Este hongo produce conidióforos que emergen solos o en grupo, a través de los estomas, de las hojas.

Estos conidióforos son rectos o levemente ondulados, simples (no ramificados), septados y miden hasta 120 micras de largo y de 5 a 10 micras de ancho. Con frecuencia se observa una o varias cicatrices bien definida en los lugares en donde estuvieron adheridas las conidias. El micelio del hongo es aceptado, ramificado y se torna de un color oscuro al envejecer (Bejo, 2011).

Daño e Importancia: Inicialmente las lesiones son pequeñas y hundidas, de forma elíptica o irregular, las cuales adquieren mayor tamaño cuando las condiciones

ambientales le son favorables. Sobre las lesiones pueden crecer estructuras reproductivas del patógeno en forma de anillos concéntricos oscuros y hacia las márgenes de las lesiones puede desarrollarse un pigmento rojo púrpura rodeado por un área amarilla. Su diseminación ocurre en condiciones de alta humedad y precipitación. Tal como se observa en la Foto N°7.

Foto N°7: Síntoma y daño de alternaría en cebolla



Muestreos: Los muestreos que se realizan con mayor frecuencia son: al azar, al azar estratificado y el muestreo sistemático.

Estrategias de Control:

Control Cultural:

- Preparación de suelos Aporque
- Uso de semilla y material de trasplante limpio
- Manipulación de fechas de siembra y cosecha
- Destrucción de hospederos alternativos
- Manejo de malezas
- Períodos libres de cultivo
- Destrucción de residuos y rastrojos
- Rotación de cultivos
- Trasplante Control de la densidad de la siembra
- Manejo de agua
- Poda o remoción de partes infestadas (Bejo, 2011).

Control químico:

Para el combate se debe desinfectar la semilla, rotar con cultivos no susceptibles y mejorar el drenaje de la plantación.

Los fungicidas útiles contra la enfermedad son los de la familia de los carbamatos (Maneb, Mancozeb, etc.), cloratalonil (Daconil) y trimastan. En todos los casos lo más importantes es el método de aplicación y la utilización de coadyuvantes (Bejo, 2011).

3.3 Enfermedades de Post cosecha en cebolla

3.3.1 Pudrición blanda: *Erwinia carotovora*

Características biológicas afectadas

Las bacterias causantes de la infección se muestran a menudo, a través del cuello, desde manchas alargadas en las hojas y las escamas carnosas exteriores putrefacción del bulbo. hacia el centro del bulbo.

Estas enfermedades pueden entrar

Las lluvias fuertes y las lloviznas por las hojas de la planta en el provocan infecciones de diferentes campo y a veces no se detectan especies bacterianas. hasta que los bulbos han estado almacenados durante algún tiempo, estas bacterias sobreviven en el dependiendo de cuándo se produjo la suelo a base de la materia infección. orgánica (restos vegetales) que contiene (Bejo, 2011).

En general, las enfermedades bacterianas empiezan durante La alta humedad y el agua libre períodos húmedos y cálidos, favorecen la propagación y la atacando tejidos dañados penetración de las bacterias. Los primeros síntomas desarrolla a temperaturas altas, de daño foliar son daños serios a una temperatura entre 25 y 30 °C . tal como se observa en la foto N°8 (Bejo, 2011).

Métodos de control

No regar frecuentemente con agua por gravedad y manejar de la mejor manera las horas y etapas de riego durante la fase final del cultivo

En el proceso de almacenamiento de la cebolla, se debe retirar las cebollas que presente infecciones iniciales de aspectos blandos inusuales, macolla duras y heridas entre descubiertas examinando el otras, para así evitar que los bulbos infectados se propaguen dentro del almacén. El lugar de almacenamiento debe contar con las condiciones adecuadas. Rotar cultivos y eliminar restos vegetales reduce la población bacteriana y por tanto la gravedad de posteriores infecciones (Bejo, 2011).

Control químico: Fungicida bactericida sistémico (intercalar productos o aplicar mezclados) aplicado al suelo, cuello y partes aéreas, periódicamente (Bejo, 2011).

Foto N°8: daño de Pudrición blanda (Erwinia carotovora) en cebolla



3.3.2 Raíz Rosada (*Pyrenochaeta terrestris*)

El hongo es un habitante común del suelo que ataca las raíces débiles de las plantas. Aunque la cebolla puede ser infectada durante todos los estados de su crecimiento no prospera, pero enfermedad aparece más frecuentemente en plantas casi maduras, causando que los bulbos presente aspectos suaves y pequeños (Bejo, 2011).

El síntoma principal de la enfermedad:

Las raíces toman un color rosado, después se oscurecen a rojo o púrpura y por último se vuelve café o negro. En algunos casos las raíces rosadas se vuelven color café inmediatamente, luego se encogen y mueren. Se pueden formar nuevas raíces varias veces las que son destruidas. Cuando hay infecciones severas la parte foliar se pone blancuzca, amarilla o café y finalmente muere, Tal como se observa en la foto N°9. (Bejo, 2011).

Daños: El hongo causante es un patógeno débil que usualmente sigue a infecciones causadas por otros organismos o daños causados por color, frío, exceso de agua, sales o falta de nutrientes (Bejo, 2011).

Control

Uso de semillas certificadas resistentes a la enfermedad, dar buen manejo de cultivo (Riego y fertilización) y buen manejo de pre-cosecha y post-cosecha (Evitar daño de bulbos) (Bejo, 2011).

Foto N°9: Daño de raíz rosada en bulbo de cebolla



3.4 Plaga importante de la cebolla

3.4.1 Trips (*Thrips tabaci*)

Características

En veranos cálidos y secos es frecuente la invasión que puede proliferar y producir notables daños donde las picaduras de las larvas y adultos terminan por amarillear y secar las hojas. La planta puede llegar a marchitarse si se produce un ataque intenso, sobre todo si éste tiene lugar en las primeras fases de desarrollo de las plantas, tal como se observa en la Foto N°10 (Bejo, 2011).

Control químico

Lebaycid 50 % LE, a 200 cc/100 lt de agua

Metamidofos 50 % LE, a 100 cc/100 lt de agua.

Metomilo 15 % LE, a 200-300 cc/100 lt de agua.

Fosmet 50 % LE, a 250 cc/100 lt de agua.

Foto N° 10: Daño de Trips en planta de cebolla (izquierda), comparada con planta sana (derecha)



IV. CONCLUSIONES

- Una buena preparación de terreno, rotación de cultivo evitando sembrar después de cereales o maíz y buen manejo de agua de riego, reducirá la presencia y daño de enfermedades.
- Los hongos más severos en fase de almácigos, son Fusarium y Raíz Rosada, por ello se debe realizar un buen almacigo empleando la técnica de producción de bulbillos (cocos).
- Evitar daño de Mildiu y Botrytis, por cuanto a pesar de emplear fungicidas preventivos y tener el efecto adverso de factores abióticos, siempre se tiene una pérdida económica del 30% por el efecto de otras enfermedades como Punta seca y Alternaria.
- El hongo más severo en fase de almacén es *Aspergillus niger*, por lo que se debe evitar daño de bulbos en la cosecha
- Controlar Thrips en la fase de pre-bulbeo y bulbeo para prevenir el ataque de enfermedades fungosas.

V. RECOMENDACIONES

- Para la localidad de Barranca, se recomienda en la producción de plántulas el empleo de la técnica de producción de bulbillos (cocos) con el uso de enmiendas orgánicas, como alternativa al escape de enfermedades en campo.
- Evitar introducir plántulas de Arequipa, que está trayendo como consecuencia la introducción de nuevas enfermedades.
- Control de importación de semilla de cebolla amarilla, blanca o roja que puede introducir enfermedades o virus más severos y que pueden luego ser muy agresivos por el cambio climático que se está experimentando.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Albuquerque, E. et al (2009) *factores que determinan el desarrollo de la “raíz rosada” de la cebolla causada por Pyrenochaeta terrestres*. Estação Exoerimentão Luiz Jorge da Gama Wanderley, Instituto Agronômico de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, vols. 5 e 6, p.264-298.

Apaza, W (2000) *Etiología de la pudrición basal de bulbos de cebolla en Arequipa, control y reacción varietal.....*

Bejo, B (2011). Enfermedades y plagas importantes en cebollas Trambaan 1- PO.Box 50 1749 ZH Warmenhuizen – The Netherlands 21 pag.

Castillo, F (1970), “Comparativo de fungicidas para el control químico del “Moho foliar en cebolla”.

Casas, A (s/f) Cultivo de la Cebolla. Dpto. Horticultura cda@lamolina.edu.pe Univ. Nac. Agraria La Molina. Power Point 55 Diapositivas. En: www.lamolina.edu.pe/hortalizas

Fernández J. (2016) *Enfermedades del cultivo de cebolla en el Perú y el Mundo*. Power point, 113 diapositivas

Granados, M. (2005) *Pudrición blanca de la cebolla: una enfermedad difícil de combatir*

Agronomía Costarricense 29(2): 143-156. ISSN:0377-9424, 14 pág.

Higa, C (1975) *Etiología de la Raíz Rosada (Pyrenochaeta terrestres (Hans), Gorenz J.C Walker & Larzon) y comportamiento de diez cultivares de cebolla*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad nacional Agraria La Molina.

Hoyas, W (1974) *Ensayo de fungicidas para el control de Podredumbre Blanca (Sclerotium cepivorum Berk) en cebolla*.

Cajamar (s/f) Control de mildiu en cebolla

<http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productosfitosanitarios/registro/productos/>

INFOAGRO (2017) *Cultivo de la cebolla Plagas, enfermedades y fisiopatías en el cultivo de cebollas* En: articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-cebolla-cebollas.htm

INTAGRI (2017) Pudrición Blanca (*Sclerotium cepivorum*) en el Cultivo de Cebolla. Serie Hortalizas Núm. 12. Artículos Técnicos de Intagri. México. 4 p.

Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/pudricion-blanca-sclerotium-cepivorum-en-el-cultivo-de-cebolla> - Esta información es propiedad intelectual de INTAGRI S.C., Intagri se reserva el derecho de su publicación y reproducción total o parcial.

Kobashikawa, S. (2001) *Determinación de la densidad de siembra en cebolla roja (Allium cepa L.) cv Sivan HA-2002, bajo las condiciones del valle de Chancay.....*

Manejo integrado de raíz rosada En: www.hortalizas.com/miscelaneos/manejo-integrado-de-raiz-rosada/

Palomino, J (2009) La cebolla en el Perú. Universidad San Martín de Porres
Facultad: Ciencias Administrativas y Recursos Humanos. Escuela profesional de Negocios Internacionales Lima – Perú 2 pag.

Martínez González, et al (2006) Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV), Cuba.

Moreno, L (2007) *Etiología de las enfermedades de cebolla amarilla (Allium cepa L.) en las zonas de Barranca, y Supe y el control mediante aplicaciones de calcio y potasio.*

Pilco manuel jesus (2012). **Cultivo de cebolla Taxonomía y Morfología** En: jjghasfgceb.blogspot.com/2012/08/taxonomia-y-morfologia.html

Rothman, S et al (s/f) *Cebolla (Allium cepa L.)*. Material de apoyo didáctico, Catedra de Horticultura, Departamento Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Entre Rios. 20 pag. En: www.fca.uner.edu.ar/files/academica/deptos/catedras/horticultura/cebolla.pdf

Seminario C, (1972) ***Podredumbre Blanca (Sclerotium cepivorum Berk) de la cebolla: Búsqueda de la resistencia y control químico (In-vitro)***

SEMIAGRO – PERU (2017) www.semiagro.com.pe/.../alta-produccion-de-cebolla-pantera-rosa-en-los-valles-de-acari-y-Bella-Union.

Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas (2017) *Alternaria porri*. L En <http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/alternaria-porri>

TecnoAgro (2012) *Trips (trips tabaci) de la cebolla*. <https://tecnoagro.com.mx/revista/2012/no-79/trips-trips-tabaci-de-la-cebolla>

Allium cepa - Wikipedia, la enciclopedia libre en https://es.wikipedia.org/wiki/Allium_cepa

Wikipedia (2017), Distrito de Barranca la enciclopedia libre. En: https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Barranca

VII. ANEXO

Anexo 1: Plagas y enfermedades en cebolla

Control de Plagas

Plagas	Daño	Condiciones Predisponentes	Control
Trips de la cebolla	Lastima los tejidos, extrae los jugos celulares y el cultivo parece plateado. El daño es importante en plantas pequeñas.	Alta temperatura y ausencia de lluvias.	<u>Químico:</u> Deltametrina: (DECIS 5%) 15 cc/100 lt agua. Cipermetrina: (CIPERMETRINA FQ 25%) 12 cc/100 lt agua. Metomil: (LANNATE) 200 cc/100 lt agua. Endosulfan: (ENDOSULFAN 35 FQ) 2 lt/ha. Lufenuron: (MATCH) 200 cc/ha. <u>Cultural:</u> Quemado de plantas infestadas y rastrojos, rotación de cultivos y control de malezas. Siembra y posterior incorporación de copetes.

Control de enfermedades.

Enfermedad	Síntomas	Condiciones predisponentes	Control
Golpe de sol o escaldadura	Ablandamiento de los bulbos por deshidratación.	Bulbos descubiertos durante el curado.	Tapar los bulbos con hojas.
Agrietado de los bulbos		Se produce por cambios bruscos de temperatura.	
Damping off	Plantines que se marchitan y mueren.	Suelo con alta humedad y temperatura entre 18 y 23 °C.	Desinfección de semillas y del almácigo.
Peronospora	Lesiones de color verde pálido en hojas con efflorescencias grisáceas.	Rocio ó lloviznas y temperaturas medias entre 12 y 17°C.	<u>Químico:</u> Clorotalonil: (DACONIL 50) 3 lt/ha. Mancozeb: (DITHANE) 200gr/100ltde agua Zineb: (ZINEB AZUL) 250gr/100lt de agua Fosetil Al: (ALIETTE) 300 gr/100ltde agua Metalaxil: (APRON 35D) 100gr/100lt de agua Mancozeb+Metalaxil:(Ridomil) 250gr/100ltdeagua
Podredumbre blanca	Origina podredumbre en la base de la planta. La zona afectada se cubre de moho blanco.	Alta Humedad. Baja Temperatura.	<u>Químico:</u> Tiabendazol: 300 cc/ha. <u>Cultural:</u> Rotación de cultivos, quemar restos vegetales infestados, desinfección del terreno, usar plantines sanos, etc.
Podredumbre del cuello	Los tejidos del bulbo se ablandan y toman apariencia de empapado y cocido. Puede atacar flor y quedar en la semilla.	Tiempo frío y húmedo. Heridas y cosechas tempranas.	<u>Químico:</u> A las semillas Benomil + thiram: 200 gr. + 200 gr. en 100 Kg. de semilla. Al cultivo Benomil (BENLATE): 100gr/100ltde agua Iprodione(ROVRAL): 150gr/100lt de agua <u>Cultural:</u> Quemar restos de plantas y bulbos enfermos, curar los bulbos, rotación de cultivos.
Raiz rosada	Las raíces se acintan, se arrugan y mueren.	Temperaturas entre 24 y 28°C.	<u>Cultural:</u> Rotación de cultivos, solarización, variedades resistentes.