



ANÁLISIS DE GERMINACIÓN

Código: PRO-DLSyCV-510
Emisor: DGT-DL-DLSyCV
Versión: 02
Vigente: 02/12/2024
Página: 1 de 10

ANÁLISIS DE GERMINACIÓN

MODIFICADO POR	VERIFICADO POR	APROBADO POR
Nombre y Apellido: Magali Delgado Belén Ramírez	Nombre y Apellido: Alfredo Gryciuk	Nombre y Apellido: Jadiyi Torales
Cargo: Jefa del DLSyCV Técnico del DLSyCV	Cargo: Director de Laboratorio	Cargo: Director General Técnico
Firma: 	Firma: 	Firma:
Fecha: 20/11/24	Fecha: 20/11/24	Fecha: 02/12/24



ANÁLISIS DE GERMINACIÓN

Código: PRO-DLSyCV-510
Emisor: DGT-DL-DLSyCV
Versión: 02
Vigente: 02/12/2024
Página: 2 de 10

1. OBJETIVO

Describir el proceso de actividades para la realización del análisis de germinación en forma adecuada y uniforme para las especies sobre las cuales el DLSyCV tiene competencia, a fin de proporcionar resultados confiables.

2. ALCANCE

Abarca desde la recepción de la muestra de trabajo para el análisis de germinación junto con el boletín interno, hasta la entrega del mismo con los resultados obtenidos para el llenado del certificado de análisis de semillas.

3. PROCESO/ SUB PROCESO RELACIONADO

3.1 A01.02: Gestión financiera - A01.02.02: Gestión de ingresos.

3.2 A04.01: Ensayos laboratoriales – A04.01.02: Gestión de muestras.

4. SIGLAS Y DEFINICIONES

4.1 Siglas

4.1.1 **A:** sustrato "Arena" = **S:** "Sand"

4.1.2 **BI:** FOR-DLSyCV-553 Boletín Interno de Análisis de Germinación

4.1.3 **CAS:** FOR-DLSyCV-539 Certificado de Análisis de Semillas

4.1.4 **DL:** Dirección de Laboratorios

4.1.5 **DLSyCV:** Departamento de Laboratorio de Semillas y Calidad Vegetal.

4.1.6 **EP:** sustrato "Entre Papel" = **BP:** "Between paper"

4.1.7 **ISTA:** International Seed Testing Association (Asociación Internacional de Análisis de Semillas).

4.1.8 **JDLsycv:** Jefe/a del Departamento de Laboratorio de Semillas y Calidad Vegetal.

4.1.9 **SP:** sustrato "SobrePapel" = **TP:** "Top of paper"

4.1.10 **TDLSyCV:** Técnico/a Departamento Laboratorio de Semillas y Calidad Vegetal

4.2 Definiciones

4.2.1 Germinación: como propósito para los análisis, corresponde a la emergencia y desarrollo de plántulas hasta un estado en que sus estructuras esenciales indiquen que es capaz de desarrollar una planta satisfactoria en condiciones favorables en el campo.

4.2.2 Plántulas Anormales: son aquellas que al final del periodo del análisis no presentan el potencial de continuar su desarrollo en plantas satisfactorias cuando crecen en buenas condiciones de suelo, y en condiciones favorables de humedad, temperatura y luz.

4.2.3 Plántulas Normales: son aquellas que al final del periodo de análisis presentan el potencial de continuar su desarrollo en plantas satisfactorias cuando crecen en buenas condiciones de suelo, y en condiciones favorables de humedad, temperatura y luz.

4.2.4 Semillas Duras: semillas que al final del periodo del análisis permanecen duras porque no absorbieron agua.

4.2.5 Semillas Frescas: semillas que no germinaron durante el análisis, pero que se mantienen firmes y tienen potencial de desarrollarse en plantas normales.

4.2.6 Semillas Muertas: semillas que al final del periodo de análisis no son ni duras ni frescas y que no han desarrollado ninguna parte de una plántula.

	ANÁLISIS DE GERMINACIÓN	Código: PRO-DLSyCV-510 Emisor: DGT-DL-DLSyCV Versión: 02 Vigente: 02/12/2024 Página: 3 de 10
---	--------------------------------	---

4.2.7 Sustrato: medio de crecimiento usado para la prueba de germinación que proporciona suficiente porosidad para que haya aire y agua para el crecimiento del sistema radicular y para el contacto con el agua necesario para el crecimiento.

5. RESPONSABLE

Es responsable de cumplir este procedimiento el analista del área de germinación y/o analista designado, y el/la JDLSyCV de hacerlo cumplir.

6. ACTIVIDADES

6.1. Llenado de Boletín Interno

Para el llenado del BI, el/la TDLSyCV deberá tener en cuenta:

- a. Los datos deberán ser registrados con letra legible y con tinta indeleble, evitando borrones.
- b. En el caso de errores, se debe tachar cada error sin borrarlo, ni hacerlo ilegible y el dato correcto se coloca al lado, si el espacio lo permite o se aclara en otro lugar. Todas las alteraciones de los registros deben llevar la media firma del responsable de la corrección.
- c. Ningún campo debe quedar en blanco, los campos que no contienen datos deben ser cerrados con una línea.

6.2 Actividades previas al análisis

Tener en cuenta la especie a ser analizada y conforme a la Tabla 5A Parte 1, 2 y 3 Capítulo 5 de la Regla ISTA, verificar el sustrato a ser utilizado (A, EP, SP) y proseguir con la preparación de los mismos:

6.2.1 Preparación de Sustratos

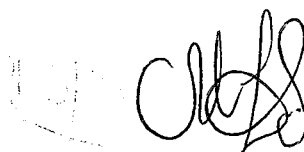
6.2.1.1 Esterilización del sustrato arena

- a- Encender la estufa, programar la misma a 160 °C de temperatura.
- b- Colocar la arena lavada, contenida en el contenedor en las bandejas para esterilización hasta aproximadamente un centímetro del borde de las mismas.
- c- Introducir la/s bandeja/s en la estufa, con los equipos de protección necesarios (guantes para altas temperaturas y guardapolvos).
- d- Dejar por 2 horas (\pm 10 minutos) a temperatura constante de 160°C.
- e- Sacar la bandeja del horno, luego del tiempo establecido, utilizando los respectivos equipos de protección, dejar enfriar y depositar en los tambores establecidos para ello haciendo pasar previamente por las zarandas dispuestas en la parte superior de cada tambor.
- f- Depositar la arena esterilizada y zarandeada en los contenedores para el efecto y disponer en un área del laboratorio para cuando se requiera.

6.2.1.2 Preparación de Sustrato Arena (A):

- a- Disponer el recipiente para mezclar la arena.
- b- Pesar la cantidad de arena lavada esterilizada y zarandeada a utilizar.
- c- Medir con una probeta la cantidad de agua destilada a adicionar, según la cantidad establecida en el FOR-DLSyCV-548 Control de calidad de sustratos.
- d- Colocar la arena y agua destilada, según corresponda en el recipiente y mezclar bien ambas partes.
- e- Disponer las bandejas para germinación y colocar el sustrato preparado humedecido con aproximadamente 2,0 cm de espesor en cada bandeja.
- f- Distribuir el sustrato uniformemente en toda la superficie de la bandeja (2,0 cm), reservar el sustrato humedecido restante para cubrir una vez sembrada la cantidad de hasta 2 cm con lo cual quedan preparadas las bandejas para germinación.








ANÁLISIS DE GERMINACIÓN

Código: PRO-DLSyCV-510
Emisor: DGT-DL-DLSyCV
Versión: 02
Vigente: 02/14/2024
Página: 4 de 10

6.2.1.3 Preparación del Sustrato Sobre Papel (SP):

- Disponer el sustrato papel de filtro en grupo de 3 hojas para cada repetición e identificar con un bolígrafo indeleble cada grupo con sus respectivos números de análisis y repetición, especie, fecha y cantidad de semilla sembrada.
- Utilizar de acuerdo al tamaño de las semillas, platos de petri o gerbox, colocar en los mismos los tríos del sustrato papel y proceder a humedecer según lo establecido en el FOR-DLSyCV-548 Control de calidad de sustratos.
- De esta manera el sustrato SP ya se encuentra preparado para la siembra.

6.2.1.4 Preparación del Sustrato Entre Papel (EP):

- Disponer en grupos de tres hojas de papel de germinación (28 cm x 38 cm), para cada repetición, identificar con un bolígrafo indeleble cada grupo con sus respectivos números de análisis y repetición, especie, fecha y cantidad de semilla sembrada.
- Medir con una probeta según lo establecido en el FOR-DLSyCV-548 Control de calidad de sustratos, la cantidad de agua destilada y humedecer cada grupo de 3 hojas de papel de germinación (28 cm x 38 cm) para cada repetición, dejando que absorba toda el agua.
- El sustrato papel de germinación ya está preparado para la siembra.

6.3 Análisis de Germinación

6.3.1 Acondicionamiento y pre tratamientos

Recepcionar la muestra de semillas a ser analizada, proveniente de la fracción de semilla pura.

Nota 1: El analista del área de germinación con conocimiento de la definición de semilla pura de la especie a analizar también podrá separar las semillas para el análisis de germinación, previo al análisis de pureza física.

Separar al azar 400 semillas puras y distribuir de acuerdo al tamaño de las semillas en grupos de 4 repeticiones de 100 semillas, 8 repeticiones de 50 semillas, 16 repeticiones de 25 semillas.

Nota 2: En caso que la solicitud de análisis ampare solo a la muestra, se podrá utilizar 2 repeticiones de 100 semillas para la siembra.

Verificar la columna 6 de la Tabla 5A. Capítulo 5, Parte 1, 2 y 3 de la Regla ISTA, la cual indica cuando una especie requiere de un pre tratamiento. Estos tratamientos se clasifican en cuatro grupos los cuales se listan a continuación:

Pre tratamiento		Ítem Regla ISTA
Para romper dormancia fisiologica	Prerrefrigerado	5.6.3.1
	Precalentamiento	
	Pre almacenamiento	
	Luz	
	Sobres sellados de polietileno	
	Ácido giberélico (AG ₃)	
	Nitrato de potasio (KNO ₃)	
	Escarificación ácida	
	Escarificación mecánica	
Para eliminar dureza seminal	Remojo	5.6.3.2
	Escarificación mecánica	
	Escarificación ácida	
Para eliminación de sustancias inhibitoras	Pre lavado	5.6.3.3
	Remoción de estructuras exteriores	
Desinfección de semillas		5.6.3.4

	ANÁLISIS DE GERMINACIÓN	Código: PRO-DLSyCV-510 Emisor: DGT-DL-DLSyCV Versión: 02 Vigente: 02/12/2024 Página: 5 de 10
---	--------------------------------	---

Los pre-tratamientos realizados a las semillas antes de la germinación deberán ser registrados en el BI, en el campo establecido para Pre-tratamientos.

6.3.2 Siembra de semilla

6.3.2.1 Siembra en sustrato arena (A)

- a- Disponer las bandejas para siembra, en cantidad necesaria de acuerdo a las repeticiones y cargar en cada una el sustrato arena.
- b- Identificar con un bolígrafo indeleble sobre un papel, N° de análisis, especie, fecha de siembra y número de repetición.
- c- Colocar 25, 50 o 100 semillas sobre el sustrato, dependiendo del tamaño de las mismas, cuidando de distribuir uniformemente y verificar que no falten o sobren semillas.
- d- Cubrir las semillas con el sustrato ya reservado para el efecto y evitar presionar el sustrato.
- e- Colocar la bolsa de plástico para evitar la pérdida de humedad durante el periodo que dure el análisis según la especie.

6.3.2.2 Siembra en sustrato entre papel (EP)

- a- Disponer el sustrato papel de germinación para la siembra, en cantidad necesaria de acuerdo a las repeticiones.
- b- Identificar con un bolígrafo indeleble en el sustrato papel, N° de registro, especie, fecha de siembra y número de repetición.
- c- Humedecer el papel de germinación, colocar dos hojas de papel de germinación humedecidas sobre la mesada.
- d- Colocar 25, 50 o 100 semillas sobre el sustrato, dependiendo del tamaño de las mismas, cuidando de distribuir uniformemente y verificar que no falten o sobren semillas.
- e- Cubrir con un papel de germinación humedecido, enrollar o doblar, agrupar las repeticiones realizadas (sean 4, 8 o 16 repeticiones) y colocar la gomilla.
- f- Introducir las repeticiones en una bolsa plástica y sellar la misma a modo de evitar la pérdida de humedad.

6.3.2.3 Siembra en sustrato sobre papel (SP)

- a- Disponer el sustrato papel de filtro en cantidad necesaria de acuerdo a las repeticiones.
- b- Identificar con un bolígrafo indeleble sobre el papel de filtro, su N° de análisis, especie, fecha de siembra y número de repetición.
- c- Disponer las placas de petri o caja gerbox para germinación, del tamaño adecuado a la especie a sembrar.
- d- Colocar tres hojas de papel filtro en el plato de petri o caja gerbox, y luego humedecer según cálculo de capacidad de retención
- e- Colocar 25, 50 o 100 semillas sobre el sustrato, dependiendo del tamaño de las mismas, cuidando de distribuir uniformemente y verificar que no falten o sobren semillas.
- f- Cubrir con una bolsa plástica la placa de petri o caja gerbox, a fin de evitar pérdida de humedad.

Nota 3: Concluida la siembra con las repeticiones indicadas, las semillas restantes de la fracción de semilla pura deberán ser conservadas hasta que se confirme que el análisis se encuentra dentro de la tolerancia establecida según el punto 5.8.1 del Capítulo 5 de las Reglas ISTA y una vez finalizado el análisis o reanálisis se procederá a disponer las semillas o en el caso de ser solicitado un certificado de análisis de semillas MERCOSUR, conservar la fracción de semillas puras junto con la muestra de archivo.

6.4 Introducción de las muestras en la cámara de germinación.

Llevar las muestras, luego de la siembra, a la cámara de germinación o al cuarto de germinación a la temperatura y por el periodo establecido para la especie analizada, según Tabla 5A, Parte 1, 2 y 3, columna 3, 4 y 5 del Capítulo 5 de la Regla ISTA.








ANÁLISIS DE GERMINACIÓN

Código: PRO-DLSyCV-510
Emisor: DGT-DL-DLSyCV
Versión: 02
Vigente: 2/12/2024
Página: 6 de 10

6.5 Evaluación de las muestras

Proceder a la evaluación de las plántulas, transcurrido el tiempo de ensayo previsto, (Primer conteo de Germinación y/o Evaluación Final), según las metodologías prescritas para cada especie en el Capítulo 5, punto 5.6.5 y el Hand Book on Seedling Evaluation de ISTA.

- a- Primer conteo: Cuando la siembra se realiza entre papel (EP) y sobre papel (SP), se evalúan y se retiran todas las plántulas normales; en los casos en que se observe/n plántula/s o semilla/s muerta/s, contaminadas con hongos patógenos deben ser retiradas a fin de evitar contaminación secundaria. Cuando la siembra se realiza en arena (A), se evalúan las plántulas normales de cada repetición y no se recomienda retirar las plántulas.
- b- Evaluación final: La evaluación final se realiza en el día indicado en la tabla 5A del Capítulo 5 de la Regla ISTA, se evalúan las plántulas normales, anormales, semillas duras, semillas frescas y semillas muertas. Las plántulas anormales encontradas en el análisis deberán ser identificadas con el código correspondiente siguiendo la Tabla de Plántulas Anormales elaboradas conforme a las Reglas ISTA (Anexo 9.2).

Nota 4: Cuando la fecha de evaluación final coincide con días no hábiles, la evaluación se realizará en el primer día hábil siguiente, la duración del análisis se informará en el BI conforme al tiempo en que fue realizada la evaluación final y se mencionará según lo previsto en la Regla ISTA para el efecto Cap.5, punto 5.6.4.

6.5.1 Cálculo y expresión de resultados

Efectuar los cálculos en base a las evaluaciones, según Capítulo 5, punto 5.8 de la Regla ISTA.

Se podrá dar por finalizado un análisis cuando,

- a- Caso que el solicitante pida que el análisis se termine cuando la muestra alcance un porcentaje de germinación predeterminado, antes del recuento final, en dicho caso se informará el porcentaje de plántulas normales, los resultados de las otras categorías (plántulas anormales y semillas duras, frescas y muertas) se deben informar como 'N' ya que no fueron determinados y,
- b- Caso que se tenga antes de la evaluación final 100 por ciento de germinación informando las otras categorías como '0' y colocando una observación del porqué se da por finalizado el análisis antes del período prescrito por las Reglas ISTA.

Los resultados deben ser expresados en porcentaje, sin decimales, realizar el redondeo de los resultados según punto 5.8.2 del Capítulo 5 de la Regla ISTA.

Nota 5: Para el redondeo podrá ser utilizado el software Rounding programme, destinado para el efecto.

Verificar que las repeticiones se encuentren dentro del rango de tolerancia siguiendo el Capítulo 5, punto 5.8.1 de la Regla ISTA, de lo contrario repetir todo el ensayo.

Los cálculos auxiliares para llegar al resultado final deben ser registrados en el campo correspondiente del BI, una vez completado y firmado por el analista entregar para la transcripción de los resultados en el CAS.

7. CONTROL DE CAMBIOS

Ítem	Página	Cambios
3	2	Se incorpora el ítem 3 Proceso/Sub proceso relacionado, cambia la numeración de los siguientes ítems.
6.3.1	4	Se incorpora la Nota 1.
6.3.2.3 6.5 6.5.1	5-6	Se corrige las numeraciones de las notas Nota 7 por Nota 3; Nota 8 por Nota 4 y Nota 9 por Nota 5.

8. REFERENCIAS

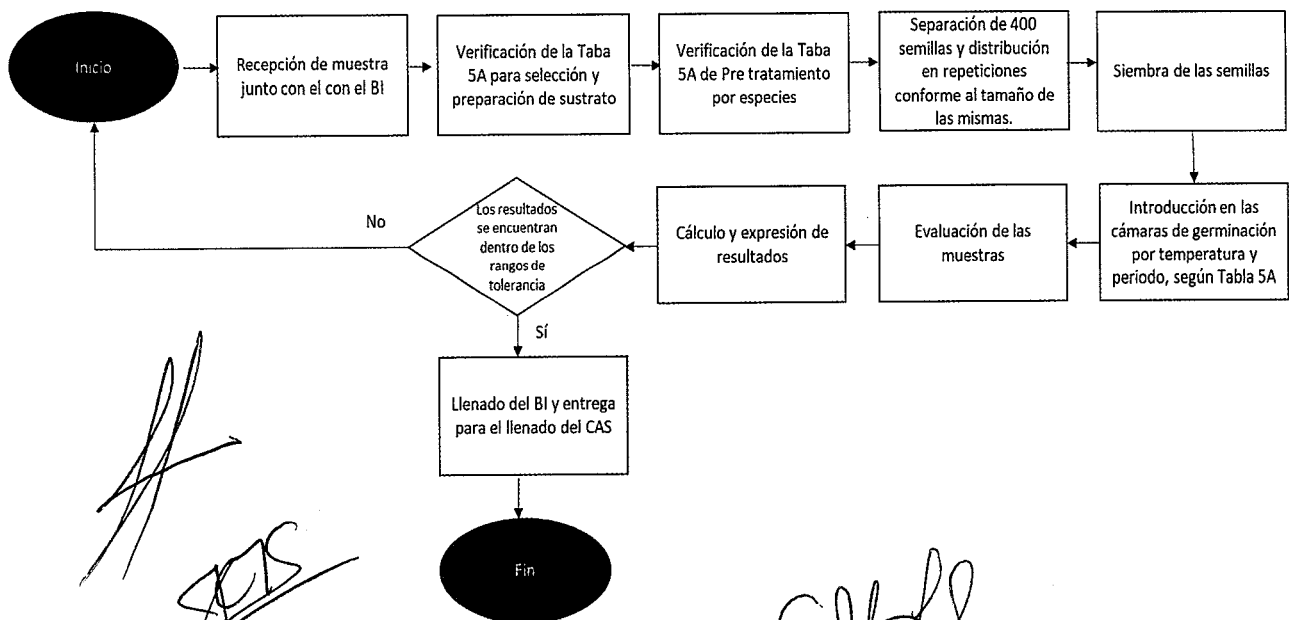
- 7.1 Capítulo 5: Análisis de germinación, Reglas ISTA vigente.
- 7.2 Handbook on Seedling Evaluation de ISTA.
- 7.3 Software Rounding programme de ISTA.
- 7.4 Resolución SENAVE N°230/2023 "Por la cual se actualiza el procedimiento para control de documentos, para la elaboración, verificación, aprobación y autorización de documentos relacionados al ámbito del sistema de gestión de calidad del Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas y se abroga la Resolución SENAVE N°042/23 de fecha 30 de enero del 2023.

9. DOCUMENTOS

Nombre del Registro	Código	Área de archivo	Responsable	Tiempo de retención por dependencia	Disposición final
Boletín interno de análisis de germinación.	FOR-DLSyCV-541	DLSyCV	JDLSyCV	5 años	Eliminación
Control de calidad de sustratos	FOR-DLSyCV-548	DLSyCV	JDLSyCV	5 años	Eliminación

10. ANEXOS

10.1 Flujograma del proceso de análisis de germinación.



[Handwritten signatures]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



ANÁLISIS DE GERMINACIÓN

Código: PRO-DLSyCV-510
Emisor: DGT-DL-DLSyCV
Versión: 02
Vigente: 02/12/2024
Página: 8 de 10

10.2 Tabla de Anormalidades

Resumen elaborado conforme al 5.2.8.1 Anormalidades de las plántulas, del Capítulo 5 Análisis de germinación, de las Reglas ISTA vigente.

Código de Anormalidades	Descripción de la Anormalidad
0 ANORMALIDADES GENERALES	
00 La plántula	
00/01	Deformada
00/02	Fracturada
00/03	Cotiledones emergiendo de la cubierta seminal antes que la raíz primaria
00/04	Compuesta por dos unidas
00/05	Persistencia del collar endospermico
00/06	Amarilla o blanca
00/07	Ahilado
00/08	Vítrea
00/09	Podrida como resultado de una infección primaria
00/10	Síntomas de fitotoxicidad
00/11	Desbalanceada
00/12	En Poaceae, tiene endosperma desprendido
1 ANORMALIDADES DEL SISTEMA RADICULAR	
11 La raíz primaria	
11/01	Atrofiada
11/02	Mazuda
11/03	Raquítica
11/04	Ausente
11/05	Agrietadamente profundamente o rota
11/06	Hendidada desde el extremo o con hendidura longitudinal
11/07	Atrapada por la cubierta seminal
11/08	Muestra geotropismo negativo
11/09	Tiene Constricción
11/10	Ahilada
11/11	Vítrea
11/12	Podrida como resultado de una infección primaria
<p>Nota: las raíces secundarias que muestran uno o más de los defectos anteriores son anormales y no pueden sustituir a una raíz primaria anormal en los casos donde la presencia de varias raíces secundarias (por ejemplo, <i>Cucumis</i>) determina el valor de una plántula.</p>	
12 Las raíces seminales	
12/01	Atrofiadas
12/02	Mazudas
12/03	Raquíticas
12/04	Ausentes
12/05	Muestra geotropismo negativo
12/06	Vítrea
12/07	Podrida como resultado de una infección primaria
<p>Nota: Al menos una raíz seminal fuerte (ejemplo: <i>Triticum</i>), o dos raíces seminales fuertes (esto es, <i>Cyclamen</i>) se requiere para en una plántula normal.</p>	
2 ANORMALIDADES DEL SISTEMA DEL BROTE	
21 Hipocotilo, epicotilo o mesocotilo	
21/01	Corto y/o grueso (excepto en <i>Cyclamen</i>)
21/02	No forma un tubérculo (solo en <i>Cyclamen</i>)
21/03	Agrietado profundamente o roto
21/04	Con hendidura longitudinal
21/05	Ausente
21/06	Curvado o formando un lazo
21/07	Formando un espiral
21/08	Estrechamente retorcido
21/09	Constricción



ANÁLISIS DE GERMINACIÓN

Código: PRO-DLSyCV-510
Emisor: DGT-DL-DLSyCV
Versión: 02
Vigente: 02/12/2024
Página: 9 de 10

21/10	Ahilado
21/11	Vitreo
21/12	Podrido como resultado de una infección primaria
21/13	Muestra fototropismo negativo
22 La yema terminal y los tejidos que la rodean	
22/01	Deformadas
22/02	Dañadas
22/03	Ausentes
22/04	Necróticas
22/05	Podridos como resultado de una infección primaria
Nota: si el brote principal no se desarrolla normalmente, la plántula se considera anormal independientemente de que se hayan desarrollado yemas axilares (por ejemplo: <i>Phaseolus</i>) o brotes auxiliares (por ejemplo: <i>Pisum</i>) surgiendo en las axilas de los cotiledones o de las hojas primarias.	
3 ANORMALIDADES DE LOS COTILEDONES Y DE LAS HOJAS PRIMARIAS	
31 Los cotiledones (aplicar la regla del 50%, ver 5.2.6)	
31/01	Hinchados u ondulados
31/02	Deformados
31/03	Rotos o con otro daño
31/04	Separados o ausentes
31/05	Descoloridos o necróticos
31/06	Vitreos
31/07	Podridos como resultado de una infección primaria
31/08	Unidos en ambos lados
Nota: los daños o podredumbres de los cotiledones en ambos puntos de unión de los cotiledones con el eje de la plántula o cerca de la yema terminal hacen a una plántula anormal, independientemente de la regla del 50%. La regla del 50% tampoco se aplica si un punto de unión de un cotiledón está necrótico o podrido y el otro cotiledón no está intacto. Tales plántulas también son consideradas anormales.	
32 En <i>Allium</i> spp., el cotiledón:	
32/01	Corto y grueso
32/02	Curvado o formando un lazo
32/03	Forma un espiral
32/04	No muestra una "rodilla" definida
32/05	Constricción
32/06	Ahilado
32/07	Podrido como resultado de una infección primaria
33 Las hojas primarias (aplicar la regla del 50%, ver 5.2.6)	
33/01	Deformadas
33/02	Dañadas
33/03	Ausentes
33/04	Descoloridas
33/05	Necróticas
33/06	De forma normal pero de tamaño inferior a 1/4 del tamaño normal (sólo en <i>Phaseolus</i>).
33/07	Podridas como resultado de una infección primaria.
4 ANORMALIDADES DEL COLEOPTILO Y DE LA HOJA PRIMARIA	
41 El coleoptilo	
41/01	Mazudo o con otro tipo de deformación
41/02	Dañado
41/03	Ausente
41/04	Con el extremo dañado o ausente
41/05	Muy curvado o forma un lazo
41/06	Forma un espiral
41/07	Estrechamente retorcido
41/08	Hendido más de 1/3 de su longitud desde el extremo
41/09	Ahilado
41/10	Podrido como resultado de una infección primaria
41/11	Hendido en otro sitio que no es el extremo
41/12	Atrapado bajo la lemma o la testa
Nota: una plántula con su coleoptilo atrapado bajo el lemma o la cubierta seminal, se considera normal si su desarrollo también lo es. Si esta plántula crece atrofiada, debe evaluarse como anormal.	



ANÁLISIS DE GERMINACIÓN

Código: PRO-DLSyCV-510

Emisor: DGT-DL-DLSyCV

Versión: 02

Vigente: 02/12/2024

Página: 10 de 10

Nota: Solo para *Zea mays* la plántula es anormal si el coleoptilo tiene cualquiera de los siguientes defectos junto con un daño en la hoja primaria tal como se define en la Figura 5:1 del Capítulo 5 de la Regla ISTA:

- 1 Si la hoja primaria ha emergido en el momento de la evaluación:
 - a. Coleoptilo hendido más de un tercio de su longitud desde el extremo
 - b. Coleoptilo fuertemente curvado
 - c. Coleoptilo con el extremo dañado o ausente
 - d. Coleoptilo hendido en cualquier lado debajo de su extremo
- 2 Si la hoja primaria no ha emergido en el momento de la evaluación:
 - a. Con el extremo dañado o ausente.
 - b. Coleoptilo hendido más de un tercio de su longitud desde el extremo.
 - c. hoja emergiendo por debajo del extremo del coleoptilo

42 La hoja primaria

42/01	Extendida menos de la mitad de la longitud del coleoptilo
42/02	Ausente
42/03	Fragmentada o con otro tipo de deformación
42/04	Saliendo de la parte inferior del coleoptilo
42/05	Amarilla o blanca (sin clorofila)
42/06	Podrida como resultado de una infección primaria