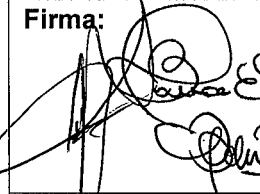
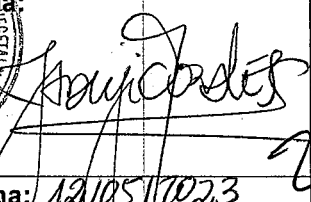






ANÁLISIS DE VIGOR

Código: PRO-DLSyCV-515
Emisor: DGT-DL-DLSyCV
Versión: 01
Vigente: 17/05/2023
Página: 1 de 6

ANÁLISIS DE VIGOR

MODIFICADO POR	VERIFICADO POR	APROBADO POR
Nombre y Apellido: Blanca Coronel Aníbal Kiese Belén Ramírez	Nombre y Apellido: Jadiyi Torales	Nombre y Apellido: César Rivas
Cargo: Jefa del DLSyCV Técnicos del DLSyCV	Cargo: Directora de Laboratorio	Cargo: Director General Técnico
Firma: 	Firma:  	Firma: 
Fecha: 11/05/2023	Fecha: 12/05/2023	Fecha: 17/05/2023



ANÁLISIS DE VIGOR

Código: PRO-DLSyCV-515
Emisor: DGT-DL-DLSyCV
Versión: 01
Vigente: 17/05/2023
Página: 2 de 6

1. OBJETIVO

Describir el proceso de actividades involucradas para realizar el análisis de vigor en forma adecuada y uniforme para las especies en las cuales el DLSyCV tiene competencia, a fin de proporcionar resultados confiables.

2. ALCANCE

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

3. SIGLAS Y DEFINICIONES

3.1 Siglas:

- 3.1.1 **BI:** FOR-DLSyCV-537 Boletín interno de análisis de viabilidad y vigor
- 3.1.2 **DL:** Dirección de Laboratorios.
- 3.1.3 **DLSyCV:** Departamento de Laboratorios de Semillas y Sanidad Vegetal.
- 3.1.4 **ISTA:** International Seed Testing Association
- 3.1.5 **JLSyCV:** Jefe del Laboratorio de Semillas y Calidad Vegetal.

3.2 Definiciones:

- 3.2.1 **Vigor de semillas:** es la suma de aquellas propiedades que determinan la actividad y el desempeño de lotes de los lotes de semillas, de germinación aceptable, en un amplio rango de ambientes. No es una propiedad medible única sino un concepto que describe características asociadas al desempeño del lote de semillas en cuanto a: velocidad y uniformidad de la germinación de las semillas y el crecimiento de las plántulas; capacidad de emergencia de las semillas en condiciones desfavorables; desempeño luego del almacenamiento.
- 3.2.2 **Análisis de vigor de semillas:** con las pruebas de vigor se busca detectar diferencias significativas en el potencial fisiológico de lotes con germinación semejante, proporcionando información adicional a las proveídas por el análisis de germinación.
- 3.2.3 **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. RESPONSABLE

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

5. ACTIVIDADES

5.1 Llenado de Boletín Interno

Para el llenado del BI, el 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 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.



ANÁLISIS DE VIGOR

Código: PRO-DLSyCV-515
Emisor: DGT-DL-DLSyCV
Versión: 01
Vigente: 17/05/2023
Página: 3 de 6

5.2 Principios generales

Los métodos de análisis de vigor son específicos de cada especie y requieren un equipo adecuado, los mismos se describen en tres categorías generales: análisis fisiológicos, bioquímicos y de envejecimiento.

Los métodos validados por ISTA para análisis de vigor contemplan:

- a- Análisis de conductividad: *Cicer arietinum*, *Glycine max*, *Pisum sativum*, *Raphanus sativus*.
- b- Análisis de envejecimiento acelerado: *Glycine max*.
- c- Análisis de deterioro controlado: *Brassica spp.*
- d- Análisis de emergencia de radícula: *Zea mays*, *Brassica napus*, *Raphanus sativus*, *Triticum aestivum* L. subsp. *aestivum*.
- e- Análisis de vigor por tetrazolio: *Glycine max*.

Nota 1: Los métodos citados se detallan específicamente en el punto 15.8 del Capítulo 15: Análisis del vigor de semillas de las Reglas ISTA.

Nota 2: Para las especies no contempladas en el Capítulo 15, el laboratorio considera como válido el recuento por primer conteo de análisis de germinación, atendiendo la definición de rápida y uniforme emergencia de las plántulas que contempla el análisis de vigor. Para el primer conteo se sigue lo estipulado en el PRO-DLSyCV-510 Análisis de germinación y el Capítulo 5: Análisis de germinación de las Reglas ISTA.

Nota 3: En el presente procedimiento se desarrolla con más detalle los métodos de envejecimiento acelerado y de vigor por tetrazolio atendiendo que son los análisis de vigor más solicitados por los usuarios del laboratorio; no obstante, para la realización de los demás métodos deberán guiarse por lo establecido en el punto 15.8 del Capítulo 15: Análisis de vigor de las Reglas ISTA.

5.3 Método Envejecimiento Acelerado

5.3.1 Preparación de la muestra

Recepcionar la fracción de semillas puras procedente del análisis de pureza y de la misma tomar al azar una fracción de al menos 42 g ($\pm 0,5$ g), para obtener al menos 200 semillas para realizar el análisis.

Determinar el contenido de humedad de la muestra siguiendo el PRO-DLSyCV-511 Determinación del Contenido de Humedad. El contenido de humedad deberá ajustarse entre 10,0 y 14,0%.

Nota 4: En caso que el contenido de humedad sea inferior al 10,0%, elevarlo colocando la muestra entre paños húmedos o en un ambiente húmedo, caso contrario que el contenido de humedad sea superior al 14,0% reducirlo colocando la muestra en una estufa a 30°C; hasta que alcance en ambos casos un peso equivalente a un contenido de humedad entre 10,0 y 14,0%.

5.3.2 Envejecimiento de la semilla

Colocar 40 ml (± 1.0 ml) de agua destilada en las cajas de gerbox para envejecimiento acelerado y posteriormente las mallas metálicas secas en cada uno de los gerbox, teniendo cuidado de no salpicar el agua a las mismas.

Nota 5: Identificar los laterales de las cajas de gerbox con el número de análisis correspondiente y la fecha de inicio del tratamiento.

Distribuir las semillas sobre la rejilla de metal de forma uniforme hasta cubrirlo totalmente, teniendo cuidado de no mojar las semillas y cubrir las mismas con las tapas de las cajas de gerbox correspondiente.



ANÁLISIS DE VIGOR

Código: PRO-DLSyCV-515
Emisor: DGT-DL-DLSyCV
Versión: 01
Vigente: 17/05/2023
Página: 4 de 6

Colocar las cajas de gerbox en los estantes de la cámara de germinación, permitiendo un espacio de aire entre ellas de aproximadamente 2,5 cm para garantizar la uniformidad de la temperatura.

Nota 6: La temperatura de la cámara debe estar programada a una temperatura de $41 \pm 0.3^\circ\text{C}$ por un periodo de 72 horas (± 15 min). Durante este periodo por ningún motivo se podrá abrir la cámara.

5.3.3 Análisis de germinación

Finalizado el periodo de envejecimiento, pesar inmediatamente las semillas embebidas, si el peso de la semilla húmeda es inferior a 52 g o superior a 55 g, los resultados de análisis puede que no sean exactos y las muestras deberían volver a analizarse.

Una vez pesadas las semillas realizar la siembra de las mismas de acuerdo a la especie y siguiendo lo indicado en el PRO-DLSyCV-510 Análisis de Germinación, realizando una única evaluación en el tiempo correspondiente para la evaluación final de la especie según lo indicado en la columna 5 de la tabla 5A del Capítulo 5 de la Regla ISTA, se evalúan las plántulas normales, anormales, semillas duras, frescas y semillas muertas según el Capítulo 5, punto 5.6.5 y el Handbook on Seedling Evaluation de la Regla ISTA.

Nota 7: Para realizar la siembra no dejar transcurrir un tiempo mayor a 1 hora luego de ser extraída las cajas de la cámara.

5.3.4 Calculo y expresión de resultados

Calcular el promedio de germinación y expresar los resultados en porcentaje, sin decimales, realizando el redondeo de los mismos según el punto 5.8.2 del Capítulo 5 de la Regla ISTA.

Verificar que las repeticiones se encuentren dentro del rango de tolerancia, siguiendo el punto 15.9 del Capítulo 15 de las Reglas ISTA; en caso que se no se encuentre dentro de la tolerancia establecida, se deberá repetir todo el ensayo.

Finalizado el análisis y llenado el BI, el TDLSyCV deberá hacer entrega del BI al responsable para el llenado del CAS y dejará constancia de la fecha de entrega en el mismo.

5.4 Método de vigor por tetrazolio

5.4.1 Preparación y tratamiento de la semilla

Recepcionar la fracción de semillas puras procedente del análisis de pureza y de la misma tomar al azar una fracción de al menos 200 semillas para realizar el análisis.

Embeber las semillas en agua durante 16-18 horas entre papel de filtro enrollado a $20 \pm 2^\circ\text{C}$ colocado dentro de bolsas plásticas selladas para evitar la evaporación.

Preparar la solución acuosa de sal de cloruro de 2,3,5-trifeniltetrazolio, siguiendo las instrucciones del punto 6.4.1. del Capítulo 6 de las Reglas ISTA, siendo la concentración utilizada la de 0,1%.

Colocar las semillas embebidas en una solución de tetrazolio al 0,1% en la oscuridad durante 3 horas a $35 \pm 2^\circ\text{C}$. Las semillas deberán estar completamente sumergidas en la solución de tinción.

5.4.2 Preparación de las semillas para la evaluación

Transcurrido el tiempo de tinción, retirar la solución de tetrazolio y enjuagar las semillas con agua. Las semillas deberán mantenerse sumergidas en agua durante la evaluación para evitar la deshidratación y decoloración.



ANÁLISIS DE VIGOR

Código: PRO-DLSyCV-515
Emisor: DGT-DL-DLSyCV
Versión: 01
Vigente: 17/05/2023
Página: 5 de 6

Retirar la cubierta seminal a mano y exponer el embrión cortando con cuidado por la mitad de los cotiledones y el eje del hipocotilo con una hoja afilada.

Examinar cada semilla y clasificarla en las diferentes categorías de semillas vigorosas (A, B o C) según el color, la turgencia de los tejidos y la ubicación de las áreas dañadas en la semilla.

Nota 8: Para clasificación de las categorías de semillas atender punto 15.8.5.4.5 Evaluación y las Figuras 15.1, 15.2, 15.3, 15.4 y 15.5 a-l para mayor detalle.

5.4.3 Cálculo y expresión de resultados

Calcular el promedio de la sumatoria de las tres categorías A, B y C de cada repetición y expresarlo como un porcentaje de la muestra completa. El promedio de las dos repeticiones se expresa como el vigor de TZ (%).

Verificar que las repeticiones se encuentren dentro del rango de tolerancia, siguiendo lo establecido en la Tabla 15K del Capítulo 15 de las Reglas ISTA; en caso que se no se encuentre dentro de la tolerancia establecida, se deberá repetir todo el ensayo.

Finalizado el análisis y llenado el BI, el TDLSyCV deberá hacer entrega del BI al responsable para el llenado del CAS y dejará constancia de la fecha de entrega en el mismo.

6. CONTROL DE CAMBIOS

Ítem	Página	Cambios
NA	1	Proviene de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma NP-ISO/IEC 17025:2018. La DL adopta el SGCI del SENAVE en cumplimiento de la Resolución SENAVE N° 230/2023 "Control de documentos", versión 05.

7. REFERENCIAS

7.1 Capítulo 15: Análisis de vigor en semillas, Regla ISTA vigente.

7.2 ISTA Handbook on Seedling Evaluation. 3ed.

7.3 Fisiología de sementes de Plantas Cultivadas. Julio Marcos Filho. Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz. Volume 12. FEALQ. Piracicaba, Brasil. 2005.

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.

8. DOCUMENTOS

Nombre del Registro	Formulario	Área de archivo	Responsable	Tiempo de retención por dependencia	Disposición final
Boletín interno de análisis de viabilidad y vigor.	FOR-DLSyCV-537	DLSyCV	JDLSyCV	5 años	Eliminación

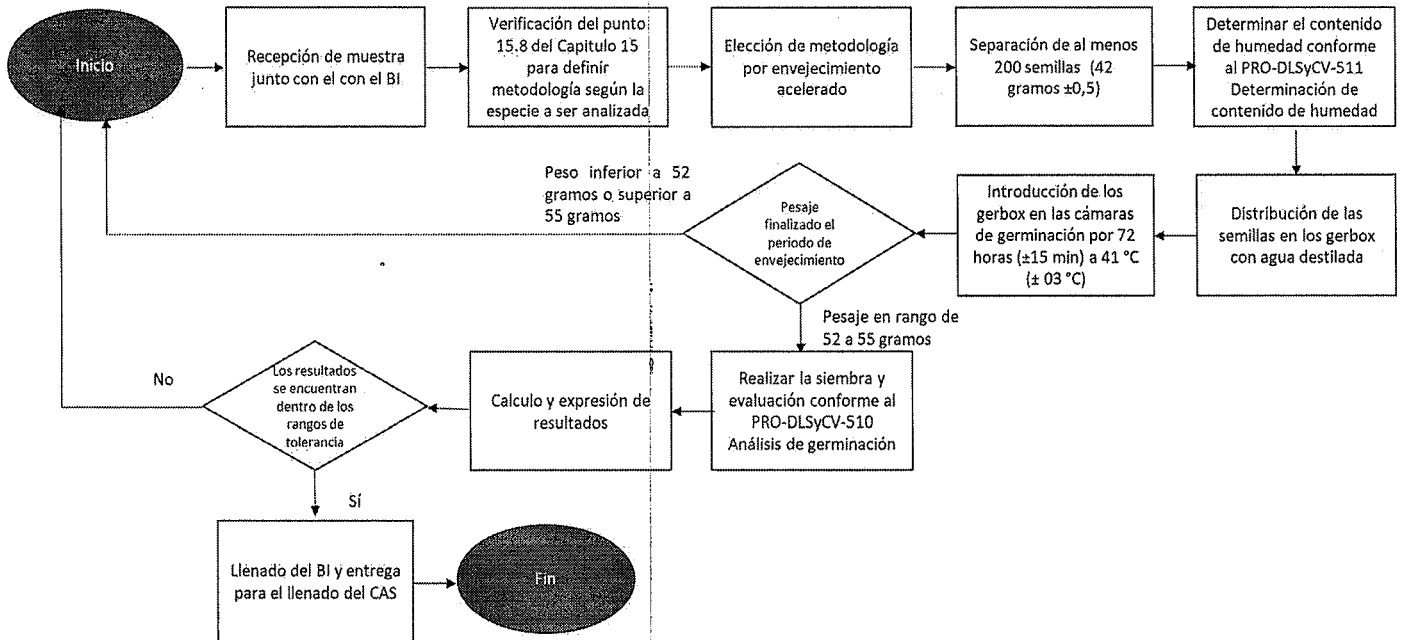


ANÁLISIS DE VIGOR

Código: PRO-DLSyCV-515
Emisor: DGT-DL-DLSyCV
Versión: 01
Vigente: 17/05/2023
Página: 6 de 6

9. ANEXOS

9.1 Flujoograma de análisis de vigor por el método de envejecimiento acelerado



9.2 Flujoograma de análisis de vigor por el método de tetrazolio

