



ASPECTOS DE
CALIDAD DE SEMILLAS
EN PASTOS TROPICALES

101459

John B. ...
J. E. Ferguson

Agrónomo Semillas, Programa de Pastos Tropicales, CIAT
Junio 1982

CONTENIDO

	<u>Cuadros</u>
1. Introducción	
2. Calidad Analítica	1
Puroza	2-10
Germinación	11-12
Viabilidad	-
3. Calidad en la producción de semillas	13
4. Sistemas de control de calidad	-
Certificación	-
Normas en el mercado	14-15

INTRODUCCION

Es importante anotar que "calidad" es un término compuesto y se refiere a múltiples características físicas y fisiológicas de lotes de semillas.

Muchas personas usan la palabra "calidad" en un sentido demasiado general. Frecuentemente cuando alguien dice calidad, en realidad se refiere a un componente singular, como germinación.

Los componentes analíticos principales de calidad, en pastos tropicales, son:

1. Pureza física
2. Otras Especies
3. Germinación
4. Viabilidad
5. Semillas Puras Germinables (SPG)
Semillas Puras Viabiles (SPV)
6. Humedad

En el Cuadro 1 aparecen las unidades apropiadas por cada componente y algunos comentarios.

Cada uno de estos componentes están medidos por distintos procedimientos o técnicas. Una técnica es un método detallado para medir un componente de calidad, por ejemplo germinación o viabilidad. Con el objetivo de emparejar la mejor técnica entre distintos laboratorios y/o países, se han desarrollado varias asociaciones que ofrecen reglas o guías para técnicas, El ISTA, International Seed Testing Association responde en el sentido internacional por técnicas básicas. Algunos países tienen sus propias reglas también, por ejemplo el AOSA, Association of Official Seed Analysis, de los Estados Unidos.

Aunque estas entidades publican las reglas, esto no implica necesariamente que toda persona que las lea tenga la capacidad suficiente para cumplirla técnicamente. Primero, las reglas son guías para personas capacitadas en este trabajo y necesitan algo de interpretación. Segundo, varias especies de

pastos, especialmente las tropicales; no aparecen en las reglas del ISTA.

Mientras cada laboratorio e investigador debe tratar de cumplir con las reglas existentes para ofrecer datos más útiles y confiables, a veces es necesario adoptar técnicas que no aparecen en las reglas. Esto puede ser válido,

1. porque una especie no aparece en las reglas
2. cuando las reglas se comprometen a una inversión de trabajo que no es justificado (por ejemplo en la determinación de pureza en gramíneas brozosas)
3. cuando los lotes son de semillas crudas, (es decir con poco o ningún procesamiento), pueden existir serios problemas de muestreo que aún con técnicas muy refinadas, aplicado a una muestra pequeña no se puede compensar
4. por falta de equipos para controlar germinación.

En estos casos puede usar una técnica diferente y apropiada, pero aclarar muy bien esta técnica en la presentación de sus datos.

A nivel de laboratorio el objetivo es responder a solicitudes de análisis para los diferentes componentes de calidad. Una vez los datos son entregados, éstos pueden ser utilizados o interpretados en distintas maneras. Normalmente esta interpretación o utilización no es la responsabilidad de los operarios o técnicos en el laboratorio.

CALIDAD ANALITICA .

PUREZA .

Discutimos con referencia a los Cuadros 2-8

GERMINACION

Discutimos con referencia a los Cuadros 9-10

VIABILIDAD

Viable (o con viabilidad) implica que una semilla contiene las estructuras básicas, las enzimas y la capacidad para germinar bajo condiciones favorables cuando no hay dormancia.

Germinación es el proceso de desarrollo en el embrión de una semilla que da como resultado una plántula normal de la especie. En el laboratorio es la emergencia y desarrollo de las estructuras esenciales, lo cual para una especie en particular indica la capacidad de la semilla para dar origen a una planta normal en condiciones de campo favorables.

Dormancia es una condición física o fisiológica de una semilla viable la cual impide que esta germine en condiciones normalmente favorables.

La prueba más común tradicionalmente para determinar viabilidad es la prueba de germinación. Las técnicas comúnmente aplicadas ofrecen condiciones óptimas para la germinación. En especies sin dormancia, o una vez ésta ha sido rota por condiciones normales en la prueba de germinación (temperaturas alternativas, luz), la germinación hallada es casi igual de la viabilidad. En algunas especies con dormancia se aceptan tratamientos como KNO₃ o prechill los cuales son efectivos para romper parcial o a veces totalmente la dormancia.

Estos tratamientos son limitados a los que ofrecen interpretación estándar en las pruebas de rutina. Desafortunadamente, para muchas gramíneas tropicales las reglas no ofrecen técnicas de germinación que puedan dar valores consistentes con la viabilidad de las semillas debido a la presencia de varios tipos de dormancia fuerte. Como resultado de lo anterior la prueba de germinación es deficiente para medir la viabilidad dependiendo del nivel de dormancia presente. También la prueba de germinación toma aproximadamente 21-38 días para ser cumplida (ver Tabla 9).

La prueba de Tetrazol ofrece una estimación de viabilidad precisa y rápida, una vez que sea definida una técnica para cada especie y también sea

aplicada por un técnico capacitado y con experiencia en esa especie.

La capacitación de un técnico con una especie nueva debe incluir:

- a) experiencia en la prueba de germinación con varias especies de gramíneas
- b) conocimientos de la morfología y estructura de la espiguilla y la cariopside
- c) estudiar germinación y viabilidad, en varios lotes viejos, que no tengan dormancia, con el fin de que haga sus primeras interpretaciones de viabilidad en Tetrazol
- d) cumplir un estudio de las dinámicas de germinación y viabilidad en Tetrazol y viabilidad total (germinadas más no-germinadas viables); en varios lotes, durante su período de 9 meses después de la cosecha.

Técnicos sin esta experiencia no pueden ofrecer datos bien uniformes y confiables.

CALIDAD EN LA PRODUCCION DE SEMILLAS

En América Latina las gramíneas tropicales, en particular, tienen una mala fama por calidad baja y variable. Es importante reconocer que la baja calidad en un lote dado de semillas puede ser el resultado de uno o más factores. Obviamente para mejorar la calidad de semillas en el mercado es necesario entender estos factores, los cuales se describen en el Cuadro 13.

También se presentan sus efectos finales con los componentes de pureza y germinación. Se debe tener presente que no estamos considerando rendimiento de semilla, sino solamente calidad.

Los esfuerzos principales aplicables para mejorar la calidad en general están discutidos bajo los siguientes títulos:

1. Prácticas culturales
2. Manejo en la cosecha manual y con combinada
3. Mejor manejo en el secado
4. Más procesamiento mecánico
5. Mejores condiciones de almacenaje
6. Más capacitación y conocimientos de y entre productores, investigadores, técnicos, negociantes y ganaderos.

SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD

1. Certificación de Semillas

Los programas de certificación de semillas ofrecen un mecanismo para garantizar identidad y pureza varietal.

Estos programas son muy comunes con variedades de los cultivos tradicionales (maíz, arroz, frijol, sorgo) pero no son muy comunes al momento con pastos tropicales. Esto no implica que no sean necesarios o efectivos, sino que refleja que el sector de semillas de pastos es algo aparte.

La certificación es menos aplicada con pastos por las siguientes razones:

- a) menos necesidad para garantizar identidad porque la gran mayoría de las variedades son en realidad distintas especies y no diferentes variedades de la misma especie.
- b) Menos preocupación por parte de la mayoría de los usuarios por la pureza varietal. Hay que recordar que ellos son ganaderos no agricultores y una planta off-type o rogue, no es automáticamente maleza. En muchos casos estas plantas son todavía productivas y aceptables por el ganado.
- c) Muchas especies o variedades fueron liberadas por iniciativas de empresas vendedoras de semillas, sin intervención de entidades de investigación y sin entrega de semilla básica. En estos casos es casi imposible, en adelante, organizar un programa de certificación.
- d) La certificación requiere de recursos de gente capacitada, vehículos, etc. Frecuentemente los recursos disponibles son limitados aún para los cultivos tradicionales más importantes en el país, y no se puede extender para incluir especies de pastos.
- e) En el momento, en la mayoría de los países tropicales, no hay una

tradición de producción de semillas en regiones distintas o fuera de las regiones de utilización como pastos. Cuando la producción es en tales regiones la potencia para genetic shift en algunas variedades puede obligar certificación.

Mientras estos factores explican algo de por qué no son comunes los programas de certificación en variedades de pastos, no quiere decir que no existan necesidades futuras para aplicarlas en casos apropiados. La certificación de una variedad sería beneficiosa y factible cuando,

- a) existe una variedad netamente superior a la variedad tradicional, la cual es muy distribuida y conocida.
- b) Existe demanda por parte de los ganaderos en variedades específicas cuya comportamiento es ampliamente probado y conocido.
- c) Alta potencia de genetic shift en la variedad según,
 - i. método de reproducción
 - ii. tipo de variedad
 - iii. existencia de otras variedades potencialmente contaminantes
 - iv. condiciones de manejo y localización en campos de producción.
- d) Procedimientos para una liberación formal (u oficial) que incluye una entrega de semilla básica.
- e) Una decisión tomada en el punto de la entrega de las semillas básicas en la cual se ponga en marcha automáticamente un programa de certificación.
- f) Existan algunos productores de semillas especializados. Mientras que en pastos es posible que con la liberación de una nueva especie, nadie tenga experiencia con esta variedad particular, ellos deben tener experiencia con algún tipo de pasto.
- g) Existan suficientes recursos en la entidad certificadora para cumplir con los requisitos de certificación de una manera eficiente y profesional.

En el desarrollo de un programa de certificación con una nueva especie o variedad de pasto se debe recordar que el primer objetivo de certificación es garantizar la identidad y pureza genética y luego el segundo es ofrecer tales semillas con altos niveles de calidad mecánica, (es decir, alta pureza y viabilidad). Un ejemplo es una gramínea nueva, Andropogon gayanus, especie brozosa, donde en un principio sería necesario aceptar semillas con niveles medios de pureza o germinación y refinar técnicas para mejorarlas en el futuro.

En muchos casos, una gran parte de los objetivos de certificación pueden ser cumplidos una vez estén disponibles,

- a) semilla básica de alta pureza genética
- b) tierras vírgenes y aisladas en una región básicamente apropiada para floración y madurez confiable de la variedad.
- c) Disponibilidad de un grupo de productores no solo especializados sino también simpáticos con el papel de la certificación (no solamente por el interés económico).
- d) Reglas de certificación razonables y no demasiado reglamentadas, según la especie, la variedad, el estado de la industria local y los conocimientos de la variedad.

2. Normas de calidad en el mercado de semillas

Existen varias maneras de utilizar datos de componentes de calidad en el mercado de semillas. Frecuentemente existe alguna legislación que influye en cómo las semillas están comercializadas y también los niveles de calidad requeridos, e.g. normas mínimas de pureza, germinación, SPG y contenido de malezas.

Algunos prerequisites para la efectividad de normas o patrones son,

1. definición de técnicas de análisis estándar, según el componente y según las especies.

2. Disponibilidad de recursos para cumplir estos análisis, es decir técnicos capacitados con laboratorios y equipos.

3. Suficiente experiencia local para definir normas o patrones razonables y prácticas para el mercado.

Desafortunadamente en algunos países, existe una tendencia a definir normas por ley prematura. Debe destacarse que normas o patrones son arbitrarias y deben ser definidas de común acuerdo entre investigadores, procesadores, vendedores y consumidores para cada especie como caso individual.

Normas demasiado altas o rígidas pueden causar problemas en el mercado, mientras que normas bien definidas son netamente benéficas para el sector ganadero.

Los Cuadros 14 y 15 presentan las normas definidas por el Pacto Andino (Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia) para gramíneas y leguminosas tropicales.

COMPONENTES ANALITICOS DE CALIDAD CON PASTOS TROPICALES

COMPONENTE ANALITICO	UNIDAD	COMENTARIO
PUREZA (FISICA)		
Semilla Pura	% (peso)	Existen conceptos alternativos en gramíneas
Material Inerte	% (peso)	
Malezas	% (peso)	Necesitan definición local AOSA e ISTA varían en expresión final
Otros Cultivos	% (peso)	
OTRAS ESPECIES	No./kg	Para determinar presencia de especies particulares
GERMINACION	% (No.)	Germinables en condiciones casi óptimas
VIABILIDAD	% (No.)	
TZ Viables		Prueba de Tetrazol Germinadas más no germinadas viables
Viables Totales		
Germinación Máxima		
SEMILLAS PURAS GERMINABLES	% (peso x No.)	SPG. Medida híbrida
SEMILLAS PURAS VIABLES	% (peso x No.)	SPV. Medida híbrida
HUMEDAD	% (peso húmedo)	
PESO UNIDAD	mg/100 puras	
PORCENTAJE DE ESPIGUILLAS LLENAS (con cariopside)	% (No.) y % (peso)	Solamente para gramíneas. Notar bien las dos derivaciones

CONCEPTOS ALTERNATIVOS DE SEMILLA PURAS EN GRAMINEAS
TROPICALES

CONCEPTO DE S.P. Nombre vulgar	DEFINICION Y COMENTARIO
Semilla normal o Espiguilla o flósculo con cariopside	Solamente se define como semilla pura las espiguillas o flósculos que con seguridad tienen una cariopside.
"Internacional"	Técnicas prácticas que cumplen este concepto son las preferidas y las más precisas en términos absolutos. En algunas especies es casi imposible aplicar sin perjudicar la germinación o es extremadamente exigente en tiempo y costo.
Espiguilla o flósculo "Modificada"	Define como semilla pura todas las espiguillas o flósculos normales, independiente si tiene una cariopside o no. Técnicas en esta base son más rápidas para hacer. Mientras logran un dato diferente, ofrece datos muy útiles en especies brozosas.

PERSPECTIVA GENERAL EN EL ANALISIS DE PUREZA DE GRAMINEAS TROPICALES

TIPO DE ESPIGUILLA	CONDICION LOTES EN EL MERCADO	COMENTARIOS
BROZOSAS	Crudas	<ul style="list-style-type: none"> - Los lotes de semillas son <u>extremadamente</u> heterogéneos en proporciones y, tipos de material inerte y Porcentaje de Llenas. - El tamaño máximo de los lotes debe ser limitado. - La toma de muestras debe ser muy cuidadoso y según técnica estándar. - La muestra de trabajo para pureza debe ser relativamente grande. - El concepto Modificado es muy útil para medir Pureza y SPG (o Espiguillas Germinables).
	Procesadas	<ul style="list-style-type: none"> - La heterogeneidad de los lotes es todavía problemática. - Los puntos anteriores todavía son relevantes. - Los conceptos Modificado e Internacional son útiles. Necesitan estudios comparativos para cada especie.
NO BROZOSAS	Crudas	<ul style="list-style-type: none"> - La heterogeneidad todavía es problemática y requiere muestreo muy cuidadoso. - La muestra de trabajo debe ser relativamente grande. - El concepto Internacional es mejor. Aplicado por técnicas de soplado donde es efectivo.
	Procesadas	<ul style="list-style-type: none"> - El muestreo debe ser muy cuidadoso. - Las muestras de trabajo son convencionales. - El concepto Internacional es mejor. Aplicado por técnica de soplado donde es efectivo.

EXISTENCIA DE DEFINICION DE SEMILLA PURA EN EL ISTA PARA
 GENEROS DE GRAMINEAS TROPICALES

GENERO.		ISTA Semilla Pura	
No -Brozosas	Brozosas	Definición*	Concepto
	Andropogon	-	-
Axonopus		+	Internacional
Brachiaria		+	Internacional
	Dichanthium	+	Internacional
	Cenchrus	+	Modificada
	Chloris	+	Internacional
Cynodon		+	Internacional
	Hyparrhenia	-	-
	Melinis	+	Internacional
Panicum		+	Internacional
Paspalum		+	Internacional
Pennisetum		+	Internacional
Setaria		+	Internacional
Sorghum		+	Internacional
Urochloa		+	Internacional

*
 + Definición precisa existente en el Anexo del ISTA (Sec. 3.2.1.A)

- Definición no existe.

DEFINICIONES DE SEMILLA PURA EN VARIOS GENEROS DE LEGUMINOSAS
SEGUN ISTA (1980)

- A. *Arachis*, *Calopogonium*, *Cajanus*, *Centrosema*, *Crotalaria*, *Desmodium*,
Dolichos, *Glycine* (*Neonotonia*), *Phaseolus*, *Leucaena*, *Pueraria*, *Vigna*.
1. Semilla, siempre que se conserve una porción de la testa.
 2. Pedazo de la semilla de más de la mitad de su tamaño original, siempre que conserve una porción de la testa.
- B. *Stylosanthes*
1. Vaina, a menos que sea obvio que no tiene semilla, con o sin la barba (hook).
 2. Semilla, siempre que conserve una porción de la testa.
 3. Pedazo de la semilla de más de la mitad de su tamaño original, siempre que conserve una porción de la testa.

DEFINICION DE SEMILLA PURA PARA Brachiaria, SEGUN
ISTA (1980)

- Espiguilla, con glumas, lemma y palea incluyendo una cariopsis, más una lemma estéril adjunta.
- Flósculo, con lemma y palea incluyendo una cariopsis.
- Cariopsis.
- Un pedazo de cariopsis de más de la mitad de su tamaño original.

DEFINICION DE SEMILLA PURA PARA Cenchrus según ISTA
(1980)

- Fascículo de 1-5 espiguillas (con o sin cariopsis) con involucre de aristas.
- Espiguilla con glumas, lemma y palea (con o sin cariopsis).
- Flósculo con lemma y palea (con o sin cariopsis).
- Cariopsis.
- Un pedazo de cariopsis de más de la mitad de su tamaño original.

UNA PERSPECTIVA DE ALTERNATIVAS EN LA DETERMINACION DE SEMILLA PURA EN ESPECIES DE
GRAMINEAS TROPICALES

NOMBRE COMUN DE LA TECNICA	CONCEPTO DE LA SEMILLA PURA	METODOS DE SEPARACION			COMENTARIOS
		Zaranda	Soplete	Manual	
"Clásico" "Manual" ("Oficial")	Internacional	+	+	+++	Chequeo individual de las espiguillas. Puede gastar mucho tiempo. Evitar daños físicos.
"Soplado Parcial"	Internacional	+	++	++	Utilizar capacidad parcial del soplete. Revisión manual requerido.
"Soplado Uniforme"	Internacional	+	+++	+	Implica buena y precisa separación por soplado según características aerodinámicas de las llenas y vanas. Al final de la separación la fracción pesada se define como puras. Implica calibración en base de una muestra patrón central (ej. ISTA).
"Soplado"	Internacional	+	+++	+	Como la anterior, pero con calibración y muestra patrón local.
"Ajustada" "Indirecta"	Internacional	+	+	+++	Técnica de puente, basada en datos derivados de la "Irish" y Porcentaje de Llenas en peso. Util para medir pureza y SPG en especies brozosas, en crudas y procesadas.
"Irish"	Modificada	+	+	+++	Prueba sencilla, rápida y útil para medir pureza y SPG (o espiguillas germinables) en especies brozosas, especialmente en las crudas.

SUMARIO DE PROCEDIMIENTOS EN TECNICAS DE
PUREZA MODIFICADA

SEMILLA PURA "IRISH"

1. Definir muestra de trabajo, 10 g, de una manera estándar.
2. Efectuar separación física entre SP, MI, OC, M; según la definición de SP y MI propuesta; via uso de zaranda, soplete parcial y a mano.
3. Pesar cada fracción.
4. Calcular porcentaje (peso) de cada una.

5. Ejemplo:

Fracción	Peso (g)	% (peso)
SP	8.000	80
MI	1.500	15
OC	0.500	5
M	0.001	0
Total	10.001	

SEMILLA PURA "AJUSTADA"

1. Determinar Semilla Pura "Irish", según la técnica ya definida, ej: 80%.
2. Determinar Porcentaje de Llenas, según una técnica definida, ej:
 - 40%, en peso (para ser usada en cálculos de SP 'ajustada') y,
 - 35%, en número (para ser usada en cálculos de germinación 'ajustada').
3. Calcular S.P. 'ajustada' = SP "Irish" x Porcentaje Llenas (peso)

$$= . \quad 80 \quad \times \quad 40\%$$

$$= . \quad 32\%$$

SUMARIO DE LA TECNICA PARA DETERMINAR PORCENTAJE DE
LLENAS

1. Definir muestra de trabajo para SP "Irish", ej. 10 g, o las espiguillas derivadas del mismo.
2. Definir tres (3) muestras independientes de 100 espiguillas al azar, según una técnica definida.
3. Desprender y eliminar (desechar) cada arista y espiguilla pedicelada (macho) unida con la espiguilla basal, la cual es la unidad básica en esta determinación.
4. Abrir cuidadosamente cada espiguilla sesil constatando si es llena (con cariopside) o vana (sin cariopside). Colocar las espiguillas basales en dos grupos, es decir llenas o vanas.
5. Contar las llenas y las vanas, por separado.
6. Hacer pesaje de las espiguillas llenas y vanas. El peso de las espiguillas llenas debe ser descompuesto en peso de cariopsides libres y peso de las glumas que contienen las cariopsides.
7. Calcular el Porcentaje de Llenas, en peso
el Porcentaje de Llenas, en número.

PRESCRIPCIONES PARA GERMINACION
EN GRAMINEAS TROPICALES, SEGUN ISTA (TABLA 5A, SECT. 1 Y 2)

ESPECIES	SUBSTRATO	TEMP. °C	LUZ	CONTEOS	PRETRATAMIENTOS
<i>Andropogon gayanus</i>	-	-	-	-	-
<i>Axonopus affinis</i>	TP	20-35	L	10-21	KN03
<i>Brachiaria decumbens</i>	TP	20-35	L	7-21	H ₂ SO ₄ + KN03
<i>Cenchrus ciliaris</i>	S	30	L	7-28	Prechill Deglume
<i>Chloris gayana</i>	TP	20-30 20-35	L	6-14	KN03
<i>Dichanthium aristatum</i>	TP	20-35	L	7-21	KN03
<i>Hyparrhenia rufa</i>	-	-	-	-	-
<i>Melinis minutiflora</i>	TP	20-30	L	7-21	KN03
<i>Panicum maximum</i>	TP	20-35 15-35	L	10-28	KN03
<i>Paspalum plicatulum</i>	TP	20-35	L	7-28	KN03
<i>Setaria anceps</i>	TP	20-35	L	7-21	KN03
<i>Urochloa mosambicensis</i>	TP	20-35	L	7-21	KN03

PRESCRIPCIONES PARA GERMINACION EN LEGUMINOSAS TROPICALES

ESPECIES	SUBSTRATO ^{1/}	TEMP. °C	LUZ	CONTEOS	PRETRATAMIENTO ^{2/}
<i>Calopogonium mucunoides</i>	TP	25	-	3-10	Acido 20 min.
<i>Centrosema pubescens</i>	TP	20-35	-	4-10	Cortar la testa
<i>Desmodium intortum</i>	TP	20-30	-	4-10	Acido, 10 min.
<i>Leucaena leucocephala</i>	BP	25	-	4-10	Cortar la testa Acido, 20 min.
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	TP	25	-	4-10	Acido, 20 min.
<i>Neonotonia wightii</i>	TP	10-35	-	2-6	Acido, 25 min.
<i>Pueraria phaseoloides</i>	TP	25	-	4-10	Acido, 20 min.
<i>Stylosanthes guianensis</i>	TP	20-35 10-35 20-30	-	4-10	Acido, 10 min.
<i>Stylosanthes humilis</i>	TP	10-35 20-35	-	2-5 4-10	Cortar la testa

^{1/}Substrato, Temperatura, Luz, Conteos, son según ISTA, Tabla 5A Sect. 1 y 2.

^{2/}Pretratamientos, son según DPI, Brisbane, Australia.

FACTOR		EFFECTOS FINALES
1. Genética	Irregularidades meioticas. Poblaciones variables. Plantas con floración prolongada y madurez dispareja.	PUREZA. Baja en el material cosechado o en semillas sucias. <u>Variable</u> , pero generalmente <u>baja</u> en semillas en el mercado, simplemente por falta de proceso. Puede ser <u>controlada</u> en el proceso.
2. Inmadurez	En todas las especies y lotes, al momento de la cosecha una alta proporción de las semillas son inmaduras. Estas son débiles y de germinación baja con poca longevidad.	
3. Regiones Geográficas	Climas desfavorables (alta precipitación, humedad rel., o baja radiación) favorecen enfermedades y madurez dispareja	
4. Condiciones Ambientales	Año o épocas, con precipitación excesiva, baja radiación, temperaturas extremas, durante la floración y maduración. Incrementa la proporción de inmadurez y se baja el porcentaje de fructificación.	GERMINACIÓN. <u>Reducida</u> por altas proporciones de semillas <u>inmaduras</u> . <u>Variable</u> por proporciones variables de semillas muertas, débiles, enfermas, inmaduras, y/o dañadas.
5. Mal manejo - campo - cosecha	Lotes sin regulación de crecimiento, falta de abonos. Cosecha temprana, pilas tupidas o prolongadas, secamiento rápido, trilla excesivamente fuerte.	<u>Baja</u> inmediatamente después de la cosecha por latencia. <u>Reducida</u> progresivamente por efectos de mal almacenaje y/o tiempo.
6. Procesamiento	Falta de procesamiento que resulta en alto porcentaje de material inerte, especialmente vanas y bajo porcentaje de semilla pura. Daños físicos.	Frecuentemente <u>desconocida</u> por falta de laboratorios de calidad.
7. Latencia	Presencia temporal de latencia (y/o dureza) en semillas viables.	<u>Optima</u> en semilla completamente madura, bien sana y almacenada, sin latencia.
8. Almacenaje	Frecuentemente mal localizada o manejada por alta humedad en las semillas, o alta humedad relativa y temperaturas en el ambiente, tiempos prolongados, daños por hongos, plagas o roedores.	
9. Mercado	Falta de integridad o conocimientos de calidad entre vendedores y compradores. Falta de control legal.	

REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD PARA LÉGUMINOSAS TROPICALES
EN PAISES MIEMBROS DE LA SUBREGION ANDINA*

Especie	Pureza física	Germinación	Semilla pura y viva
	% mínima	% mínima	% mínima
<u>Centrosema plowieri</u> "Centro"	65	70	45
<u>Calopogonium mucunoides</u> "Calopo"	70	80	56
<u>Desmodium intortum</u> "Pega-pega"	70	75	52
<u>Dalichos lablab</u> "Frijol jacinto"	75	75	56
<u>Glycine wightii</u> "Soya perenne"	50	75	37
<u>Leucaena leucocephala</u> "Leucaena"	75	65	49
<u>Macroptilium atropurpureum</u> "Siratro"	60	70	42
<u>Pueraria phaseoloides</u> "Kudzu"	75	75	56
<u>Stylosanthes spp.</u> "Estilosantes"	65	60	39
<u>Sesizobium decringianum</u> "Frijol terciopelo"	75	75	56
<u>Vigna sinensis</u> "Caupi"	70	80	56

* Informe final: Primera Reunión Técnica de Expertos en Semillas, 21-23 de Marzo, 1979, Lima - Perú.

Cuadro 15

REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD PARA GRAMINEAS TROPICALES EN
PAISES MIEMBROS DE LA SUBREGION ANDINA*

Espece	Pureza física % mínima	Germinación % mínima	Semilla pura y viva % mínima
<u>Brachiaria decumbens</u> "Brachiaria"	20	75	15
<u>Cenchrus ciliaris</u> "Buffel"	60	30	18
<u>Chloris gayana</u> "Pasto Rhodes"	50	30	15
<u>Dicanthium aristatum</u> "Angleton"	65	35	23
<u>Hyparrhenia rufa</u> "Puntero"	40	30	12
<u>Melinis minutiflora</u> "Gordura"	40	30	12
<u>Panicum maximum</u> "Guinea"	40	30	12
<u>Paspalum plicatulum</u> "Pasto negro"	60	50	30
<u>Sorghum spp.</u> "Sorgo forrajero"	90	80	72

* Informe final: Primera Reunión Técnica de Expertos en Semillas, 21-23 de Marzo, 1979, Lima - Perú.