



TC/49/23

ORIGINAL: Inglés

FECHA: 28 de enero de 2013

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES

Ginebra

COMITÉ TÉCNICO**Cuadragésima novena sesión
Ginebra, 18 a 20 de marzo de 2013**

REVISIÓN DEL DOCUMENTO TGP/8: PARTE I: DISEÑO DE ENSAYOS DHE Y ANÁLISIS DE DATOS,
NUEVA SECCIÓN: REDUCCIÓN DEL TAMAÑO DE LOS ENSAYOS

Documento preparado por la Oficina de la Unión

1. El propósito del presente documento es presentar una propuesta relativa a una nueva sección sobre la reducción del tamaño de los ensayos para su inclusión en una futura revisión del documento TGP/8.

2. En el presente documento se utilizan las siguientes abreviaturas:

TC:	Comité Técnico
TC-EDC:	Comité de Redacción Ampliado
TWA:	Grupo de Trabajo Técnico sobre Plantas Agrícolas
TWC:	Grupo de Trabajo Técnico sobre Automatización y Programas Informáticos
TWF:	Grupo de Trabajo Técnico sobre Plantas Frutales
TWO:	Grupo de Trabajo Técnico sobre Plantas Ornamentales y Árboles Forestales
TWP:	Grupos de Trabajo Técnico
TWV:	Grupo de Trabajo Técnico sobre Hortalizas

ANTECEDENTES

3. El Comité Técnico (TC), en su cuadragésima octava sesión, celebrada en Ginebra del 26 al 28 de marzo de 2012, examinó la revisión del documento TGP/8 "Diseño de ensayos y técnicas utilizados en el examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad", sobre la base del documento TC/48/19 Rev. En el Anexo I del documento TC/48/19 Rev. se indicaba que el TC había tomado nota de la observación de que el Grupo de Trabajo Técnico sobre Automatización y Programas Informáticos (TWC) había asistido a una ponencia de la Sra. Sally Watson (Reino Unido) sobre la plantación cíclica de variedades establecidas para reducir el tamaño de los ensayos y había acordado que el texto debía incluirse en la parte I del documento TGP/8, en una nueva sección relativa a la reducción del tamaño de los ensayos.

4. El TC tomó nota de que será necesario elaborar nuevos borradores de las secciones pertinentes antes del 26 de abril de 2012 para que puedan incluirse en el proyecto que se someterá al examen de los TWP en sus reuniones de 2012 (véase el documento TC/48/22 "Informe sobre las conclusiones", párrafo 49).

OBSERVACIONES FORMULADAS POR LOS GRUPOS DE TRABAJO TÉCNICO EN 2012

5. En sus reuniones de 2012, el TWA, el TWV, el TWC, el TWF y el TWO examinaron los documentos TWA/41/21 Corr., TWV/46/21, TWC/30/21 Rev., TWF/43/21, TWO/45/21, respectivamente, y formularon las observaciones siguientes:

Generales	El TWA examinó el documento TWA/41/21 Corr. y asistió a una ponencia de una experta del Reino Unido. El TWA consideró que el método presentado era útil y recomendó incluirlo en el documento TGP/8 (véanse los párrafos 29 y 30 del documento TWA/41/34 "Report").	TWA
	El TWV consideró que el método propuesto era útil y recomendó incluirlo en el documento TGP/8 (véanse los párrafos 29 y 30 del documento TWA/41/34 "Report").	TWV
	<p>El TWC convino en que el título de la sección 1.7 debería ser: "Descripción técnica adicional y ejemplo de análisis para la evaluación de la distinción" y que debía añadirse la siguiente frase inicial: "La presente sección es de interés para el lector interesado en los pormenores técnicos". Se propuso convertir la sección 1.7 en sección 1.6 y asignar el epígrafe 1.7 a la sección "Referencias" (véase el párrafo 25 del documento TWC/30/41 "Report").</p> <p>El TWC convino en que el TC debía considerar la posibilidad de incluir el documento sobre "La plantación cíclica de variedades establecidas para reducir el tamaño de los ensayos" en la sección nueva propuesta sobre la reducción del tamaño de los ensayos, en la parte I del documento TGP/8 (véase el párrafo 26 del documento TWC/30/41 "Report").</p>	TWC

OBSERVACIONES DEL COMITÉ DE REDACCIÓN AMPLIADO EN 2013

6. En su reunión del 9 y 10 de enero de 2013, el TC-EDC recomendó revisar el Anexo del documento TC-EDC/Jan13/10 "Revision of document TGP/8: Part I: DUS Trial Design and Data Analysis, New Section: Reduction of Size of Trials", en lo que respecta al término "ciclo" para evitar la confusión con el uso del término en la expresión "ciclo de cultivo".

7. En el Anexo del presente documento figura el texto propuesto para una sección nueva titulada "Reducción del tamaño de los ensayos", que habrá de incluirse en la parte I del documento TGP/8: Diseño de ensayos DHE y análisis de datos, sobre la base de las observaciones formuladas por los TWP en sus sesiones de 2012 y las formuladas por el TC-EDC en su reunión del 9 y 10 de enero de 2013. Las modificaciones al texto examinado por los TWP y el TC-EDC se indican con resaltado y tachado en el caso de las eliminaciones y con resaltado y subrayado en el caso de las inserciones.

8. Se invita al TC a examinar la redacción propuesta para una nueva sección sobre la "Reducción del tamaño de los ensayos", sobre la base del Anexo del presente documento, para su inclusión en una futura revisión del documento TGP/8.

[Sigue el Anexo]

TGP/8: PARTE I: NUEVA SECCIÓN: REDUCCIÓN DEL TAMAÑO DE LOS ENSAYOS
PLANTACIÓN CÍCLICA DE VARIEDADES ESTABLECIDAS PARA REDUCIR
EL TAMAÑO DE LOS ENSAYOS

1.1 Resumen de requisitos para la aplicación del método

El uso de la plantación cíclica de variedades establecidas para reducir el tamaño de los ensayos es adecuado en los casos siguientes:

- la distinción se determina por el método COYD;
- el número de variedades establecidas es excesivo, por el costo o por razones prácticas;
- en el análisis adaptado de la varianza del COYD, el cuadrado medio de la interacción variedades x años ajustado mediante MJRA ha de tener al menos 20 grados de libertad. En caso contrario, no debe utilizarse la plantación cíclica de variedades establecidas.

1.2 Resumen

La plantación cíclica de las variedades establecidas en el ensayo y el análisis mediante datos compensados es un sistema que permite reducir el tamaño de los ensayos DHE al tiempo que se mantiene la rigurosidad de las pruebas. Se puede utilizar en ensayos en los que la distinción se determina por el método COYD.

El sistema comprende la asignación de cada una de las variedades establecidas en el ensayo a una de tres ciclos-serie, omitiéndose, sucesivamente, una ciclo-serie del ensayo cada año¹. Las variedades candidatas se incluyen en el ensayo durante los tres años de su periodo de examen, y durante un cuarto año. Si, después del examen DHE, se les concede protección, se unen a las variedades establecidas en el ensayo, se asignan a una ciclo-serie y se omiten cíclicamente del ensayo cada tres años.

La distinción se evalúa aplicando una adaptación del método COYD al cuadro incompleto de medias de los caracteres de las variedades (candidatas y establecidas) en el periodo de examen de tres años. La ausencia, en su caso, de datos de una variedad se compensa por medio del uso de los datos de los dos años anteriores al del periodo de examen. Si la homogeneidad se determina por el método COYU, se puede aplicar al cuadro incompleto de las desviaciones estándar de los caracteres de las variedades (candidatas y establecidas) en el periodo de examen de tres años. Antes de su adopción, deberán compararse, utilizando los datos históricos, las decisiones relativas al examen DHE basadas en el sistema de plantación cíclica con las basadas en el sistema vigente.

1.3 Plantación cíclica de las variedades establecidas en el ensayo

Las variedades establecidas en ~~las variedades~~ del ensayo se asignan a una de tres ciclos-serie. Cada año se omite, de forma cíclica, una grupo-serie del ensayo (figura 1). Así, las variedades pertenecientes al ciclo a la serie 1 en la figura 1 no se plantarán en 2010, 2013 ni 2016, mientras que las del ciclo la serie 3 no se plantarán en 2012, 2015 ni 2018. Al omitirse cada año un tercio de las variedades establecidas, el tamaño del ensayo será menor. En todos los años del período de examen de tres años (de 2014 a 2016 en la figura 1 siguiente) se plantan en el ensayo y se registran datos de todas las variedades candidatas, para tomar posteriormente una decisión relativa al examen DHE. Debido al posible retraso entre el examen DHE final y la concesión de protección, las variedades candidatas se mantienen en el ensayo un cuarto año después del período de examen de tres años. Si se concede la protección, las variedades se convertirán en variedades establecidas en el ensayo y entrarán en el sistema de plantación cíclico. De este modo, todas las variedades recién aceptadas están inicialmente presentes en el ensayo durante cuatro años consecutivos, y todas las variedades que se introducen en el ensayo en el mismo año siguen el mismo ciclo de omisiones en años futuros. Por consiguiente, las variedades candidatas cuyo examen DHE finalizó en 2012 en la figura 1 se mantienen en el ensayo un cuarto año en el 2013 y se unen así a las variedades establecidas del ciclo la serie 2. Las variedades candidatas sometidas al examen DHE final en 2013, 2014 y 2015, se incluirían en ~~los las~~ ciclos series 3, 1 y 2, respectivamente.

¹ A los efectos del presente documento, el término "año" significa un "ciclo de cultivo".

Las variedades establecidas se asignan inicialmente a ciclos-serie de manera que el riesgo de sesgo se reduzca al mínimo. Aparte de la asignación inicial, la elección de las variedades establecidas tras cada ciclo-serie viene determinada por las variedades candidatas introducidas en el ensayo en los años anteriores y por las variedades establecidas que los solicitantes decidieron retirar. Aunque no es imprescindible que el número de variedades establecidas pertenecientes a cada ciclo-serie coincida exactamente, es probable que sea beneficioso para equilibrar los números en cada ciclo-serie en el futuro. Para ello, se deberán transferir variedades establecidas de unos ciclos-unas series a otros-otras plantándolas en años en los que deberían omitirse.

Figura 1. **Patrones de datos y de uso correspondientes al período de examen de 2014 a 2016**

AÑOS DEL ENSAYO	2010	2011	2012	2013	PERIODO DE EXAMEN			2017	2018
					2014	2015	2016		
Variedades candidatas					X	X	X	*	
Variedades establecidas									
<u>Ciclo-Serie</u> 1		X	X		X	X		*	*
<u>Ciclo-Serie</u> 2	O		X	X		X	X		*
<u>Ciclo-Serie</u> 3	O	X		X	X		X	*	
Nuevas variedades establecidas: integración en la matriz									
Examen DHE final en 2012 (<u>Ciclo Serie</u> 2)	O	O	X ^F	X		X	X		*
Examen DHE final en 2013 (<u>Ciclo Serie</u> 3)		O	X	X ^F	X		X	*	
Examen DHE final en 2014 (<u>Ciclo Serie</u> 1)			X	X	X ^F	X		*	*
Examen DHE final en 2015 (<u>Ciclo Serie</u> 2)				O	X	X ^F	X		*

X Indica los datos recuperados utilizando un máximo de 4 años para el examen de la distinción y dentro del período de examen (en el recuadro) para el examen de la homogeneidad

O Indica los datos existentes, pero no recuperados

F Indica el año del examen DHE final de las nuevas variedades establecidas

* Indica la inclusión futura en el ensayo

(en recuadro) Indica los datos utilizados para el examen de la homogeneidad

1.3.1 La evaluación de la distinción mediante compensación de datos

Convencionalmente, cuando se utiliza el método COYD para evaluar la distinción, se aplica a una matriz completa de las medias de los caracteres de las variedades (candidatas y establecidas) y los años del periodo de examen. En el caso de la plantación cíclica, en esta matriz faltan datos correspondientes a las variedades establecidas. Cuando faltan datos sobre una variedad establecida, para compensar la pérdida de datos a efectos de la evaluación de la distinción se utilizan los datos almacenados en ficheros informáticos de años anteriores. Dado que no se superponen los años con el examen de las variedades candidatas, los datos recuperados de años anteriores tienen menos valor que los datos del período de examen. En los cultivos a los que se ha aplicado la plantación cíclica hasta la fecha, cuando falta un año de datos de una variedad establecida, se han de incluir datos de dos años anteriores para mantener la rigurosidad de los exámenes. Así, para el periodo de examen de 2014 a 2016 que se ilustra en la figura 1, se recuperarían datos de 2011 y 2012 para las variedades establecidas en el ciclo la serie 1, datos de 2012 y 2013 para las del ciclo de la serie 2, y datos de 2011 y 2013 para las del ciclo de la serie 3. Incluso cuando se dispone de más datos de años anteriores (señalados con "O" en la figura 1), para que el examen de la distinción no sea menos riguroso, sólo se utilizan los dos años más recientes para compensar el año que falta. Por lo tanto, si bien se dispone de datos de 2010 y de años anteriores para las variedades de los ciclos-las series 2 y 3, estos datos no se recuperan para el período de examen de 2014 a 2016.

En ocasiones, se dispondrá de datos de una variedad establecida correspondientes a un año en el que la variedad, a tenor de su ciclo-serie, no debería estar presente en el ensayo. Estos casos se dan en el cuarto año después del período de examen de tres años cuando una variedad candidata se ha convertido en una variedad establecida en el ensayo, o cuando una variedad establecida se necesita para un examen especial

con una variedad problemática. En este caso, se contaría con datos completos de la variedad establecida durante el período de examen, de modo que no se recuperarían datos históricos para el examen de la distinción. Así, para el período de examen de 2014 a 2016, no se recuperarían datos históricos de las variedades candidatas que hubieran superado con éxito el examen DHE final en 2015, pero sí se recuperarían datos históricos de las variedades que hubieran superado con éxito el examen DHE final en 2012, 2013 y 2014.

1.3.2 Método de análisis para la evaluación de la distinción

La distinción se evalúa aplicando una adaptación del método COYD con análisis de regresión conjunta modificado (MJRA) aplicado a los datos que componen el cuadro incompleto de medias de caracteres de las variedades (candidatas y establecidas) en el período de examen de tres años, junto con los datos recuperados de compensación utilizados para las variedades establecidas ausentes durante el período de examen. En la sección 1.7 se describe el método de análisis pormenorizadamente y se proporciona un ejemplo.

1.3.3 Evaluación de la homogeneidad

Convencionalmente, cuando se utiliza el método COYU para evaluar la homogeneidad, se aplica a una matriz completa de desviaciones estándar intravarietales de variedades (candidatas y establecidas) por años del periodo de examen. En el caso de la plantación cíclica, esta matriz está incompleta en lo que se refiere a las variedades establecidas, como se comprueba observando las combinaciones de años x variedades del recuadro de la figura 1. Se aplica el método COYU a esta matriz y no se intenta compensar la falta de datos. Esto se debe a que en el método COYU se combinan, para diversos años, las desviaciones estándar intravarietales de todas las variedades establecidas disponibles y se tienen en cuenta las posibles relaciones entre las medias de las variedades y las desviaciones estándar. De este modo se proporciona un estándar de homogeneidad con el que comparar las desviaciones estándar de las variedades candidatas. Por consiguiente, no es posible corregir las desviaciones estándar de años no incluidos en el período de examen. En consecuencia, para establecer el estándar de homogeneidad para las variedades candidatas sólo se utilizan los datos de homogeneidad de las variedades establecidas dentro del período de examen.

1.4 Comparación del sistema de plantación cíclica con el sistema actual

Antes de adoptar el sistema de plantación cíclica, deberán compararse, utilizando los datos históricos, las decisiones relativas a DHE basadas en el sistema de plantación cíclica con las basadas en el sistema vigente. En el supuesto de que todas las variedades establecidas se hubieran plantado con el sistema vigente, el sistema de plantación cíclica se puede simular asignando las variedades establecidas a los ciclos las series, sustituyendo sus datos con símbolos de ausencia de datos en los archivos informáticos en los casos pertinentes, e incluyendo los archivos de los años anteriores de los que se deberán recuperar datos para compensar esta "ausencia" de datos. Las decisiones que se habrían tomado sobre la distinción y la homogeneidad basándose en el sistema de plantación cíclica pueden entonces compararse con las que se habrían tomado basándose en el sistema vigente. Este planteamiento también permite determinar el número de años de datos recuperados que deberán incluirse para compensar la ausencia, durante el período de examen, de los datos de un año de una variedad establecida.

Nota: Si se utiliza el programa informático DUSTNT, se puede simular la ausencia de una variedad simplemente eliminando su número AFP del "archivo E". En ensayos DHE de hierbas pratenses en el RU Reino Unido se comprobó que el sistema de plantación cíclica era un poco menos estricto que el sistema anterior en el examen de la distinción y un poco más estricto en el examen de la homogeneidad, con un efecto general mínimo en la tasa de aprobación de variedades en el examen DHE.

1.5 Programa informático para el sistema de plantación cíclica

El programa DUST CYCL se ha desarrollado para permitir recuperar los datos compensados, analizarlos estadísticamente mediante MJRA y presentar los resultados en informes adecuados para la evaluación de la distinción. La evaluación de la homogeneidad se basa en los datos correspondientes al período de examen y utiliza el programa DUST COYU. Ambos programas están disponibles como parte de las versiones DUST9 (para MSDOS) y DUSTNT (para Windows NT y 95) del programa DUST.

1.7.1.6. Descripción del método y ejemplo de análisis para la evaluación de la distinción Descripción técnica adicional y ejemplo de análisis para la evaluación de la distinción

La presente sección es de interés para el lector interesado en los pormenores técnicos. La distinción se evalúa aplicando una adaptación del método COYD a n datos que componen el cuadro incompleto de medias de los caracteres de las variedades (candidatas y establecidas) en el período de examen de tres años, junto con los datos recuperados de compensación de las variedades establecidas ausentes durante el período de examen. Todos los caracteres se someten a un análisis de regresión conjunta modificado (MJRA). En este análisis, la escala de todos los efectos de variedad de un año se amplía o reduce, dependiendo del año, multiplicando los efectos de variedad por un factor de sensibilidad del año. El modelo de MJRA para los datos de plantación cíclica con n_v variedades en n_y años es el siguiente:

$$c_{ij} = \mu + y_j + \beta_j v_i + \varepsilon_{ij}$$

donde: c_{ij} es el valor de un carácter de la variedad i en el año j , $i = 1, \dots, n_v$ y $j = 1, \dots, n_y$
 μ es la media global
 v_i es el efecto de la variedad i -ésima, siendo $\sum v_i = 0$
 y_j es el efecto del año j -ésimo, siendo $\sum y_j = 0$
 β_j es la sensibilidad del año j .
 ε_{ij} es un error aleatorio asociado a la variedad i en el año j

Este modelo es una adaptación de un modelo propuesto por Digby, P. (1979) en el que la escala de los efectos de los años para una variedad se establece al multiplicar dichos efectos por un factor de sensibilidad de la variedad. Como el modelo no es lineal, no se puede ajustar directamente a los datos, sino que se debe ajustar de manera iterativa para obtener estimaciones de las medias y las diferencias mínimas significativas (DMS) de las variedades, que se basan en el cuadrado medio de la interacción variedades x años ajustado mediante MJRA y se utilizan para comparar las medias de las variedades y determinar la distinción. Las DMS y el cuadrado medio de la interacción variedades x años ajustado mediante MJRA poseen $(n - 1 - 2(n_v - 1) - (n_v - 1))$ grados de libertad, cuyo valor debe ser al menos 20.

1.7.1.1.6.1 Ejemplo de evaluación de la distinción

Cabe considerar la siguiente matriz de n medias intranuales de variedades c_{ij} . La variedad A representa a las variedades candidatas y las variedades B, C y D representan ~~los las~~ tres ~~ciclos series~~ de variedades establecidas. El período de examen corresponde a los años 4 a 6.

Datos del ejemplo

Variedad	Año					
	1	2	3	4	5	6
A	-	-	-	6	2	3
B	-	6	4	-	6	7
C	7	10	-	8	11	-
D	11	-	14	10	-	17

El ajuste del modelo proporciona, como estimaciones finales de $\hat{\mu}, (\hat{y}_1, \dots, \hat{y}_6), (\hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_6), (\hat{v}_1, \dots, \hat{v}_4)$, los valores 7,862, (-2,12, 0,55, -1,20, -0,12, 1,16, 1,73), (0,91, 1,14, 1,26, 0,36, 1,39, 1,28), (-5,09, -2,12, 1,38, 5,81), con los que se calcula el siguiente cuadro de medias:

Variedad	Año						Medias
	1	2	3	4	5	6	
A	-	-	-	6	2	3	2,78 = 7,86 + -5,09
B	-	6	4	-	6	7	5,76
C	7	10	-	8	11	-	9,24
D	11	-	14	10	-	17	13,67
Medias	5,74	8,42	6,66	7,75	8,92	9,03	
Sensibilidades	0,91	1,14	1,26	0,36	1,37	1,39	

El ajuste del modelo también proporciona los errores estándar de las medias con 1 grado de libertad; con estos valores y con el valor crítico de t (dos colas) al 1% con 1 grado de libertad, se obtiene el siguiente cuadro de valores de DMS al 1% entre todos los pares de variedades:

Variedad	A	B	C
B	15,75		
C	18,00	15,64	
D	18,39	15,64	18,83

La comparación de la DMS al 1% entre las variedades A y D (18,39) con la diferencia entre sus medias (10,89) indica que estas variedades no son significativamente diferentes al nivel del 1%. En Camlin *et al* (2001) se proporciona información adicional sobre el análisis y el ejemplo descrito.

Nota: El ejemplo anterior sirve para ilustrar el método, pero utiliza un número de datos artificialmente pequeño. En consecuencia, las DMS y el cuadrado medio de la interacción variedades x años ajustado mediante MJRA cuentan con 1 grado de libertad. Se recomienda aplicar el método, en la práctica, con un mínimo de 20 grados de libertad.

1.6 1.7 Referencias

Camlin, M.S., Watson, S., Waters, B.G. y Weatherup, S.T.C. (2001). The potential for management of reference collections in herbage variety registration trials using a cyclic planting system for reference varieties. *Plant Varieties and Seeds*, 14:1-14.

Digby, P (1979) Modified joint regression for incomplete variety x environment data. *Journal of Agricultural Science* 93, Cambridge, 81-86.

[Fin del Anexo y del documento]