



~~0~~
METODOLOGIAS PARA DETERMINAR LA ESTABILIDAD
DE VARIEDADES DE YUCA (Manihot esculenta Krantz)

Maria Cristina Amézquita
Unidad de Biometría - CIAT

Jaime Eduardo Muñoz
Unidad de Biometría - CIAT

Julio César Toro
Programa de Agronomía de Yuca - CIAT

Julio de 1976

es decir que presenta un coeficiente de regresión cercano a 0.

Eberhart y Russell (4) en 1966 presentan un modelo de regresión para evaluar la estabilidad de variedades de maíz. Allí, contradicen el criterio de "variedad estable" utilizado por Finlay y Wilkinson. Para ellos, una "variedad estable" es aquella que presenta un coeficiente de regresión igual a 1.0 y varianza de las desviaciones de la regresión tan pequeña como sea posible.

Carballo y Márquez (2) utilizaron la metodología propuesta por Eberhart y Russell y estimaron los parámetros de estabilidad (coeficiente de regresión y varianza de las desviaciones de regresión) en híbridos y variedades mejoradas de maíz de El Bajío y de la Mesa Central en México.

Camacho (1) estudia en 1968 la adaptabilidad y estabilidad de líneas homocigotas de frijol basándose en las metodologías propuestas por Plaisted (9) y Eberhart y Russell (4). Nevado y Cárdenas (8) estiman los parámetros de estabilidad sugeridos por Eberhart y Russell para evaluar híbridos de variedades de maíz en diferentes épocas de siembra.

Freeman y Perkins (7) publican en 1971 una crítica al método de regresión utilizado hasta el momento. Sostienen que la medida del medio ambiente deben ser independiente de los 5 rendimientos de las variedades bajo estudio. El índice ambiental

$$= \text{Rendimiento promedio de sitio} - \text{Rendimiento promedio total}$$

utilizado por Eberhart y Russell como variable independiente en el modelo de regresión, crea una dependencia implícita entre las va-

riables que fórman parte del modelo. Freeman y Perkins sugieren, entre otras medidas del ambiente, el rendimiento promedio de genotipos control en cada ambiente.

Díaz, Arias y Torregroza (3) utilizan en 1974 las metodologías propuestas por Plaisted (9) y Eberhart y Russell (4) para evaluar la respuesta ambiental de seis variedades de maíz.

Escobar, Muñoz y Cruz (5) en 1975 toman como medida de la estabilidad de 9 genotipos de maíz el componente de varianza debida a "semestres agronómicos".

III. Materiales y Métodos:

1. Fuentes de información:

La información básica para este estudio proviene de las Pruebas Regionales de Yuca realizadas por el Programa de Agronomía de Yuca del CIAT en 1975 bajo la dirección del Dr. Julio Cesar Toro.

Estas pruebas se realizaron con diferentes número de variedades en 13 localidades de Colombia, como se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1: Localidades en las cuales se realizaron las Pruebas Regionales de Yuca 1975. Número de variedades probadas, por localidad.

Localidad	Número total de variedades	Número de variedades de control	Otras variedades
Carimagua (Dpto. del Meta)	10	2	4
Rionegro (Dpto. de Santander)	12	2	2
Nataima (dpto. del Tolima)	10	2	0
La Zapata (Dpto. del Valle)	10	1	1
Caicedonia (Dpto. del Quindió)	9	1	0
Media Luna (Dpto. del Magdalena)	12	2	2
El Nus (Dpto. de Antioquia)	9	1	0
CIAT-Palmira (Dpto. del Valle)	11	1	2
Pereira (Dpto. de Risaralda)	9	1	0
Popayán (Dpto. del Cauca)	10	1	1
La Libertad (Dpto. del Meta)	9	1	0
El Darien (Dpto. del Valle)	9	1	0
Florencia (Int. del Caqueta)	10	2	0

En cada localidad se probó un grupo de variedades de yuca comunes a todos los sitios, otro grupo de variedades propias de la región, que denominaremos "variedades control" y un tercer grupo de variedades comunes solo a algunos sitios.

En todas las localidades con excepción de Carimagua, se sembraron 8 variedades comunes que son:

MCOL-22

MCOL-113

MSEX-23

CMC-84

CMC-40

MSEX-59

CMC-9

CMC-76

Las variedades "control", o típicas de cada sitio, fueron las siguientes:

Carimagua:	"CHIROSA CAICEDONIA" y "CHIROSA ACACIAS"
Rionegro:	"COLOMBIANA" y "TORRANA NEGRITA"
Nataima:	"VARA SANTA" y "AGUA BAJO"
La Zapata:	"TOLIMA"
Caicedonia:	"CHIROSA"
Media Luna:	"BLANCA MONA" y "SECUNDINA"
El Nus:	"REGIONAL"
CIAT-Palmira:	"TOLIMA"
Pereira:	"CHIROSA"
Popayán:	"REGIONAL"
"La Libertad":	"MURRUCA"
Darien:	"NATIVA"
Florencia:	"CUERIMORADA" y "BAREJONA"

Las variables medidas en cada localidad, pueden dividirse en cuatro tipos: Variables ecológicas, Variables de suelo, Variables de respuesta de la planta de yuca y datos de daño causado por plagas y enfermedades.

<u>Variables ecológicas:</u>	<u>CODIGO</u>
1. Altura sobre el nivel del mar, en metros	(ASNM)
2. Precipitación promedio durante el período desde siembra hasta cosecha (en mm)	PRECIP
3. Temperatura (en grados centígrados)	TEMP
4. Porcentaje de humedad relativa x 100	HUMED

Variables de suelo:

5. pH del suelo	PH
6. Porcentaje de materia orgánica	MO
7. Fósforo (P) en el suelo (en partes por millón)	P
8. Potasio (K) en el suelo (en miliequivalentes/100 gr. de suelo)	K

Variables de respuesta de la planta de yuca:

9. Rendimiento de raíces (peso fresco, en Kg/Ha.)	RENDF
10. Rendimiento de materia seca (kg/Ha/día)	RENDMS
11. Índice de cosecha	IC
12. Diámetro de raíces	DIAMR
13. Número de raíces por planta	NR
14. Longitud de raíces (cm)	LONGR
15. Días a cosecha	DCOS
16. Porcentaje de germinación	GERM

17. Altura de la planta (cm)	ALT
18. Porcentaje de plantas con pudrición	PUDRI
19. Porcentaje de almidón	ALMIDON
20. Tiempo de cocción (min)	TCOC
21. Apetecibilidad (escala de 1 a 5)	APET

VARIABLES DE DAÑO CAUSADO POR PLAGAS Y ENFERMEDADES:

22. Daño causado por Thrips	THRIPS
23. Daño causado por Mosca del Cogollo	MOSCACOG
24. Daño causado por bacteriosis	BACT
25. Daño causado por cercóspora	CERCOSP
26. Daño causado por phoma ^m	PHOMA
27. Superalargamiento	SUPERAL

2. Localidades y variedades seleccionadas para el siguiente estudio:

Para estudiar la estabilidad de variedades de yuca (Manihot esculenta) se escogieron, a partir de la información presentada en el numeral anterior, las variedades, y variables que aparecen en la Tabla 2.

Para selección de sitios se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- a) Incluir únicamente localidades en las cuales se probaron las 8 variedades comunes (se excluyó a Carimagua)
- b) Omitir sitios con muchas parcelas faltantes.

Además La Libertad se excluyó por solo presentar en dato de

rendimiento por variedad.

Así, la información sobre la cual se realizará el análisis de estabilidad con respecto a las 6 variables seleccionadas, es la siguiente:

<u>Variable</u>	<u>Número de localidades</u>	<u>Número de variedades</u>
1. Rendimiento de raíces	10	8
2. Rendimiento de materia seca	8	8
3. Índice de cosecha	7	8
4. Diámetro de raíces	6	8
5. Número de raíces	7	8
6. Longitud de raíces	7	8

3. Descripción de las localidades:

Las variables ecológicas y de suelo nos permiten caracterizar cada uno de los sitios. (Ver Tabla 3) como se aprecia en la Tabla 3, las 10 localidades seleccionadas presentan contrastes muy marcados.

La altura sobre el nivel del mar, por ejemplo, varía desde 10 m. hasta 1.760 ; la temperatura desde °C hasta 27.8°C.; y la precipitación promedio desde 1055 mm hasta 1900 mm. Con respecto al contenido de nutrientes del suelo se observan en cuanto a contenido de materia orgánica, variaciones entre 1.5% y 6.8%; y desde suelos muy pobres en P como Rionegro y El Nus con 3.9 y 4.3 p.p.m. respectivamente, hasta suelos con alto contenido como Caicedonia con 70 p.p.m.

El amplio rango de variabilidad en los ambientes permiten identificar con mayor seguridad la estabilidad de una variedad dada.

4. Metodología estadística:

La metodología utilizada en este estudio esta basada en las sugeridas por Plaisted (9), Eberhart y Russell (4) y Freeman y Perkins (7). Presentamos además algunas alternativas diferentes, sobre cómo medir la contribución de una variedad a la interacción variedad x localidad.

La forma de presentación gráfica de los resultados es la sugerida por Escobar, Muñoz y Cruz (5).

La siguiente es la metodología que se aplicará a cada una de las seis variables de interés en este estudio:

1. Realización de análisis de varianza independientes para cada localidad con objeto de ver si existen diferencias significativas entre variedades.

El modelo utilizado para cada sitio y la distribución de grados de libertad se muestran a continuación:

$$Y_{ij} = \mu + B_i + V_j + \epsilon_{ij} \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, 3, 4 \\ j = 1, 2, \dots, 8 \end{array} \quad (1)$$

Respuesta de la variedad j-ésima del bloque i-ésimo
efecto medio
efecto de bloque
efecto de variedad
error experimental

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>g.l.</u>
Bloque	3
Variedad	7
<u>Error</u>	<u>21</u>
Total	31

2. Efectuar un análisis de varianza combinado de las 8 variedades en todos los sitios, para probar si los efectos "localidad", "variedad" y "variedad x localidad" son significativos.

El modelo utilizado para este análisis combinado es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + V_i + L_j + (V \times L)_{ij} + B_k(L_i) + \epsilon_{ijk}$$

error experimental
 efecto de bloque dentro de localidad
 efecto de la interacción variedad x localidad
 efecto de localidad
 efecto de variedad
 efecto medio

Respuesta de la variedad i-ésima del bloque k-ésimo de la localidad j.

con
 $i = 1, 2, \dots, 8$
 $j = 1, 2, \dots, n$, $n_v =$ número de localidades en donde se observe la variable V.
 $k = 1, 2, 3, 4$

Tabla general de distribución de grados de libertad, cuadrados medios y esperanza de los cuadrados medios:

Fuentes de Variación	g.l.	C.M.	E(C.M.)
Variedad	V-1	C.M.v	$\sigma^2_e + b\sigma^2_{V \times S}$
Localidad	L-1	C.M.L	
Variedad x Localidad	(V-1)(L-1)	C.M. $\frac{V \times L - 1}{L \times V}$	
Bloque (Localidad)	L(b-1)	C.M.B(L)	
Bloque	b-1		
Bloque x localidad	(b-1)(L-1)		
Error	L(V-1)(b-1)	C.M.error	σ^2_e
TOTAL	Lvb-1		

donde:

L = número de localidades

V = número de variedades por localidad

b = número de bloques por localidad

σ^2_e = Varianza del error experimental

$\sigma^2_{V \times S}$ = Varianza debida a la interacción variedad x localidad.

Los valores esperados de los Cuadrados Medios se basan en la suposición de que el modelo es mixto, en el cual el efecto "variedad" (efecto genético), se considera como una fuente de variación fija y el efecto "localidad" como una fuente de variación aleatoria.

El estimativo del componente de interacción, $\sigma^2_{V \times L}$, se obtiene de los valores del cuadrado medio de la interacción localidad x variedad ($CM_{L \times V}$) y del cuadrado medio del error (CM_{error}), así:

$$\sigma^2_{V \times L} = \frac{CM_{L \times V} - CM_{error}}{b}$$

Siendo b = número de bloques por localidad.

3. Si el efecto de la interacción "variedad x localidad" resulta significativo en el análisis de varianza global (punto 2), se procederá a medir la contribución de cada variedad a esta interacción.

Esto se logrará efectuando análisis de varianza independientes, bajo el mismo modelo enunciado en el numeral 2, en los cuales se excluirá una variedad distinta cada vez y se estimará la varianza de la interacción variedad x localidad, $\sigma^2_{(LxV)-V_i}$. A mayor valor de $\sigma^2_{(LxV)-V_i}$ menor será la contribución de la variedad omitida, V_i , a la interacción Localidad x Variedad y por lo tanto mayor será su estabilidad.

La distribución de grados de libertad, cuadrados medios y valores esperados de los cuadrados medios es como sigue:

Fuentes de Variación	g.l.	C.M.	E(C.M.)
Localidad	L-1	C.M. _L	
Variedad	V-2	C.M. _V	
Localidad x variedad	(L-1)(V-2)	CM _{LxV}	$\sigma_e^2(i) + b\sigma^2_{(LxV)-V_i}$
Bloque (localidad)	L(b-1)	CM _{B(L)}	
Bloque	b-1		
Bloque x localidad	(b-1)(L-1)	CM _{error}	
Error	L(V-2)(b-1)		$\sigma_e^2(i)$
Total	L(V-1)b-1		

donde,

L = número de localidades

V = número de variedades por localidad

b = número de bloques por localidad

$\sigma_e^2(i)$ = varianza del error experimental sin la i-ésima variedad

$\sigma^2(L-V)-V_i$ = varianza de la interacción Localidad x Variedad, excluyendo la variedad i-ésima.

El estimativo de $\sigma^2(LxV)-V_i$ se obtiene en forma similar a (3), así:

$$\sigma^2(LxV)-V_i = \frac{CM_{LxV} - CM_{error}}{b} \quad (4)$$

Otra forma de medir la contribución de una variedad a la interacción Localidad x Variedad:

Intuitivamente, uno tendería a creer que un estimativo de la contribución de la variedad i-ésima a la interacción Localidad x Variedad es la diferencia $\sigma^2(LxV) - \sigma^2(L-V)-V_i$.

Sin embargo, esto no es estrictamente cierto, pero sí existe una expresión bastante similar que estima esa contribución. Esta expresión está dada por:

$$\left[(V-1)\sigma^2(LxV) - (V-2)\sigma^2(LxV)-V_i \right] \quad (5)$$

donde, V = número de variedades y

$\sigma^2(LxV)$ y $\sigma^2(LxV)-V_i$ están dados por (3) y (4).

Explicaremos el porqué de la expresión (5).

Consideremos el modelo combinado dado por (2)

$$y_{ijk} = \mu + V_i + L_j + i_j + B_k(L_i) + \epsilon_{ijk}$$

En este caso i_j representa el efecto de la interacción
Localidad x Variedad

$$i = 1, 2, \dots, V \quad (\text{número de variedades})$$

$$j = 1, 3, \dots, L \quad (\text{número de localidades})$$

$$k = 1, 2, \dots, b \quad (\text{número de bloques})$$

Por definición, la varianza de la interacción Localidad x Variedad, $\sigma^2_{(LxV)}$ está dada por la suma de cuadrados de los efectos dividida por el número de grados de libertad de la interacción.

Así, tenemos que:

$$\sigma^2_{(LxV)} = \frac{\sum_{i,j,k}^2 ijk}{(L-1)(V-1)(b-1)} \quad \text{Varianza de la interacción incluyendo todas las variedades (6)}$$

$$\begin{aligned} \sigma^2_{(LxV)-Vr} &= \frac{\sum_{i,j,k}^2 ijk - \sum_{k,k}^2 rjk}{(L-1)(V-2)(b-1)} \quad \text{Varianza de la interacción excluyendo la variedad r-ésima} \\ &= \frac{(V-1)}{(V-2)} \sigma^2_{(LxV)} - \frac{\sum_{j,k}^2 rjk}{(L-1)(V-2)(b-1)} \end{aligned} \quad (7)$$

De (7) obtenemos que:

$$\begin{aligned} \sum_{j,k}^2 rjk &= (L-1)(b-1)(V-1)\sigma^2_{(LxV)} - (L-1)(V-2)(b-1)\sigma^2_{(LxV)-Vr} \\ &= (L-1)(b-1) \left[(V-1)\sigma^2_{(LxV)} - (V-2)\sigma^2_{(LxV)-Vr} \right] \end{aligned} \quad (8)$$

Esta última expresión es precisamente un estimativo de la contribución de la variedad -r-ésima a la interacción Localidad x Variedad. Dado que el factor $(L-1)(b-1)$ es constante para todas

las variedades, podemos tomar como medida de la contribución de la variedad r-ésima, la expresión

$$C_r = \left[(V-1)\sigma_{(LxV)}^2 - (V-2)\sigma_{(LxV)-Vr}^2 \right]$$

que es la medida dada por (5).

Así, C_r denota la contribución de la r-ésima variedad a la interacción Localidad x Variedad. Entre menor sea el valor de C_r , más estable será la variedad r.

4. Efectuar, para cada variedad, las siguientes regresiones:

1. Media de Variedad = f(Media de Localidad)
2. Media de Variedad = f(Media de Variedades Control por sitio)

A partir de estas regresiones, se obtendrán para cada variedad, dos coeficientes de regresión, b_L y b_C , que indican el efecto "localidad" sobre la respuesta de la variedad, medido en dos formas: como media de localidad (b_L) y como media de variedades control en cada localidad (b_C).

La estimación del coeficiente b_L sigue la metodología de Finlay y Wilkinson. La del coeficiente b_C atiende a la sugerencia hecha por Freeman y Perkins sobre la utilización de genotipos control como medida del ambiente.

5. Evaluación gráfica de la estabilidad varietal:

Para aquellas variables en las cuales la interacción "Localidad x Variedad" haya resultado significativa en el análisis combinado, se procederá a localizar ocho varieda-

desgráficas de dos dimensiones, en las cuales se tomará la "variable de respuesta" en el eje X y el índice de estabilidad (dada por C_r , b_L o b_C), en el eje Y. Se presentarán tres gráficas por variable así:

1. C_r

C_r	inestable y baja respues- ta	inestable y alta respuesta

\bar{C}_r	estable y baja respues- ta	estable y alta respuesta
	\bar{X}	

X = Variable de respuesta

2. b_L

b_L	Baja respuesta y mejor compor- tamiento en "buenos" ambien- tes	Alta respuesta y mejor comportamien- to en buenos ambien- tes

$b_L=1.00$	estable y baja respues- ta	estable y alta respuesta

	baja respuesta y mejor comporta- miento con malos ambientes	Alta respuesta y mejor comportamiento con malos ambientes
	\bar{X}	

X = Variable de res-
puesta

3.	b_C	baja respuesta y mejor comportamiento en "buenos" ambientes.	Alta respuesta y mejor comportamiento en "buenos" ambientes

	$b_C=1.00$	estable y baja respuesta	estable y alta respuesta

		baja respuesta y mejor comportamiento en "malos" ambientes	Alta respuesta y mejor comportamiento en "malos" ambientes.

\bar{X}

X = Variable de respuesta

entendiendo por "variable" de respuesta" cada una de las seis variables tomadas como base para este estudio (rendimiento de raíces, rendimiento de materia seca, índice de cosecha, diámetro de raíces, número de raíces por planta y longitud de raíces).

BIBLIOGRAFIA

1. Camacho M.L.H. Estabilidad y adaptabilidad de líneas homocigotas de frijol Phaseolus vulgaris L. y su implicación en la selección por rendimiento. Separata, ICA 3 (3) 1968 p. 165-178.
2. Carballo y Márquez S.F. Comparación de variedades de el Bajío y la mesa central por su rendimiento y estabilidad. Agrociencia 5(1) 19. p 129-146.
3. Díaz A.C., Arias F.E. y Torregroza M.C. Respuesta ambiental de seis variedades de maíz de clima frío. Trabajo presentado en la IX Reunión de ALAF, Panamá, Marzo 10-16/1974. (mecanografiado).
4. Eberhart S.A. and Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties, Crop Science Vol. 6 1966 p. 36-40
5. Escobar G.J.A., Muñoz F.J.E., Cruz C.J.E. Intento metodológico para la cuantificación de la estabilidad en genotipos de maíz (Zea mays L.) y del efecto de la precipitación durante el período de floración. Tesis. Fac. Cs. Agropecuarias Palmira 1975.
6. Finlay K.W. and Wilkson G.N. The analysis of adaptation plant-breeding programme. Aust. J. Agric. Res. 1963 p 742-754.
7. Freeman G.A.; Perkins J.M. Enviromental and genotype-environmental components of variability. Relations between genotypes grown in different enviroments and measure of these enviroments. Heredity Vol. 27. 1971 p. 15-23.
8. Nevado M., Cardenas C., Estimación de parámetros de estabilidad para la evaluación de híbridos, y variedades de

maíz en diferentes épocas de siembra. VII Reunión de Maiceros de Cochabamba, Bolivia. 197 226-246.

9. Plaisted R.L., A shorter method for evaluating the ability of selections to yield consistently over locations. American Potato Journal, Vol. 37. 1960. p 166-172.
10. Plaisted R.L. and Peterson L.C. A technique for evaluating the ability of selections to yield consistently in different locations or seasons. American Potato Journal Vol. 36. 1959. p 381-385.

nti. Tabla 1

riedades	Variable	Carimagua	Rionegro	Nataima	Zapata	Caicedonia	Media-Luna	El Nus	CIAT
MEX-59	1		X	X	X	X	X	X	X
	2		X	X	X	X	X	X	X
	3		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	4		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X
	5		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	6		X	X	X	X	X	X(1)	X
K-9	1		X	X	X	X	X	X	X
	2		X	X	X	X	X	X	X
	3		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	4		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X
	5		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	6		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X
E-76	1		X	X	X	X	X	X	X
	2		X	X	X	X	X	X	X
	3		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	4		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X
	5		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	6		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X

Variables

Número de s

- 1 = Rendimiento de raíces ·Kg/Ha. (peso fresco)
- 2 = Rendimiento materia seca(Kg/Ha/día)
- 3 = Índice de cosecha
- 4 = Diametro de raíces en cms.
- 5 = Núm ero de raíces por planta
- 6 = Longitud de raíces en cms.

Nota: El número entre paréntesis que acompaña a las "X" indica el número de ningún número indican que el ensayo se llevó a cabo con 4 replicaciones

TABLA 1: Pruebas Regionales de Yuca 1975. Variedades Seleccionadas Comunes a localidad.

Variedades	Variable	Carimagua	Rionegro	Nataima	Zapata	Caicedonia	Media-Luna	El Nus	CI
MOL-22	1	X	X	X	X	X	X	X	X
	2		X	X	X	X	X	X	X
	3		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	4		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X
	5		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	6		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X
MOL-113	1	X	X	X	X	X	X	X	X
	2		X	X	X	X	X	X	X
	3		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	4		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X
	5		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	6		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X
M MEX-23	1	X	X	X	X	X	X	X	X
	2		X	X	X	X	X	X	X
	3		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	4		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X
	5		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	6		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X
MOC-84	1	X	X	X	X	X	X	X	X
	2		X	X	X	X	X	X	X
	3		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	4		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X
	5		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	6		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X
MOC-40	1		X	X	X	X	X	X	X
	2		X	X	X	X	X	X	X
	3		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	4		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X
	5		X	X(2)	X	X	X	X(1)	X
	6		X	X(1)	X	X	X	X(1)	X