

Universidad Nacional Agraria  
La Molina

*Facultad de Agronomía*



Comportamiento de ciento  
noventa y seis Clones de  
Ipomoea batatas L. ante la  
Pudrición Negra de Java  
(Lasiodiplodia theobromae (PAT)  
GRIFF & MAUBL. SYN  
Diplodia gossypina Ace)

*Tesis para optar el Título de  
INGENIERO AGRONOMO*

Carlos Alberto Cadenas Giraldo

*Lima . Perú*

1 9 9 1

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA

"Comportamiento de ciento noventa y seis clones de  
Ipomoea batatas L. ante la Pudrición Negra de Java  
(Lasiodiplodia theobromae (Pat) Griff & Maubl., syn  
Diplodia gossypina Cke.)"

Tesis presentada por:

CARLOS ALBERTO CADENAS GIRALDO

para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO

sustentada y aprobada en octubre de 1991 por el siguiente  
jurado:

---

Ing. Luis Chiappe

---

Dra. Teresa Ames de Icochea

---

Ing. Leonor Mattos

---

Ing. Walter Gutiérrez

## INDICE

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	
HISTORIA	5
DISTRIBUCION	7
IMPORTANCIA	7
HOSPEDANTES	8
TAXONOMIA	8
SINTOMATOLOGIA	11
CICLO DE LA ENFERMEDAD	12
FACTORES FAVORABLES A LA ENFERMEDAD	14
CONTROL	16
III. MATERIALES Y METODOS	
AISLAMIENTO DEL PATOGENO	17
IDENTIFICACION DEL PATOGENO	18
PRUEBAS DE PATOGENICIDAD:	
Prueba sobre rodajas de camote	21
Prueba sobre raíces reservantes	22
COMPORTAMIENTO DE 196 CLONES DE CAMOTE ANTE LA PUDRICION NEGRA DE JAVA:	
Recolección del material a inocular	22
Propagación del inóculo	23

	<u>Página</u>
<b>Inoculación:</b>	
-Método del sacabocado	24
-Método de la lesión	25
Incubación	26
Evaluaciones	28
Procesamiento de datos	30
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES</b>	
<b>AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DEL PATOGENO</b>	<b>35</b>
<b>PRUEBAS DE PATOGENICIDAD:</b>	
Prueba sobre rodajas de camote	38
Prueba sobre las raíces reservantes	38
<b>COMPORTAMIENTO DE 196 CLONES DE CAMOTE ANTE   LA PUDRICION NEGRA DE JAVA:</b>	
Recolección del material a inocular	41
Propagación del inóculo	43
Inoculación	43
Incubación	45
Evaluaciones	46
Procesamiento de datos	47
<b>CARACTERISTICAS DE LA ENFERMEDAD</b>	<b>55</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>59</b>

Página

VI. LITERATURA CITADA	60
VII. RESUMEN	65
VIII. APENDICE	66

## LISTA DE FIGURAS

	<u>Página</u>
1: Aislamiento y conservación del patógeno	19
2: Método de inoculación de la lesión	27
3: Mediciones de los radios según la forma de lesión	29
4: Evaluación del comportamiento de los clones	34
5: Tipos de picnidios de <u>Lasiodiplodia theobromae</u>	37
6: Conidias de <u>L. theobromae</u>	39
7: <u>L. theobromae</u> sobre rodajas de camote	39
8: <u>L. theobromae</u> sobre raíz reservante de camote	40
9: Raíz de camote afectada por la Pudrición Negra de Java	56

## LISTA DE GRAFICOS

	<u>Página</u>
1: Resultado de la primera campaña de evaluación	48
2: Resultado de la segunda campaña de evaluación	50
3: Resultado final de evaluación	52

## LISTA DE CUADROS

	<u>Página</u>
1: ANVA del radio externo de daño, primera evaluación	53
2: ANVA de la profundidad de daño, primera evaluación	53
3: ANVA del radio externo de daño, segunda evaluación	54
4: ANVA de la profundidad de daño, segunda evaluación	54

## LISTA DE TABLAS

(APENDICE)

- 1: Datos de la primera campaña de evaluación.
- 2: Datos de la segunda campaña de evaluación.
- 3: Datos procesados y resultados de primera evaluación.
- 4: Datos procesados y resultados de segunda evaluación.
- 5: Resultado de ambas evaluaciones y resultado final.

COMPORTAMIENTO DE CIENTO NOVENTA Y SEIS CLONES DE Ipomoea  
batatas L. ANTE LA PUDRICION NEGRA DE JAVA (Lasiodiplodia  
theobromae (Pat) Griff & Maubl., SYN. Diplodia gossypina  
Cke.)

## I. INTRODUCCION

El camote o batata ocupa el séptimo lugar de la producción mundial de alimentos y el cuarto en los países tropicales, según los últimos reportes de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (8). La producción mundial en 1987 alcanzó los 135'236,000 tn en un área de 292,000 hectáreas, lo que da un rendimiento promedio de 14,554 Kg/ha (14).

El camote se destina al consumo humano, al consumo animal y una pequeña cantidad para la industria. El consumo humano directo de las raíces reservantes es la forma más importante de utilización en países tropicales, constituyendo en algunos casos la principal fuente de energía. El contenido nutritivo de las raíces demuestra su importancia como alimento: posee de 25 a 30 % de hidratos de carbono, los camotes de pulpa amarilla o anaranjada tienen alto contenido de carotinoides, también es una fuente importante de ácido ascórbico, tiamina, riboflavina, niacina

r de diversas sales minerales. En cuanto al contenido proteico, se le considera una fuente baja en proteínas, en promedio alcanza de 2.5 a 7.5 % del peso seco (5,8). El Centro Internacional de la Papa (CIP) tiene materiales mejorados con mayores contenidos de proteínas, alcanzando el 23.9 % del peso seco en el cultivar 'Pedro Fabián'(11).

Antiguamente, el principal uso del camote era como forraje, actualmente sigue siendo importante su uso en alimentación del ganado en países como Japón, Taiwan, Estados Unidos, entre otros (8).

La industrialización del camote a nivel mundial es mínima pero no deja de ser importante. En Japón se utiliza para la obtención del almidón industrial, que a su vez es la materia prima para la obtención de etanol. El rendimiento de etanol por kilogramo de camote es superior al obtenido por kilogramo de papa, de caña de azúcar, y de cereales, siendo superado únicamente por el maíz (8).

En el Perú, según los registros de la Oficina Sectorial de Estadística del Ministerio de Agricultura, en 1986 se sembraron 11,378 hectáreas con una producción total de 134,623 tn, lo que da un rendimiento promedio de 11,831 Kg/ha (5). Aunque no existen estadísticas de los últimos años, se ha observado un notable incremento del área sembrada de camote debido posiblemente al creciente aumento de su demanda. Las zonas de producción están ubicadas

principalmente en la costa central y costa norte, donde se cultiva a nivel de mediana y pequeña agricultura. En estas zonas, gracias a su clima, se puede sembrar el camote en cualquier época del año, convirtiéndose en un cultivo alternativo.

El camote es un alimento de gran importancia en el Perú, porque se encuentra al alcance de los sectores de menores recursos económicos. Muchas veces sustituye a otras farináceas como la papa y la yuca. Se consume sancochado, asado o frito, acompañando a muchos platos criollos. También se emplea en la elaboración de dulces y hojuelas fritas. El follaje se utiliza comúnmente como forraje para el ganado vacuno y animales menores. Las raíces reservantes son también incorporadas en las raciones alimenticias, especialmente en la de animales en engorde. Existe poca industrialización del camote. Se emplea en la obtención de harinas y almidones que son usados en pastelería y en la industria de los embutidos. En panificación ha dado buenos resultados sustituir una parte de la harina de trigo por harina de camote. En la Universidad Nacional Agraria La Molina, desde hace muchos años se elabora un pan de camote que posee gran aceptación en el público consumidor (5).

Desde el punto de vista agronómico, el camote es considerado un cultivo rústico. Esto debido a que es de rápido crecimiento, se adapta a diversos pH del suelo, tolera condiciones de sequía y salinidad, requiere poca o

ninguna fertilización, repone fácilmente las hojas dañadas por plagas o enfermedades, y compete favorablemente con las malezas gracias a su rápido crecimiento (8). Sin embargo, como cualquier otro cultivo, está sujeto al ataque de enfermedades. Los patógenos que atacan el follaje, a excepción de los virus, no se consideran importantes porque no causan daños considerables. En cambio, los patógenos que atacan el sistema radical sí pueden tener significancia, especialmente los que atacan las raíces reservantes. Entre éstos tenemos a Lasiodiplodia theobromae (Pat) Griffon & Maubl., hongo que causa la enfermedad denominada "Pudrición Negra de Java".

La Pudrición Negra de Java es una enfermedad que se encuentra distribuida en todo el mundo, especialmente en las zonas tropicales y subtropicales. Tiene gran importancia en países donde se almacenan camotes por periodos más o menos largos, porque es una enfermedad que se desarrolla especialmente después que las raíces han sido cosechadas y almacenadas. Si bien en el Perú no se almacena camote por mucho tiempo, a veces es suficiente el lapso entre la cosecha y el consumidor para que la enfermedad se manifieste.

En muchos lugares del mundo, y también en el Perú, cuando se van a almacenar camotes por periodos prolongados se procede al curado. Esto consiste en someterlos a temperaturas de 30 a 32° C con humedad relativa que va de 85

a 95 % durante 8 días. Esto tiene por finalidad cicatrizar las heridas, afirmar la adherencia de la piel y así evitar pudriciones. Este proceso es costoso, porque requiere de infraestructura adecuada, por lo tanto es más conveniente contar con líneas resistentes.

El objetivo del presente trabajo es estudiar las características de la enfermedad "Pudrición Negra de Java" causada por *L. theobromae* y determinar el comportamiento de 196 clones de camote, procedentes de la colección del CIP, ante dicha enfermedad

## II. REVISION DE LITERATURA

**HISTORIA:** La Pudrición Negra de Java fue reportada por Clendenin por el año 1896 (citado en 10, 19, 25). En la primavera de 1894, llegaron a la Estación Experimental Agrícola de Louisiana unos camotes procedentes de Java que aparentemente se encontraban sanos, pero al ser sembrados en las camas de propagación, para obtener esquejes, muchos brotes decayeron o no desarrollaron. Examinando posteriormente las raíces se descubrió que éstas estaban podridas. Ellis y Everhart (citados en 19, 25) identificaron los hongos causantes de la pudrición y describieron un nuevo género al que denominaron Lasiodiplodia, y la especie Lasiodiplodia tuberculosa. En la primavera de 1895, se

recibió en Baton Rouge un nuevo cargamento de camotes procedentes de Java y se descubrió que estaban infectados con el mismo tipo de hongo. Esto parece indicar que el hongo fue introducido a Estados Unidos por primera vez desde Java. Harter et al. (17) indicaron que si bien la enfermedad fue observada por primera vez en camotes procedentes de Java, esto no es evidencia suficiente para indicar que de allí procede, porque en diferentes partes de Estados Unidos fueron colectados camotes afectados con dicho hongo. La enfermedad también se observó en camotes procedentes de diferentes países. Por lo tanto concluyeron que posiblemente la enfermedad está distribuida tan ampliamente como lo está el cultivo del camote.

Clendenin (citado en 10) considera que la enfermedad se desarrolla exclusivamente en camote almacenado, pues no se encontró una asociación de la enfermedad con el crecimiento del cultivo. Sin embargo, Daines (10) reportó que las condiciones ambientales en las camas de propagación son favorables para el desarrollo de la enfermedad.

Taubenhaus (25) puso el nombre de "Putridión Negra de Java" a la enfermedad para distinguirla de otras dos pudriciones con la que se le puede confundir en sus estados iniciales. Estas son la "Putridión Negra" causada por Ceratocystis fimbriata y la "Putridión Carbonosa" causada por Macrophomina phaseolina. Y la terminación de Java porque

se reportó por primera de raíces reservantes de camote procedentes de dicho lugar

**DISTRIBUCION:** La Pudrición Negra de Java ha sido observada en todos los lugares del mundo donde se cultiva camote, siendo más severa en los países tropicales (8, 19). Esta distribución cosmopolita se debe, posiblemente, a la condición pelífaga del hongo, ya que posee una amplia gama de hospedantes, los que le permiten sobrevivir en el campo, aun cuando no se cultive camote durante varios años.

**IMPORTANCIA:** La Pudrición Negra de Java, tiene gran importancia en países en que se almacenan camotes por periodos más o menos largos. Es considerada como una de las enfermedades de almacén más destructivas después de la pudrición blanda por *Rhizopus* (8).

Palomar et al. (23) reportaron que la Pudrición Negra de Java, fue la enfermedad más común en los almacenes de camotes de Filipinas. Jenkins (18) reportó que las observaciones hechas en Bangladesh de 1979 a 1980, demostraron que el 78 % de las infecciones de camotes almacenados fueron causados por *Rhizopus oryzae* o por *Botryodiplodia theobromae*. (syn. *B. theobromae*.)

HOSPEDANTES: El hongo *L. theobromae* se ha reportado afectando a más de 280 géneros de plantas. Entre éstos tenemos: *Abelmoshus*, *Actinidia*, *Ailanthus*, *Albizia*, *Aleurites*, *Allium*, *Annona*, *Arachis*, *Araucaria*, *Areaceae*, *Bucida*, *Buddleja*, *Carica*, *Carrisa*, *Carya*, *Cassia*, *Cattleya*, *Chamaecyparis*, *Chenopodium*, *Cinnamomum*, *Citrofortunella*, *Citrus*, *Cocus*, *Cucumis*, *Cucurbita*, *Diospyrus*, *Dracaena*, *Epidendrum*, *Eranthemum*, *Eugenia*, *Euphorbia*, *Feijoa*, *Ficus*, *Fortunella*, *Geranium*, *Glycine*, *Gossypium*, *Hibiscus*, *Indigofera*, *Ipomoea*, *Kalanchoe*, *Ligustrum*, *Liquidambar*, *Lupinus*, *Lycopersicon*, *Maclura*, *Medicago*, *Musa*, *Orchidaceae*, *Pandanus*, *Partenium*, *Persea*, *Pinus*, *Platanus*, *Plyscias*, *Poncirus*, *Prenanthes*, *Prunus*, *Ricinus*, *Rosa*, *Solanum*, *Sorghum*, *Theobroma*, *Tilia*, *Torreya*, *Viburnum*, *Vigna*, *Vitis*, *Xanthum*, *Zanthoxylum* (13).

TAXONOMIA: Agrios (1) considera la siguiente clasificación para el género *Diplodia*:

DIVISION:	EUMYCOTA.
SUBDIVISION 4:	DEUTEROMYCOTINA.
CLASE I:	COELOMYCETES.
ORDEN:	SPHAEROPSIDALES.

En 1849 Fries describió por primera vez al género *Diplodia*, observando las características de las esporas y picnidios. Posteriormente, en 1889 Saccardo describió a

Botryodiplodia y Karsten a Chaetodiplodia, en base a la presencia de pubescencia en las picnidias y si éstas se hallan agrupadas o no en estromas (21).

En 1896, cuando Ellis y Everhart (citados en 19, 25) identificaron al hongo causante de la Pudrición Negra de Java, describieron un nuevo género al que denominaron Lasiodiplodia, el cual era similar a Diplodia con picnidios en estroma y presencia de parafisas.

Webster *et al.* (citado en 21) encontraron que las características de las conidias eran constantes en todos estos géneros.

Taubenhaus (25) realizó inoculaciones en raíces de camote con Lasiodiplodia tubericola, L. theobromae, Diplodia gossypii y D. natalensis, descubriendo que los síntomas eran muy similares en todos los casos, de tal forma que fue imposible distinguir unos de otros. Entonces agrupó a todas las especies dentro del género Diplodia.

Diplodia gossypina fue descrito por Cooke en 1879, haciendo observaciones del hongo en bellotas de algodón. Las características descritas coincidían con las que describieron posteriormente Ellis y Bartholomew en 1905, también de un hongo del algodón al que denominaron Botryodiplodia gossypina (24).

Jones en 1977 (21), en base a estos reportes y otros referentes a cualquiera de los géneros antes mencionados, recopiló y resumió la información considerando como sinónimos de Diplodia gossypina Cke. a los siguientes binomios:

Botryodiplodia gossypina E. & B.

Botryodiplodia theobromae Pat.

Chaetodiplodia grisea Petch.

Diplodia cacaoicola P. Henn.

Diplodia natalensis Evans.

Diplodia theobromae (Pat) Now.

Diplodia tubericola (Ell & Ev) Taub.

Lasiodiplodia theobromae (Pat) Griff & Maubl.

Lasiodiplodia triflorae Higgins.

Lasiodiplodia tubericola Ell & Ev.

El CMI (9), aparte de las especies mencionadas anteriormente, considera también los siguientes sinónimos:

Macrophoma vestita Prill & Delacr.

Botryodiplodia tubericola (Ellis & Everh.).

Botryodiplodia elasticae Petch.

Lasiodiplodia nigra Appel & Laubert.

Diplodia rapax Masee.

En una de las últimas publicaciones de "The American Phytopathological Society", referentes a hongos que afectan plantas en Estados Unidos, Farr et al (13), consideran que

El nombre del hongo causante de la Pudrición Negra de Java es el de Lasiodiplodia theobromae, considerando a los demás nombres como sinónimos.

**SINTOMATOLOGIA:** La enfermedad se presenta en las raíces reservantes almacenadas, empezando generalmente a partir de los ápices distal o proximal de la raíz . La infección avanza, tornando al tejido de un color marrón-rojizo, que posteriormente se vuelve completamente negro. Al realizar cortes en las raíces, el tejido que rodea la pudrición se vuelve gradualmente pardo. La pudrición es de consistencia compacta y húmeda. Cuando la pudrición llega a abarcar completamente la raíz, ésta se seca y se vuelve completamente dura. Luego emergen masas estromáticas a través del peridermo sobre la superficie. Estas masas son las que contienen los picnidios tanto en la superficie como dentro de ellas. Posteriormente los estromas se van desintegrando dejando en libertad a las conidias que se observan a manera de polvo negro que cubren la raíz y las superficies adyacentes (8, 19, 22).

En los estados iniciales, la Pudrición Negra de Java se puede confundir con la Pudrición Negra o con la Pudrición Carbonosa. Pero, conforme avanza la enfermedad, van apareciendo nuevos síntomas que la diferencian de las anteriores (8).

Muchas veces se ha observado que las lesiones dejan de expandirse a 1 ó 2 centímetros del extremo de la raíz, pero el tejido interno se encuentra completamente negro. Cuando existen lesiones laterales, éstas generalmente se restringen y no causan mayor daño. Estas lesiones son más o menos circulares con el centro negro y el borde pardo, manteniendo el peridermo intacto (8).

Daines (10) también observó a la enfermedad también en las camas de propagación. En estos casos aparece una pudrición húmeda, negra y compacta en la zona de inserción del brote con la raíz madre, y avanza a pocos centímetros hacia arriba. Estas lesiones aparecen cuando la raíz madre ha estado previamente infectada.

**CICLO DE LA ENFERMEDAD:** Las raíces reservantes se infectan en el campo por contacto con el suelo infestado. Harter et al. (17) reportaron que Diplodia tubericola no ataca a las plantas en campo, por lo tanto, la enfermedad no se transmite del follaje a las raíces.

Las conidias del hongo sobreviven libremente en el suelo. El hongo lo hace en los restos de cosechas anteriores y de plantas hospedantes (8).

Para penetrar en el camote, el hongo requiere de la presencia de heridas en el peridermo. Durante la cosecha, la raíz sufre necesariamente heridas en los extremos distal y

proximal, que es donde se adhiere el suelo infestado. La infección se hace más evidente si durante el manipuleo se han producido heridas en diferentes partes de la superficie del camote. Las conidias también se adhieren en los canastos o envases en los que se recogen los camotes cosechados. De esta forma se convierten en una fuente de infección para la siguiente campaña (8).

La diseminación de la enfermedad en el almacén, se produce sólo en las raíces que presentan heridas. Las raíces que han sido convenientemente curadas permanecen sanas, aun cuando el inóculo sea abundante. Pero si estas raíces se manipulan y se producen nuevas heridas, entonces se desarrolla un ciclo secundario de infección que puede ser más destructivo que el primero (8, 19).

En lo referente al mecanismo de infección, Arinze *et al* (2) reportaron que Botryodiplodia theobromae penetra a las raíces por las heridas y disminuyen el contenido de hidratos de carbono, de proteínas y de lípidos del tejido. Arinze y Smith (citados en 3) en 1979 reportaron que en el margen de la lesión ocasionada por el hongo, había una considerable acumulación de sustancias fenólicas, con alto poder de oxidación; asimismo, existían elevadas cantidades de poligalacturonasas activas producidas por el hongo y que son las que le ayudan en su avance en el tejido. En 1982, estos mismos autores (3), señalaron que las sustancias fenólicas contribuyen a limitar la lesión, gracias a su efecto sobre

Las enzimas pectolíticas. Observaron también que la degradación era completa en la zona lesionada, donde también existían cantidades relativamente elevadas de fenoles. Esto los llevó a concluir que las poligalacturonasas no parecen ser las únicas responsables del avance de la lesión.

Jenkins (18), inoculó dos cultivares de camote con *L. theobromae* observando los tipos de lesiones que aparecían. A los siete días las lesiones del tipo susceptible avanzaron a más de 5 cm del punto inoculado, destruyendo las raíces completamente entre siete y catorce días después de la inoculación. Las lesiones del tipo resistente fueron limitadas generalmente a unos 5 mm del punto inoculado, sin observarse incremento adicional del diámetro tres semanas después. Los cortes mostraron que internamente el borde de la lesión presentaba una barrera que la separaba de la pulpa sana. Las lesiones del tipo intermedio también fueron limitadas, pero de mayor diámetro que el anterior.

**FACTORES FAVORABLES A LA ENFERMEDAD:** Los estudios realizados demuestran que *L. theobromae* prefiere las temperaturas elevadas para su desarrollo. Las óptimas se encuentran entre 20 y 30° C, ya sea creciendo en cultivos in vitro sobre Papa-Dextrosa-Agar (PDA), sobre rodajas de camote o sobre la misma raíz reservante del camote. El rango de humedad relativa en que prospera va desde 70 a 95 % (19).

Cuando las raíces recién cosechadas son convenientemente curadas antes de su almacenamiento, se produce una adecuada cicatrización de las heridas, por lo tanto *L. theobromae* no puede penetrar. Un segundo curado después de algunos meses de almacenamiento con el objetivo de cicatrizar las nuevas heridas producidas en el manipuleo, favorece considerablemente el desarrollo del hongo. Esto debido a que el inóculo se encuentra en mayor cantidad y porque durante el curado se dan las condiciones óptimas para su desarrollo (8, 19).

La presencia de algunos insectos masticadores en el Almacén, como el gorgojo del camote, cucarachas, etc. producen nuevas heridas a las raíces al masticarlos u ovipositar en ellas. Estas heridas sirven al hongo como nuevas puertas de entrada (18).

Las raíces de 5 a 8 meses después de cosechadas, son más susceptibles a la pudrición que las recién cosechadas. Jing-Yi Lo (19) encontró que la incidencia de la enfermedad fue baja en camotes que inoculó inmediatamente después de cosechados, pero fue muy alta cuando las raíces fueron inoculadas después de 8 meses de almacenamiento.

**CONTROL:** La forma más común de controlar la Pudrición Negra de Java, es efectuando un curado conveniente de las raíces. Con este proceso se logra una conveniente cicatrización de las heridas producidas durante la cosecha y el manipuleo. Luego deben ser almacenadas a temperaturas de 13 a 16° C. (8, 19).

En los países donde se realiza la producción de esquejes en camas de propagación, se recomienda:

-Seleccionar las raíces del almacén que se encuentren sanas.

-Las raíces infectadas deben ser sumergidas en una solución o suspensión de fungicida efectivo como tiabendazol.

-Cortar esquejes por encima de la línea del suelo, sin arrancarlos. Aunque la transmisión por este medio no es significativa, es recomendable realizar esta operación.

En los países con pocos recursos económicos no se realiza el curado, por lo tanto requieren contar con genotipos resistentes de camote.

Palomar et al (23), evaluaron la resistencia de 169 entradas de camote a la Pudrición Negra de Java, usando inoculación artificial inmediatamente después de la cosecha. Concluyeron que 78 cultivares fueron resistentes, 13 moderadamente resistente y 78 cultivares resultaron

susceptibles. Igualmente, en Filipinas, Divinagracia y Dalisay (12) realizaron evaluaciones de resistencia a *L. theobromae* en 72 líneas de camote obteniendo 12 resistentes, 11 moderadamente resistentes, 18 moderadamente susceptibles y 31 susceptibles. En el Perú, no se han reportados trabajos sobre la evaluación de resistencia a la enfermedad mencionada.

### III. MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en los laboratorios e invernaderos del Departamento de Patología del Centro Internacional de la Papa, sede La Molina.

#### AISLAMIENTO DEL PATOGENO:

De un campo comercial de Cañete (a 150 Km. de Lima) en proceso de cosecha se recogieron muestras de raíces reservantes de camote que presentaban lesiones hundidas de color negro en la unión con el estolón. Las lesiones mostraban crecimiento fungoso y fructificaciones pulverulentas de color negro, coincidentes con la descripción de la enfermedad conocida como "Putridión Negra de Java".

Las raíces se lavaron en agua corriente y se desinfectaron en hipoclorito de sodio al 10 % (partiendo de

una solución 5.25 % de cloro activo) durante 5 minutos. Con ayuda de un bisturí se cortaron pequeños trocitos de la zona comprendida entre el tejido sano y el enfermo, a partir del ápice proximal, y se sembraron en placas petri conteniendo PDA. Se sembraron cuatro trocitos por placas, dispuestos en forma equidistante. Las placas sembradas se incubaron a temperatura ambiente durante 4 días, al cabo de los cuales se observó crecimiento micelial. Con el objeto de purificar el hongo se transfirió por punta de hifa a nuevas placas con PDA. Una vez desarrollado el cultivo, y en proceso de fructificación, se hicieron aislamientos monospóricos y se sembraron en tubos inclinados con PDA para su conservación (Fig. 1).

#### IDENTIFICACION DEL PATOGENO:

Para la identificación se sembró el inóculo de hongo, tomado de los tubos inclinados en conservación, en placas petri conteniendo PDA y luego se incubó a 25° C. por siete días para su crecimiento y fructificación. Una vez que aparecieron las estructuras, se hicieron montajes temporales y permanentes a fin de caracterizar e identificar, según las claves correspondientes al hongo.

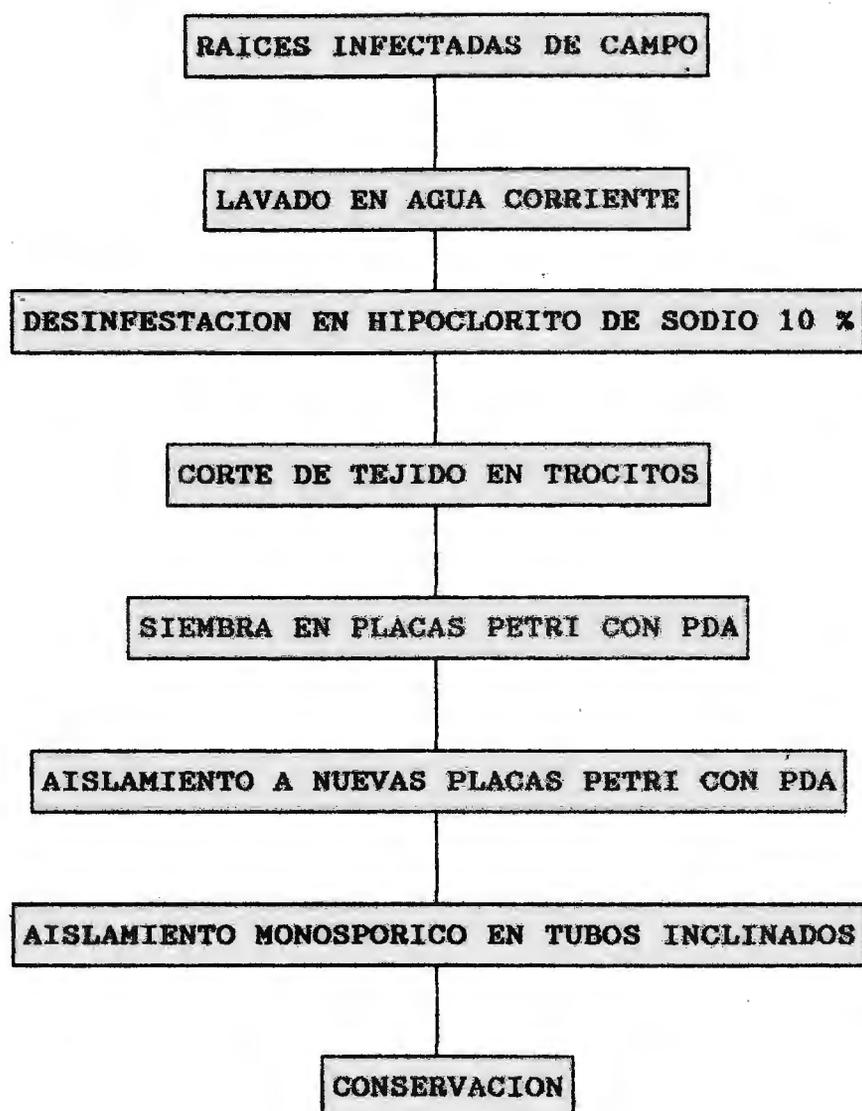


Fig. 1. AISLAMIENTO Y CONSERVACION DEL PATOGENO

**Montajes definitivos:**

Las fructificaciones del hongo fueron procesadas mediante el método de la Parafina de Johansen (20), con algunas modificaciones hechas por Haddad (16). El procedimiento se inició extrayendo de las placas petri porciones de agar conteniendo fructificaciones maduras y se mantuvieron 24 horas en la solución formalina ácido acético.

Las muestras se deshidrataron sometiéndolas consecutivamente a diferentes concentraciones de alcohol butílico terciario (50, 70, 85, 90 y 100 %), por un periodo completo de 48 horas. Posteriormente las muestras se infiltraron en parafina, colocando el material en parafina previamente derretida y manteniéndose en una incubadora con temperatura de 57° C. durante 3 horas. Se extrajo el material y se montó en bloques de parafina.

Los bloques de parafina con las muestras se cortaron en el micrótopo en forma transversal y longitudinal, con un grosor de 10-12  $\mu$ m. Los cortes se pegaron en portaobjetos limpios con adhesivo de Haupt y formalina. Se colocaron en una plancha eléctrica a 56° C durante 24 horas para estirar y secar los cortes.

Los portaobjetos con los cortes se colocaron en soluciones de etanol absoluto y xilol, para eliminar la parafina y se montaron con bálsamo de Permount para su posterior observación.

**PRUEBAS DE PATOGENICIDAD:**

Una vez identificado el hongo *L. theobromae*, causante de la Pudrición Negra de Java, se procedió a efectuar pruebas de patogenicidad sobre rodajas de camote y sobre raíces reservantes enteras.

**Prueba sobre rodajas de camote:** Se tomó una raíz reservante de camote, se lavó en agua corriente, se desinfectó con hipoclorito de sodio al 10 % por cinco minutos y se dejó secar a temperatura ambiente. Luego se cortó en rodajas de 2.00 cm de espesor, las cuales fueron colocadas sobre una rejilla ubicada dentro de una cámara húmeda de vidrio y papel toalla humedecido en la base.

A cada una de las rodajas se le colocó al centro un disco de cultivo del hongo en PDA, extraída de una placa petri de 5 días de crecimiento. El disco se colocó con el micelio hacia abajo, es decir en contacto con la pulpa. A la rodaja testigo se le colocó un disco de PDA sin cultivo alguno.

Las cámaras húmedas conteniendo las rodajas se mantuvieron en condiciones ambientales de laboratorio durante 7 días

**Prueba sobre raíces reservantes:** Se usaron raíces reservantes de camote que fueron compradas del mercado. Se lavaron en agua corriente y luego se desinfectaron siguiendo la metodología expuesta anteriormente.

A cada una de las raíces secas se les hizo una herida circular con un sacabocado, y con ayuda de un bisturí, se retiró la epidermis de la herida. En la pulpa expuesta se colocó un disco del cultivo del hongo en PDA, con el micelio hacia abajo. La herida fue cubierta con la porción de epidermis que había sido retirada.

Las raíces inoculadas se colocaron sobre rejillas en una cámara húmeda hecha con bandejas plásticas y papel toalla humedecido en la base. A los siete días de la inoculación, se procedió a destapar las bandejas para favorecer una mejor aereación y evaporación. Estas raíces se mantuvieron a condiciones de invernadero a temperatura aproximada de 25° C.

#### **COMPORTAMIENTO DE 196 CLONES CAMOTE ANTE LA PUDRICION NEGRA DE JAVA:**

**Recolección del material a inocular:** La recolección del material a evaluar en la primera campaña se realizó el 24 y 25 de mayo de 1990. Se recogieron directamente del campo en cosecha tres raíces reservantes por clon teniendo cuidado de que éstas estuvieran completamente sanas y sin cortes ni

heridas. Se colocaron en bolsas de papel debidamente identificadas. Las bolsas, conteniendo los camotes, se colocaron en jabas y se almacenaron durante 7 días, con la finalidad de que se produzca una adecuada traslocación de los almidones a azúcares simples.

La segunda recolección, para la siguiente campaña, se realizó el 30 de noviembre y el 10 de diciembre de 1990. En esta oportunidad sólo se consideraron los clones que durante la campaña anterior se habían mostrado resistentes, moderadamente resistentes, intermedios, moderadamente susceptibles y los contaminados. El procedimiento fue el mismo que se utilizó en la primera recolección.

En ambos casos, las raíces eran de seis meses de edad.

**Propagación del inóculo:** Para la propagación del inóculo se prepararon placas petri con medio de cultivo PDA. Por litro de PDA se empleó 200 gr de papa, 15 gr de dextrosa, 15 gr de agar y agua destilada suficiente para un litro.

Las placas se sembraron con el hongo procedente de los tubos inclinados que estaban en conservación. Las placas sembradas se sellaron con parafilm y se incubaron a 25° C durante cinco días después de los cuales se emplearon para la inoculación.

**Inoculación:** Con el objeto de obtener una mejor eficiencia en la evaluación del comportamiento de los clones de camote,

Se buscó un método de inoculación que resultare adecuado. Se emplearon el del sacabocado y el de la lesión. El método de inoculación empleado en la primera campaña de evaluación fue el del sacabocado, empleándose para la segunda el de la lesión.

**Método del sacabocado:** Las raíces reservantes se lavaron en agua corriente, se desinfectaron en hipoclorito de sodio al 10 % y luego se dejaron secar a temperatura ambiente.

Una vez secas las raíces, se les hizo una herida circular con un sacabocado de  $0.5 \text{ cm}^2$  a cada una, y con un bisturí se retiró la epidermis de la herida. En la pulpa expuesta se colocó un disco de cultivo del hongo con el micelio hacia abajo. El disco había sido previamente cortado a partir de un cultivo del hongo en placa petri conteniendo PDA, de cinco días de crecimiento. Se tapó la herida con la misma epidermis retirada anteriormente y se cubrió con papel parafilm a fin de evitar el secamiento.

Las raíces inoculadas se colocaron sobre rejillas en una cámara húmeda hecha con bandejas plásticas y papel toalla humedecido al fondo.

Una semana después de la inoculación, se procedió a quitar el papel parafilm que cubría las heridas de cada una de las raíces reservantes.

Las inoculaciones para esta campaña se iniciaron el 5 de junio y se concluyeron el 12 de junio de 1990.

**Método de la lesión:** Las raíces reservantes se lavaron en agua corriente y se dejaron secar a temperatura ambiente. En este caso no se desinfectó con hipoclorito de sodio.

Una vez secas las raíces se le hizo una herida raspando suavemente la epidermis con el filo de un bisturí. La herida era de aproximadamente  $2 \text{ cm}^2$  de área. Sobre la herida practicada se colocó un disco de cultivo del hongo en PDA con el micelio hacia abajo. Se presionó ligeramente con el bisturí para evitar que se despegue. Se empleó un cultivo de cinco días de crecimiento y los discos se cortaron sólo del borde del crecimiento.

Las raíces reservantes inoculadas se colocaron en una cámara húmeda hecha de bandejas plásticas conteniendo papel toalla al fondo. Las raíces se colocaron directamente en el papel toalla. A un costado de las raíces se humedeció el papel toalla, evitando el contacto de la humedad con éstas.

Las cámaras húmedas debidamente identificadas, se mantuvieron en invernadero durante una semana, después de la cual se destaparon ligeramente para favorecer la aereación. También se volvió a humedecer ligeramente el papel toalla, luego se llevaron a incubacar con temperatura ambiental.

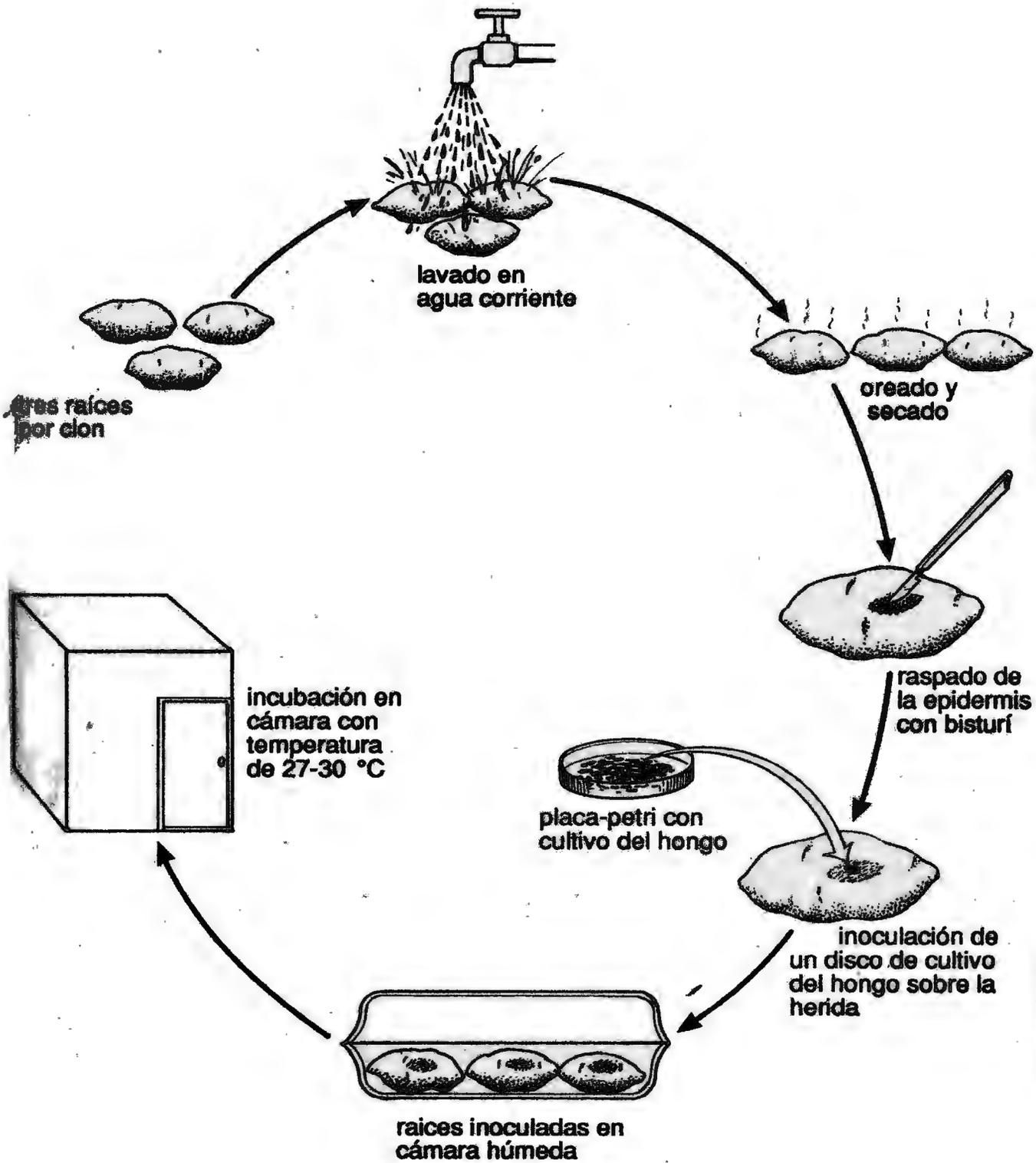
Aproximadamente cada cinco días se mojó el piso del almacén para favorecer una buena humedad ambiental (Fig. 2)

Las inoculaciones, en esta oportunidad, se realizaron del 10 al 12 de diciembre de 1990

**Incubación:** Las raíces reservantes inoculadas se incubaron en un ambiente cerrado con paredes y techo de triplay. El piso era de tablillas de madera, elevado unos 5 centímetros del piso de tierra.

En la primera campaña se emplearon estufas eléctricas para controlar la temperatura que debía de estar en aproximadamente 27° C. El uso de estufas fue debido a que la incubación se llevó a cabo en época invernal.

Durante la segunda campaña no fue necesario el empleo de estufas porque la incubación se llevó a cabo en época de verano y la temperatura del almacén estuvo alrededor de 25° C.



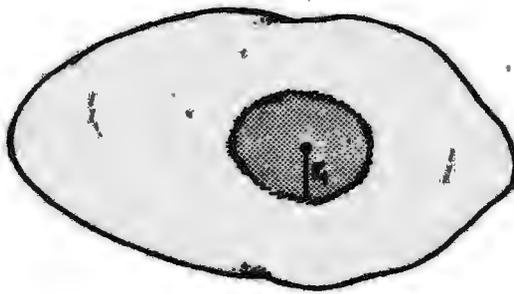
**Fig. 2 Inoculación por el método de la lesión**

**Evaluaciones:** Las evaluaciones se realizaron después de unos meses de incubación, al cabo del cual se procedió a abrir las bandejas, una por una, para realizar las mediciones respectivas.

A las raíces que mostraban infección por el hongo inoculado se les medía el radio promedio de avance externo. Este proceso fue sencillo cuando la lesión era de forma más o menos circular. Cuando la lesión era de forma elíptica, se obtenía el promedio entre el radio mayor y el radio menor. Si la lesión era irregular, entonces se medían varios radios y se obtenía el promedio entre ellos. Cuando la pudrición era completa, se medía el largo total y el radio de la raíz (Fig. 3).

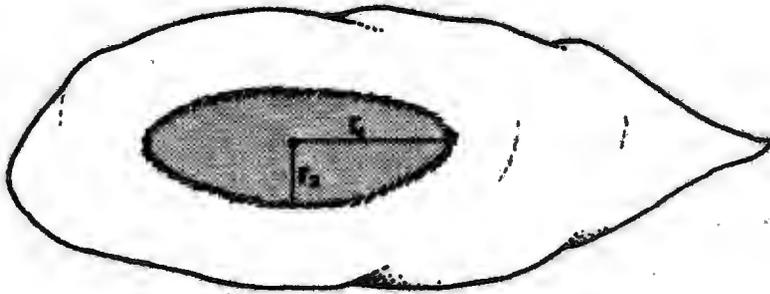
Una vez realizadas y anotadas estas mediciones externas, se cortaron las raíces transversalmente por el punto de inoculación, y se midió la profundidad central de daño en el tejido. Todas las mediciones fueron tabuladas para su posterior procesamiento.

Durante la primera campaña se anotaron los clones contaminados para ser considerados en la segunda campaña de evaluación.



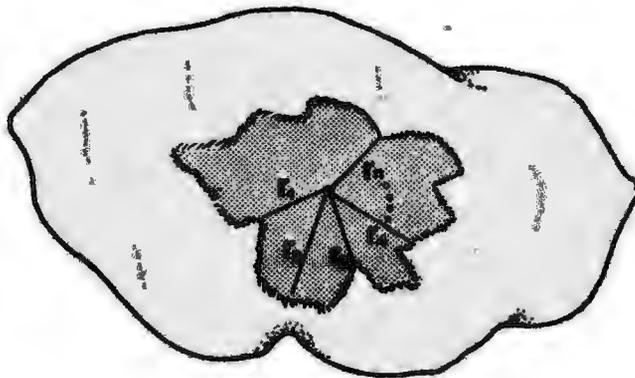
$$r_p = r_1$$

Lesión circular



$$r_p = \frac{r_1 + r_2}{2}$$

Lesión elíptica



$$r_p = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + \dots + r_n}{n}$$

Lesión irregular

$r_p$  = radio promedio

$r_1, r_2, r_3 \dots$  = radio 1, radio 2, radio 3 ...

**Fig. 3 Mediciones de los radios según la forma de la lesión**

### Procesamiento de datos:

Para determinar el comportamiento de los clones se realizaron los siguientes pasos:

1º Determinación del volúmen de daño: Para hallar el volúmen de daño de cada raíz infectada se empleó el método de Nielsen y Moyer para *Fusarium* (22). La fórmula usada es la siguiente:

$$V = r^2 \pi P/2.$$

Donde:

V: Volúmen de daño.

r: Radio medio de avance externo.

$\pi$ : 3.1416

P: Profundidad de infección o de daño.

Se hizo con la finalidad de medir el avance del hongo en cada raíz y poder asignarles un determinado grado de infección

2º Determinación de los grados de infección: Una vez obtenidos los volúmenes de daño de las raíces, se asignó el grado de infección para cada una de ellas. Esta determinación se hizo usando la escala modificada de Clark para la pudrición de raíces por *Fusarium solani* (7), y en base a nuestras observaciones de la apariencia de las raíces

afectadas por *L. theobromae* que disminuyen su valor económico.

La escala considerada en el presente trabajo es la siguiente:

GRADO 1: Sin infección.

GRADO 2: Infección hasta  $0.25 \text{ cm}^3$ .

GRADO 3: Infección de  $0.26$  hasta  $2.00 \text{ cm}^3$ .

GRADO 4: Infección mayor de  $2.00 \text{ cm}^3$ .

El grado 1 se asigna a las raíces que no han mostrado ninguna reacción al hongo, es decir no se han infectado.

El grado 2. Se observa un avance superficial del hongo a pocos milímetros del área de inoculación. La lesión no se profundiza, no llega a los haces vasculares. Generalmente se encuentra restringido por un tejido cicatrizante y no causa pérdida de la raíz porque puede pasar desapercibido, incluso la lesión puede desprenderse fácilmente usando la uña.

El grado 3. En este caso el avance del hongo es evidente. La lesión externa muchas veces sobrepasa a un centímetro de radio y alcanza profundidades de igual dimensión. Por lo tanto existe una pérdida económica de la raíz porque la lesión le confiere un aspecto antiestético, aun cuando la pérdida de volumen aprovechable no sea considerable. También se aprecia que la lesión no se

restringe completamente, sino que algunas veces sigue avanzando en forma lenta, lo que significa que la raíz puede llegar a podrirse completamente.

El grado 4 se asigna a las raíces en que la infección es muy considerable o en su totalidad. Evidentemente estas raíces van a ser rechazadas por el público consumidor tanto por la pérdida de volumen aprovechable como por su aspecto. En este caso el hongo progresa rápidamente.

30 Determinación del Índice de la Enfermedad: Se hicieron las determinaciones del Índice de enfermedad de cada clon para relacionar el grado de infección con el número de raíces afectadas. Se usó la siguiente fórmula:

$$X = \frac{\Sigma A \times B}{C \times D} \times 100$$

Donde:

X: Índice de la Enfermedad.

A: Grado de infección de la raíz.

B: Número de raíces infectadas.

C: Número de raíces inoculadas.

D: Grado más alto de infección en la población experimental.

Esta fórmula ha sido deducida a partir de la que se emplea para hallar porcentaje de incidencia, empleada por Lalomar et al (23):

$$\% \text{ de incidencia} = \frac{\text{No de raíces infectadas}}{\text{No de raíces inoculadas}} \times 100$$

En la presente investigación no sólo se consideró el porcentaje de incidencia para la evaluación, sino también el volumen de daño expresado en grados. Por lo tanto se le adicionó esta variable para tener una relación completa en la evaluación del comportamiento de los clones.

Los valores posibles obtenidos por esta fórmula van desde el 0 hasta 300. Estos valores sirvieron para determinar el comportamiento de cada clon.

4º Determinación del comportamiento de los clones: Los valores del Índice de Enfermedad nos estiman el comportamiento de cada clon de camote. En esta caso la escala empleada fue la siguiente:

NIVELES DE X:

RESISTENTE:	[0 - 20>
MODERADAMENTE RESISTENTE	[20 - 50>
INTERMEDIO:	[50 - 170>
MODERADAMENTE SUCEPTIBLE	[170 - 230>
SUCEPTIBLE:	[230 - 300>

Esta escala fue establecida en base a los resultados obtenidos, es decir, se observó el número de raíces afectadas, el grado de infección de cada una y su valor respectivo de índice de enfermedad. Una sola raíz infectada

con grado 2, nos da un índice de enfermedad de 33.33, es decir a partir de este valor ya existe infección en las raíces. Una sola raíz con grado 3, nos da un índice de enfermedad de 46.67. Y de esta forma se hicieron los tanteos para establecer nuestra escala de evaluación. Para hacer más práctico su manejo, se redondearon los valores de los intervalos cuando fue necesario (Fig. 4).



Fig. 4 EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CLONES DE CAMOTE

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES:

##### **AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DEL PATOGENO:**

Una vez obtenido el patógeno en cultivo puro, se procedió a la observación macroscópica y microscópica del mismo.

Macroscópicamente, y a pesar de provenir de una sola raíz reservante y de aislamiento monospórico, se pudo comprobar diferencias morfológicas de las colonias en cuanto a hábito de crecimiento del micelio y fructificación. De esta manera se pudo distinguir dos tipos diferentes.

En el primero la colonia es algodonosa y presenta abundante micelio aéreo, inicialmente de color blanco grisáceo, luego se torna gris oscuro, hasta negro. El revés de la colonia se observa negro. El hongo llena las placas en 5 días, luego comienzan a aparecer las fructificaciones agrupadas en masas estromáticas globosas, de 3 a 5 mm, que a los diez días de iniciar su formación, comienzan a liberar conidias maduras por el extremo superior a manera de una masa negra.

En el segundo la colonia es también algodonosa y presenta micelio aéreo, pero menos abundante que el anterior. La variación de color es igual que el anterior. El hongo llena la placa en 5 días, simultáneamente va formando abundantes picnidios individuales, distribuidos

uniformemente en toda la placa. A los cinco días de iniciar su formación comienzan a liberar abundantes conidias maduras el extremo superior.

Sin embargo, también se observó colonias que presentaban ambos tipos de fructificaciones, individuales y agrupadas, pero predominando uno de ellos. Esto nos demuestra que existe gran variabilidad morfológica del hongo *L. theobromae*, lo que puede explicar el por qué ha recibido diferentes denominaciones durante su estudio y descripción por diversos autores a través del tiempo.

Microscópicamente, en lo referente a los picnidios, se observó que éstos se forman individualmente o agrupados. También encontramos picnidios monoloculares, biloculares, triloculares y multiloculares (Fig. 5). Los picnidios son de forma globosa, algo piriforme, ostiolados y presentan sección circular en la base. Al interior de ellos se pueden observar conidióforos, conidias en formación, conidias inmaduras y conidias maduras. En lo referente a la forma y color de las conidias, se puede generalizar que ambas variantes del hongo presentan conidias iguales. Estas se forman en conidióforos hialinos unisegmentados. Las conidias inmaduras son unicelulares, de pared gruesa, forma ovalada o globosa con base truncada y hialinas. Las conidias maduras son bicelulares, de pared gruesa, forma ovalada, el color varía desde el marrón claro al marrón oscuro y poseen

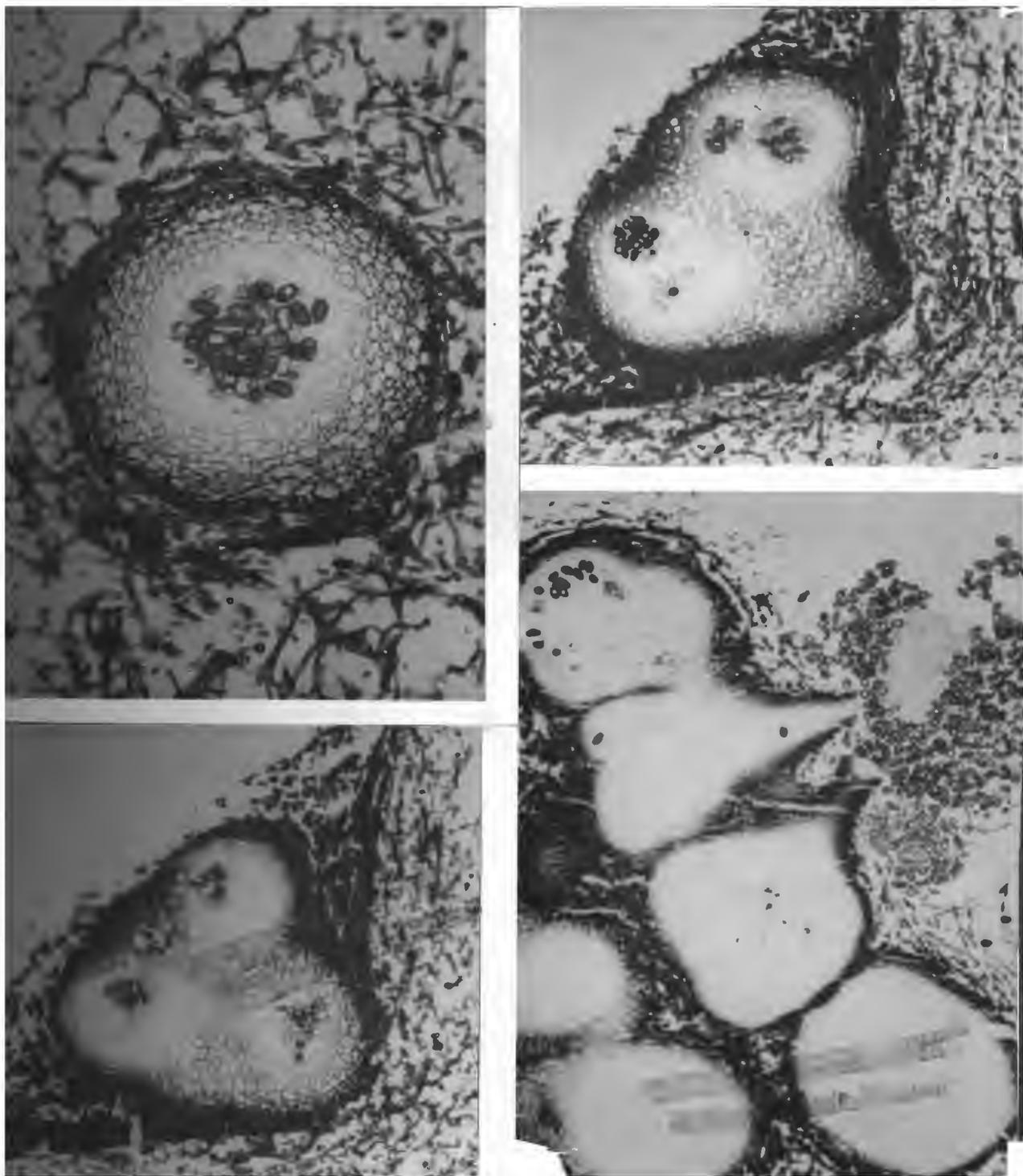


Fig. 5: Tipos de picnidios observados en *Lasiodiplodia theobromae*: monocular (A), bilocular (B), trilocular (C) y estromático (D)

estrias longitudinales en la superficie. El tamaño promedio de una conidia madura es de 25  $\mu\text{m}$  x 12  $\mu\text{m}$  (Fig. 6).

La descripción coincide con lo citado por la literatura por el CMI (9) para Botryodiplodia theobromae, sinónimo de L. theobromae.

#### PRUEBAS DE PATOGENICIDAD:

**Prueba sobre rodajas de camote:** Las rodajas de camote inoculadas con el hongo se cubrieron con el micelio aproximadamente a los 8 días. A los 15 días aparecieron las necrosis, a diferencia de las rodajas testigos que mantuvieron sus características iniciales (Fig. 7)

De esta manera, el hongo demostró su patogenicidad y capacidad de desarrollo en el tejido interno de las raíces reservantes de camote.

**Prueba sobre raíces reservantes:** Esta prueba se realizó con el objeto de comparar el grado de agresividad entre las dos variantes morfológicas del hongo. Al hacer las observaciones notamos que ambos exhibieron la misma capacidad patogénica y reproducen la sintomatología de la enfermedad Pudrición Negra de Java de igual forma (Fig. 8). De esta manera se podría inferir que la variabilidad morfológica del hongo no está relacionado con el grado de patogenicidad.

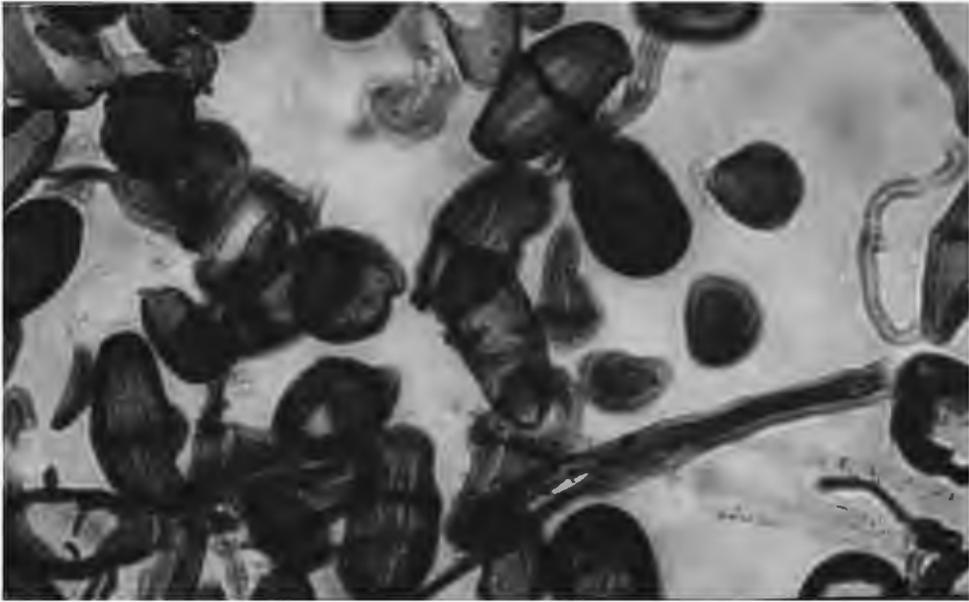


Fig. 6: Conidias maduras de *Lasiodiplodia theobromae*, bicelulares, pared gruesa con estrías radiales en la superficie



Fig. 7: Rodaja de camote inocularada con *Lasiodiplodia theobromae* mostrando crecimiento micelial y fructificaciones (A); rodaja testigo (B).



Fig 8: Raíz reservante de camote mostrando una lesión circular hundida con fructificaciones clavada por inoculación de *Lasiodiplodia theobromae*.

COMPORTAMIENTO DE 196 CLONES DE CAMOTE ANTE LA PUDRICION  
NEGRA DE JAVA:

Recolección del material: La recolección de las raíces para la primera campaña se realizó el 24 y 25 de mayo, tal como se mencionó. El campo estaba en estado de cosecha, es decir, ya se había retirado el follaje y expuesto las raíces a la superficie del terreno.

El requisito de escoger raíces sanas y sin heridas, no pudo cumplirse totalmente. Esto debido a que las raíces fueron prioritariamente escogidas por el Departamento de Recursos Genéticos para otras pruebas, análisis, etc., quedando las raíces de menor calidad para nuestra investigación. De esta manera, se contó con raíces que tenían heridas y/o algún inicio de infección no evidenciado. Tampoco pudo completarse la colección de los 200 clones considerados inicialmente, debido a la ausencia de material. Posteriormente se reemplazaron con otros clones que sí poseían raíces suficientes como para realizar el experimento.

Las temperaturas medioambientales oscilaron entre 15 y 18° C., existiendo ligeras lloviznas por las mañanas, pero despejándose por las tardes.

Las condiciones del material y el clima, pudo ser favorable para el ingreso y desarrollo de patógenos no deseables, como también pudo haber favorecido la infección natural de *L. theobromae*.

La recolección de raíces para la segunda campaña se realizó el 30 de noviembre y el 19 de diciembre de 1990, cuando la temperatura era más elevada, oscilando entre 20 y 23° No se presentaron lloviznas, ni nubosidad, siendo los días soleados. En lo referente a las condiciones de las raíces, se presentó la misma situación que en la primera campaña, es decir, se contó con raíces que tenían cortes, heridas y, posiblemente, infección no evidenciada. Los clones considerados fueron los que en la primera campaña resultaron resistentes, moderadamente resistentes, intermedios, moderadamente susceptibles y contaminados. Esto con la finalidad de eliminar cualquier factor que halla impedido el normal desarrollo del patógeno en la primera evaluación. Los clones que no tenían material suficiente para evaluar, fueron descartados.

Al igual que en la primera campaña, las condiciones climáticas y del material, ~~podieron favorecer~~ el ingreso y desarrollo de patógenos ~~como *B. dothidea*~~ y también *L. theobromae*.

**Propagación del inóculo:** El hongo sembrado en placas petri conteniendo PDA, desorrolló rápidamente; obteniéndose placas llenas a los 4 o 5 días después de la siembra. Lo deseable era que no llene completamente la placa, con el fin de utilizar sólo micelio joven de los bordes. Sin embargo, el rápido desarrollo del hongo no permitió cumplir con este requisito.

**Inoculación:** Para las inoculaciones de la primera campaña se requirió de más días, debido a la mayor cantidad de raíces a inocular, y porque el método del sacabocado es un poco más laborioso que el de la lesión, utilizado en la segunda evaluación. El inóculo utilizado fue de aproximadamente 10 días de crecimiento, utilizándose todo el micelio contenido en la placa. Esto quiere decir que se empleó micelio joven y viejo. El micelio viejo puede ser que perdiese un poco de patogenicidad, pero en esta zona existían mayor cantidad de fructificaciones, lo que pudo asegurar la infección. Sin embargo, en esta oportunidad hubo poca reacción del hongo en las raíces reservantes de camote inoculadas. Existió una alta proporción que no mostraron infección alguna. Incluso dentro de cada clon hubo raíces infectadas en su totalidad y otras sanas. Esto pone en evidencia la deficiencia de este método de inoculación.

Entre los posibles factores que pueden haber afectado el desarrollo del hongo se puede mencionar la falta de

adecuada aereación, porque las heridas inoculadas fueron cubiertas con las epidermis y luego con papel parafilm, lo cual puede haber impedido un adecuado intercambio de gases inhibiendo o retardando el desarrollo del hongo. Otro factor pudo ser la falta de humedad adecuada, ya que la cercanía de varias cámaras húmedas a las estufas favoreció una rápida evaporación del agua, dejando un ambiente de baja humedad que al parecer inhibió la penetración del hongo a la raíz reservante. Considerando la presencia de estufas dentro de la cámara de incubación, también se observó que estas afectan un pequeño radio a su alrededor, por lo tanto la distribución de la temperatura no era uniforme. Así existieron cámaras húmedas alejadas de la fuente de calor, las cuales probablemente estaban sometidas a temperaturas más bajas, no óptimas para el desarrollo del hongo.

Las raíces que mostraron reacción, especialmente las que estaban completamente podridas, fueron muchas veces porque llegaron del campo ya infectadas por el hongo.

En la segunda campaña se utilizó micelio de borde de las placas, cuyo crecimiento del hongo era de 5 días. Esto significa que se empleó micelio relativamente joven y en activo crecimiento. Con el método de la lesión, que imita en mejor forma las condiciones naturales de infección y se empleó en la segunda campaña, se logró la reacción necesaria como para hacer las evaluaciones de resistencia. Las lesiones crecieron en algunos casos uniformemente a partir

de la zona de inoculación, en otros casos irregularmente y en otros el hongo abarcó íntegramente el tejido de la raíz reservante.

En este caso se observó una mayor homogeneidad en las respuestas de las raíces dentro de cada clon. Asimismo la proporción entre raíces infectadas y no infectadas es más homogénea, lo cual fue una respuesta esperada.

La incubación se realizó con temperatura ambiental la cual era alta por ser época de verano. Esto favoreció que la temperatura sea más uniforme dentro de la cámara. Además esta vez se cuidó el nivel de humedad, tanto en las cámaras húmedas, como dentro de la misma cámara de incubación.

El inconveniente de este método fue que existió mayor nivel de contaminación que en el caso anterior. Esto debido posiblemente al contacto directo de las raíces reservantes con el papel toalla humedecido. Por eso es recomendable colocarlos sobre rejillas para disminuir el contacto directo con la humedad.

**Incubación:** En la primera campaña se emplearon estufas eléctricas dentro del ambiente de incubación, para elevar la temperatura del medio a aproximadamente 27° C. Sin embargo, la distribución de temperaturas no fue homogénea, tal como se ha manifestado y discutido anteriormente.

En la segunda campaña, la incubación se realizó con temperatura ambiental , que dentro de la cámara de incubación alcanzó aproximadamente  $25^{\circ}$  C. En esta oportunidad, la temperatura fue más uniforme en todo el ambiente, lo cual pudo ser más propicio para el desarrollo del hongo en las raíces de los diversos clones.

**Evaluaciones:** Las mediciones, en ambas oportunidades, se realizó tal como se indicó en la metodología, es decir, midiendo primero el radio externo de avance y posteriormente la profundidad de daño. En las lesiones irregulares, fue más difícil medir el radio externo, ya que el obtener el promedio era algo laborioso, teniendo en cuenta el gran número de raíces a evaluar. Por este motivo se optó por medir en una zona que represente el avance promedio de la lesión. Otro aspecto fue la curvatura de las raíces reservantes, ya que ésto no permite medir fácilmente el radio plano de avance. En lo referente a la profundidad, muchas veces se tuvo que el avance no era uniforme, tal como se esperaba, sino bastante irregular. En estos casos, se midió la mayor profundidad de avance.

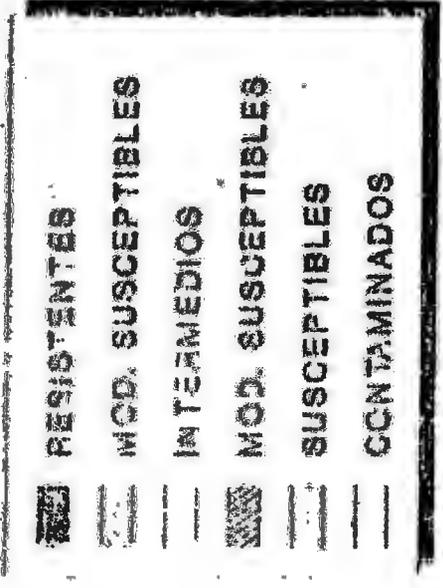
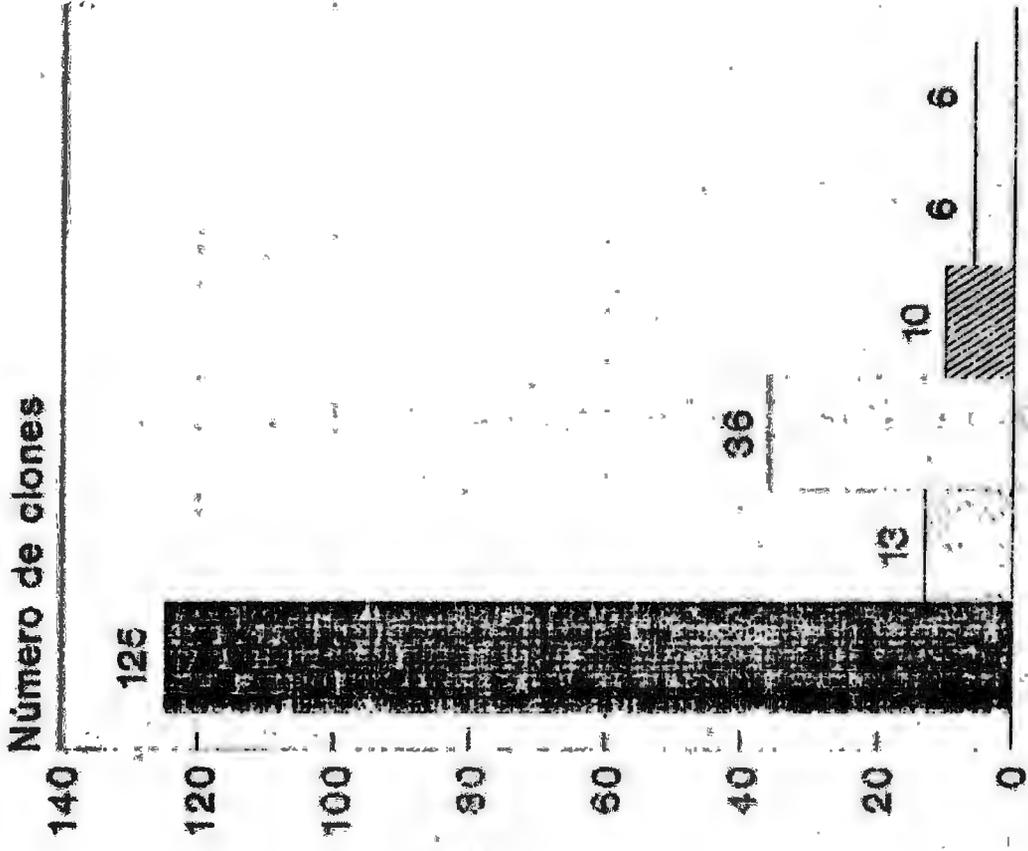
Todos los aspectos anteriormente mencionados durante las mediciones, además de la gran cantidad de raíces a evaluar, pudieron causar algunos errores en la toma de datos, lo cual se puede traducir en algún error de resultado.

Los datos de las mediciones realizadas a las raíces de los clones inoculados en la primera campaña, se encuentran en la Tabla 1; y los de la segunda campaña, se encuentran en la Tabla 2 (ver apéndice).

Procesamiento de datos: Los datos procesados según lo expuesto en la metodología, se encuentran en la Tabla 3, los de la primera evaluación, y en la Tabla 4, los de la segunda evaluación.

En la primera evaluación (Gráfico 1) se obtuvo el siguiente resultado :

<u>COMPORTAMIENTO</u>	<u>Nº DE CLONES</u>	<u>PORCENTAJE</u>
Resistentes	125	63.78 %
Mod. resistentes	13	6.63 %
Intermedios	36	18.37 %
Mod. susceptibles	10	5.10 %
Susceptibles	6	3.06 %
Contaminados	6	3.06 %
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>100.00 %</b>

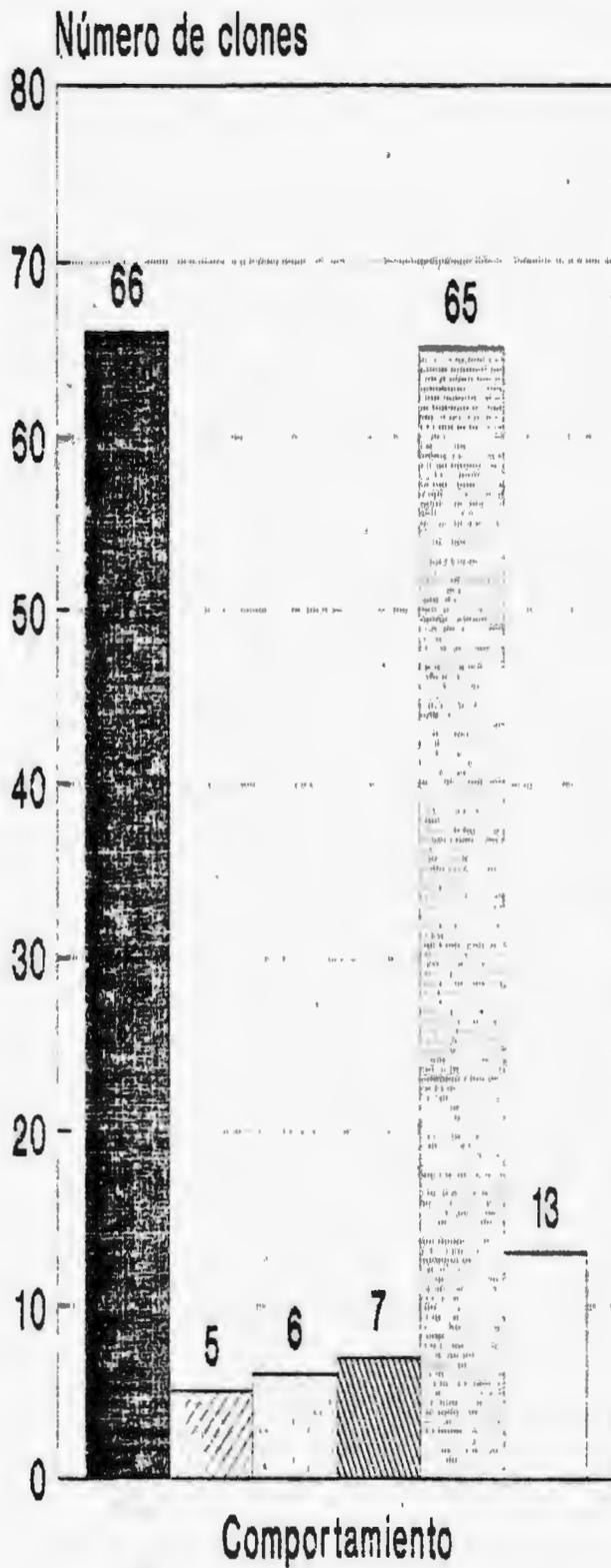


**GRAFICO 1: Primera evaluación.**

En la segunda evaluación (Gráfico 2) el resultado fue el siguiente :

<u>COMPORTAMIENTO</u>	<u>Nº DE CLONES</u>	<u>PORCENTAJE</u>
Resistentes	66	40.74 %
Mod. resistentes	5	3.09 %
Intermedios	6	3.70 %
Mod. susceptibles	7	4.32 %
Susceptibles	65	40.12 %
Contaminados	13	8.03 %
<b>TOTAL</b>	<b>162</b>	<b>100.00 %</b>

En la tabla 5 (apéndice), se presentan los 196 clones iniciales y sus respuestas en las dos evaluaciones. En el caso de no haberse evaluado por segunda vez, se ha indicado con un guión. La respuesta final considerada fue aquella en la cual se muestra el grado más alto de susceptibilidad. Si sólo se evaluó una vez, se consideró esa respuesta. En el caso de presentarse contaminación, se consideró la campaña que no se contaminó.



LEYENDA

-  RESISTENTES
-  MOD. RESISTENTES
-  INTERMEDIOS
-  MOD. SUSCEPTIBLES
-  SUSCEPTIBLES
-  CONTAMINADOS

GRAFICO 2: Segunda evaluación

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, tenemos que el resultado final (Gráfico 3) es el siguiente:

<u>COMPORTAMIENTO</u>	<u>Nº DE CLONES</u>	<u>PORCENTAJE</u>
Resistentes	84	42.86 %
Mod. resistentes	10	5.10 %
Intermedios	24	12.25 %
Mod. susceptibles	9	4.59 %
Susceptibles	69	35.20 %
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>100.00 %</b>

El análisis de variancia (ANVA) de los datos originales, muestran un alto coeficiente de variabilidad, con un efecto de no aditividad. El diseño empleado no resultó adecuado porque no se contó con raíces de volumen uniforme, lo cual fue muy difícil. Se dispuso de raíces de diferentes tamaños, no sólo entre clones, sino también dentro de los mismos clones. Por lo tanto se creyó conveniente efectuar una transformación de los datos, tal como lo recomienda Calzada (6). En este caso se empleó la siguiente fórmula, que es para transformar datos de contadas:

$$\sqrt{x + 0.5} .$$

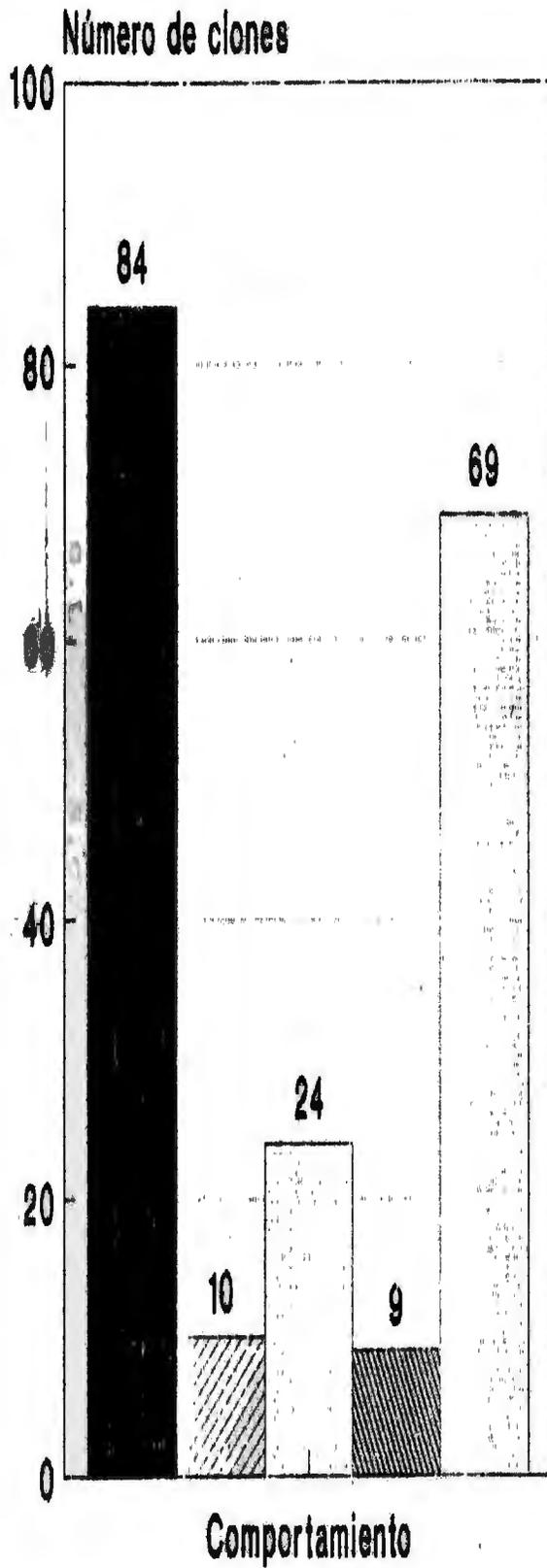


GRAFICO 3: Resultado final

Los ANVA del radio externo de avance y profundidad, se encuentran en los Cuadro 1, 2, 3 y 4. En todos los casos se observa una diferencia altamente significativa entre los clones evaluados. En la primera evaluación se observa además, diferencias altamente significativas dentro de los mismos clones y el coeficiente de variabilidad (C.V.) es alto, lo cual también nos puede indicar la falta de uniformidad dentro de cada clon en esta primera evaluación.

**CUADRO 1: ANVA del radio externo de daño**

**Primera evaluación**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F <sub>cal</sub>	
Entre clones	195	52.45	0.269	2.50	**
Dentro de clones	2	1.02	0.509	4.73	**
Error	390	41.93	0.108		
<b>TOTAL</b>	<b>587</b>	<b>95.40</b>			

C.V. = 38.14 %

**CUADRO 2: ANVA de la profundidad de daño.**

**Primera evaluación**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F <sub>cal</sub>	
Entre clones	195	37.81	0.194	2.96	**
Dentro de clones	2	0.70	0.350	3.38	**
Error	390	25.53	0.065		
<b>TOTAL</b>	<b>587</b>	<b>64.04</b>			

C.V. = 30.30 %

**CUADRO 3: ANVA del radio externo de daño****Segunda evaluación**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F <sub>cal</sub>	
Entre clones	161	351.09	2.181	36.74	**
Dentro de clones	2	0.26	0.130	2.18	ns
Error	322	19.11	0.059		
<b>TOTAL</b>	<b>485</b>	<b>370.47</b>			

C.V. = 17.49 %

**CUADRO 4: ANVA de la profundidad de daño****Segunda evaluación**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F <sub>cal</sub>	
Entre clones	161	97.08	0.603	20.01	**
Dentro de clones	2	0.07	0.034	1.11	**
Error	322	9.70	0.030		
<b>TOTAL</b>	<b>485</b>	<b>106.85</b>			

C.V. = 15.99 %

#### CARACTERISTICAS DE LA ENFERMEDAD:

La lesión avanza a partir de la zona de inoculación en forma más o menos circular. La superficie del camote se observa ligeramente hundida y algo arrugada, de color marrón claro. En otros casos el daño es irregular, hundiéndose y arrugándose la superficie. Posteriormente, conforme va avanzando la lesión, aparecen protuberancias a manera de ampolladuras cubiertas a veces por un tenue micelio blanco-grisáceo. La epidermis se rompe en diversas zonas brotando picnidias individuales y agrupadas en masas estromáticas de diferentes tamaños, de color gris. A los pocos días las picnidias liberan abundantes masas de conidias que van cubriendo toda la superficie de la raíz a manera de un polvillo negro. El camote se torna duro, con consistencia parecida a la madera seca, difícil de cortar o partir (Fig. 9).

El camote al final se observa de color negro. Los cortes realizados nos muestran la pulpa totalmente ennegrecida, compacta y dura.

En infecciones naturales, la lesión empieza en uno o en ambos ápices de la raíz reservante. Las puntas empiezan a secarse y arrugarse, tornándose de un color marrón grisáceo y a la vez van adquiriendo consistencia dura. La epidermis se va rompiendo conforme van emergiendo las picnidias



Fig 9: Raíz reservante de camote afectada completamente por *Lasiodiplodia theobromae*.

individuales o agrupadas que liberan abundantes conidias que van cubriendo la raíz conforme van desarrollando.

La cantidad de fructificación final en cada canote es muy variable. En algunos casos se observa la raíz cubierta totalmente por masas pulverulentas negras y en otros, escasas penidias en algunas zonas de la raíz, pasando por los diversos casos intermedios.

Al final de una pudrición total se aprecia una disminución algo considerable del volumen inicial de las raíces reservantes.

En muchos casos la lesión se restringe en diversos estados de avance de la enfermedad. Hay raíces en las cuales el hongo crece subepidérmicamente a no más de 1 mm. de profundidad, extendiéndose ligeramente a los lados de la zona de inoculación. La lesión es de color marrón a marrón oscuro, a veces negro. Esta restricción puede ser una manifestación de resistencia de algunos clones. En otros casos el hongo llega a comprometer la pulpa llegando hasta uno o más centímetros de profundidad. Al realizar cortes transversales por la zona de inoculación se observa un avance interno del hongo en forma de media esfera. El tejido dañado al inicio es de color rojizo a marrón claro y posteriormente se torna de marrón oscuro a negro. La restricción se produce por la formación de una capa de abscisión entre el tejido dañado y el sano. Ambas partes son separadas fácilmente. Por

lo general, en estos casos, no se produce endurecimiento de la zonas dañadas sino que esto se produce cuando empiezan a aparecer las fructificaciones.

Otros tipos de restricciones de los daños se producen por competencia con otros patógenos. Entre estos los más comunes en el presente trabajo de investigación fueron Pythium sp., Fusarium spp., Penicillium spp., Aspergillus spp. En los casos que se presentó Rhizopus sp., generalmente éste no dio oportunidad de desarrollar al hongo inoculado u otro patógeno, sino que rápidamente se desarrolla cubriendo por completo la raíz y zonas adyacentes.

La presencia y cantidad de humedad es un factor importante en el desarrollo de L. theobromae. Una adecuada humedad, sin ser excesiva, está relacionada con una abundante fructificación. Cuando la humedad fue escasa se notó que la fructificación era menor, con poca producción de conidias.

El estado o edad de las raíces de camote es también otro factor importante en el desarrollo de la enfermedad. Se ha observado que en aquellos clones cuyas raíces envejecen pronto, la enfermedad progresa rápidamente. En las raíces que mantienen su turgencia por más tiempo la enfermedad progresa con más lentitud.

## V. CONCLUSIONES

1º Existen dos marcadas variantes morfológicas del hongo *L. theobromae*.

2º Las características morfológicas de las estructuras propagativas del hongo coinciden con las descritas por el CMI (9) para *Botryodiplodia. theobromae* y por Cooke (23) para *Diplodia gossypina*, ambos sinónimos de *L. theobromae*.

3º Las dos variantes morfológicas del hongo que se observaron demostraron ser igualmente patogénicos, con capacidad de afectar el tejido interno de las raíces reservantes de camote. Ambos reproducen los síntomas descritos en la literatura para la "Putridión Negra de Java".

4º El método de inoculación de mayor utilidad para la evaluación de resistencia fue el de la lesión porque imita mejor las condiciones naturales de infección.

5º Existen diferencias en relación a la susceptibilidad o resistencia entre los clones del germoplasma del CIP que fueron evaluados.

## VI. LITERATURA CITADA

1. AGRIOS, G. N. 1988 "Plant Pathology". Third edition. Academic INC. California, USA. 703 pp.
2. ARINZE, A. E., S. H. NAVQUI and J. A. EKUNDAYO. 1975 "Storage rot of sweet potato and the effect of fungicide on extracellular cellulolytic and pectolytic enzymes of the causal organisms" Int. Biodeterior. Bull 11:41-47. 703.
3. ARINZE, A. E. and I. N. SMITH. 1982 "Distribution of polygalacturonase, total phenolic substances, polyphenol oxidase in rot zones in sweet potato". Plant Pathology 31:119-112.
4. BARNETT, H. L. and B. B. HUNTER. 1986 "Illustrated Genera of Imperfecti Fungi". Third edition. Macmillan Publishing Company. New York. 218 pp.
5. BURGA, J. L. 1987 "Situación del cultivo de la batata o camote en el Perú". En Mejoramiento de la Batata en Latinoamérica: Memorias del seminario realizado del 9 al 12 de junio. Centro Internacional de la Papa, Lima Perú. pp. 99-126.

6. CALZADA, J. 1970. "Métodos estadísticos para la investigación". Tercera edición. Editorial jurídica S.A. Lima-Perú. 644 pp.
7. CLARK, L. A. 1989 "Reactions of sweet potatoes selections to *Fusarium* root and Stem Canker caused by *Fusarium solani*." *Plant Disease* 70:869-871.
8. CLARK, L. A. and J. W. MOYER. 1988 "Compendium of sweet potato Diseases". The American Phytopathological Society of United States of America. 74 pp.
9. COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE. 1974. "Descriptions of Pathogenic fungi and bacteria" CMI Kew, Surrey, England. Set 52 No 519.
10. DAINES, R. H. 1959 "The effect of plant bed temperature and fungicide treatments on the occurrence of Java Black Rot disease of sweet potato sprouts" *Phytopathology* 49:252-254.
11. DEL CARPIO, R. 1988 "La colección de batata más antigua en el Perú" Centro Internacional de la Papa. Circular Vol 16, No 4, pp 9-10.
12. DIVINAGRACIA, G. C. and F. R. DALISAY. 1980 "Screening of disease resistance in sweet potato" *Research Highlights*. pp 54.

13. FARR, D. F. et al. 1989 "Fungi on plants products in the United States". The American Phytopathological Society. Minnesota, USA. 1252 pp.
14. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). 1987 "Anuario de producción". Vol. 41, 351 pp.
15. GOYAS, B. H. 1989. "El cultivo de la batata en el Perú". En Primer curso internacional sobre cultivo de batata (Ipomoea batatas L.), realizado del 13 al 24 de marzo. Estación experimental agrícola San Pedro, Argentina. Vol III, 16 pp.
16. HADDAD, R. K. 1990 "Cambios histopatológicos por Sphaeroteca lamolinensis Jatala, Garzón y González, en el sistema radicular de Solanum tuberosum tuberosum L" Tesis para obtener el título de Licenciada en Biología. Universidad Ricardo Palma. Lima-Perú. 70 pp.
17. HARTER, L. L., J.L. WEIRMER and J. H. ADAMS. 1918 "Sweet potato storage rots". Journal Agricultural Research. 15:335-368.
18. JENKINS, P. D. 1982 "Losses in sweet potatoes (Ipomoea batatas) stored under traditional conditions in Bangladesh". Tropical Sci. 24:17-28.

19. JING-YI LO, 1986 "Sources of inoculum and factors favoring infection of sweet potato by the Java Black Rot, pathogen, Diplodia gossypina Cke.". Thesis for the degree of Doctor of Philosophy. M.S. National Chung-Hsing University, Taiwan. 67 pp.
20. JOHANSEN, D A. 1940 "Plant microtechnique" Mc Graw-Hill Book Company. New York. 523 pp.
21. JONES, J. P. 1977 "The current taxonomic status of Diplodia gossypina". Mycotaxon 6(1):24-27.
22. NIELSEN, L. W. and J. W. MOYER.. 1979 "A Fusarium root rot of sweet potato" Plant Disease Reporter 63:400-404.
23. PALOMAR, M. K., A. D. SOLIS, and H. S. BANDALA. 1980 "Sweet potato tuber rot disease in the Philippines" Annual of Tropical Research. 2:111-121.
24. STEVENS, N. E. (n. d.) "The life history and relationships of Diplodia gossypina". Mycology 17:191-200.
25. TAUBENHAUS, J. J. 1913 "Java black rot Lasiodiplodia tubericola". Phytophathology 3:164-165.

26. TAUBENHAUS, J. J. 1915 "The probable non-validity of the genera *Botryodiplodia*, *Diplodiella*, *Chaetodiplodia* and *Lasiodiplodia*". *American Journal Botanic.* 2:324-331.

## VII. RESUMEN

Se aisló el patógeno, Lasiodiplodia theobromae, de raíces reservantes de camote infectadas naturalmente, procedentes de campos comerciales de Cañete. Este hongo se inoculó en 196 clones de camote del germoplasma del Centro Internacional de la Papa, para evaluar el comportamiento que poseen ante la enfermedad "Podrición Negra de Java", causada por el patógeno en mención. Se realizaron dos campañas de evaluación; en la primera se empleó el método de inoculación del sacabocado y en la segunda el de la lesión. En el resultado final se obtuvo 42.86 % de clones resistentes, 5.10 % moderadamente resistentes, 12.25 % de reacción intermedia, 4.59 % moderadamente susceptibles y 35.20 % de susceptibles. El método de inoculación que resultó mas adecuado fue el de la lesión.

VIII. APENDICE

TABLA 4: Mediciones de los radios y profundidad de daño de las raíces reservantes. Primera evaluación.

CLONES		RADIO1	PROF.1	RADIO2	PROF.2	RADIO3	PROF.3
ARB	86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	179	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	290	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	321	0.40	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	347	1.90	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	351	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	370	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	380	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	399	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	404	0.00	0.00	4.00	2.50	4.50	3.00
ARB	407	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	421	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	485	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	506	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	518	0.50	2.00	0.45	0.60	0.40	0.60
ARB	525	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	526	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	529	4.50	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	533	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	535	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.80
ARB	537	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	539	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	560	0.00	0.00	0.45	0.10	0.06	0.10
ARB	590	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	596	7.00	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB	606	4.50	3.00	4.70	3.40	3.50	2.50
ARB	634	0.50	0.70	0.90	0.70	0.00	0.00
DLP	4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	2.50
DLP	7	0.70	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	69	1.20	1.30	0.50	2.70	0.90	3.80
DLP	73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	105	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	122	0.00	0.00	1.30	1.20	0.00	0.00
DLP	129	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	161	1.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	230	0.00	0.00	0.40	0.10	0.40	0.10
DLP	260	0.80	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00

DLP	265	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	271	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	276A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	286	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	323	0.45	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	542	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	545	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	547	7.00	4.70	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	892	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	908	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	933	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	944	6.50	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	946	5.30	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	954	0.40	1.00	4.00	2.50	0.00	0.00
DLP	1082	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	1108	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00
DLP	1109	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	1114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	1905	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	1917	0.80	0.60	0.70	0.80	0.00	0.00
DLP	1935	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	1938	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	1941	0.50	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	1944	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	1951	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	1955	0.80	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	1958	6.50	4.20	0.60	2.50	0.00	0.00
DLP	1959	0.60	0.60	0.60	0.50	8.30	3.00
DLP	1965	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	1.20
DLP	1967	6.00	3.10	5.30	3.40	6.50	4.00
DLP	1972	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	1977	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	1985	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2173	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2182	0.40	0.10	0.40	0.10	0.00	0.00
DLP	2183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2186	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2202	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2255	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2257	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2299	2.50	1.50	1.50	2.80	1.50	2.70
DLP	2313	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2342	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2356	0.50	0.70	0.60	0.60	0.40	0.30
DLP	2359	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2363	0.50	0.40	0.00	0.00	0.40	0.30
DLP	2368	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2376	0.55	0.40	0.30	0.30	0.45	0.50
DLP	2377	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2386	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

\*\*\*

DLP	2397	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2403	0.60	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2405	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2407	1.00	0.80	0.60	0.40	0.00	0.00
DLP	2409	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2411	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2414	0.60	3.10	0.40	0.30	0.00	0.00
DLP	2415	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2416	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2420	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2433	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2435	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2436	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2437	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2438	4.50	3.50	0.60	0.60	0.00	0.00
DLP	2542	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2687	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2774	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	2791	3.00	1.70	0.50	1.00	0.40	0.70
DLP	3020	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3048	7.00	4.30	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3051	0.70	1.00	0.40	1.50	0.80	1.10
DLP	3052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3053	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3056	4.70	2.90	5.00	3.00	0.00	0.00
DLP	3060	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3061	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3064	0.40	0.10	0.00	0.00	0.50	0.10
DLP	3069	0.60	0.60	0.70	0.20	0.40	0.60
DLP	3070	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3071	0.40	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3075	0.00	0.00	0.70	0.60	0.60	0.70
DLP	3094	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3128	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3163	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.70
DLP	3174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3292	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3293	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	3.00
DLP	3305	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3404	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3405	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3415	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3426	0.70	0.70	1.00	0.90	0.00	0.00
DLP	3434	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3439	4.00	2.00	3.50	2.50	0.00	0.00
DLP	3443	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3453	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3454	0.30	1.00	0.30	0.60	0.40	0.40
DLP	3459	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

\*\*\*

DLP 3465	0.00	0.00	0.70	0.70	5.00	3.40
DLP 3466	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 3489	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN- 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN- 14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN- 16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN- 17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN- 34	0.90	0.70	0.70	0.90	0.50	0.40
RCB IN- 35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN- 41	2.50	2.20	5.40	3.50	0.00	0.00
RCB IN- 49	0.70	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN- 70	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	2.10
RCB IN- 79	0.50	0.80	1.00	0.60	0.70	0.70
RCB IN- 95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-103	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-106	0.40	0.80	0.40	0.80	0.40	0.50
RCB IN-109	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-111	0.50	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-112	6.00	5.00	5.50	3.70	0.00	0.00
RCB IN-119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-135	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	3.70
RCB IN-143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-144	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-166	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-186	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-187	0.00	0.00	0.25	0.40	0.00	0.00
RCB IN-214	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-218	0.40	0.70	0.70	0.70	0.85	0.80
RCB IN-219	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-231	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-236	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-239	0.75	0.90	0.70	0.80	0.80	1.00
RCB IN-252	4.70	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-253	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-268	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-271	0.55	0.90	0.45	1.10	0.50	0.50
RCB IN-287	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UNT 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB IN-182	0.00	0.00	0.50	0.10	0.00	0.00
DLP 3107	0.50	0.70	6.70	3.50	6.40	3.70

**TABLA 2: Mediciones de los radios y profundidad de daño de las raíces reservantes. Segunda evaluación.**

<b>CLONES</b>	<b>RADIO1</b>	<b>PROF.1</b>	<b>RADIO2</b>	<b>PROF.2</b>	<b>RADIO3</b>	<b>PROF.3</b>
ARB 86	3.00	2.00	4.20	3.00	3.70	1.80
ARB 179	6.00	1.50	5.00	1.50	2.00	1.50
ARB 290	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB 321	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB 350	5.00	3.00	1.00	0.70	6.00	3.00
ARB 370	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB 380	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB 399	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB 407	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB 421	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB 485	0.80	0.30	0.50	0.40	0.90	0.70
ARB 506	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB 518	7.00	2.50	1.50	0.60	1.75	0.50
ARB 525	6.50	3.00	6.00	2.50	6.00	3.50
ARB 526	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB 529	1.25	0.90	0.75	0.50	1.50	1.00
ARB 533	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARB 535	6.00	2.50	2.00	2.00	0.50	1.00
ARB 596	6.00	2.30	4.50	2.50	6.50	2.50
ARB 634	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 35	7.00	2.00	6.50	1.00	6.00	2.10
DLP 47	2.00	1.50	1.00	0.30	0.00	0.00
DLP 52	1.25	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 69	1.20	1.30	0.50	2.70	0.90	3.80
DLP 73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 96	1.00	0.40	2.00	0.80	2.00	1.00
DLP 122	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 129	9.20	4.00	10.00	4.10	8.70	3.90
DLP 161	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 230	1.50	2.50	1.80	2.00	0.00	0.00
DLP 260	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 271	1.00	0.80	1.00	0.30	1.75	0.50
DLP 276A	0.75	0.50	1.00	0.60	1.00	0.60
DLP 286	2.50	1.80	1.30	1.10	2.00	1.50
DLP 323	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 542	6.00	2.50	7.30	3.20	6.80	3.00
DLP 545	1.00	0.70	2.00	1.00	0.00	0.00
DLP 547	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 892	7.00	2.50	9.00	2.50	9.00	2.00
DLP 908	5.00	1.00	4.50	1.50	2.00	0.50
DLP 933	1.75	2.00	4.50	1.50	3.70	1.00
DLP 944	7.50	3.70	8.20	3.50	7.80	4.30
DLP 946	5.50	2.00	7.00	2.50	11.00	2.50

...

DLP 954	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 1082	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 1108	7.50	2.50	7.50	3.50	9.00	3.00	
DLP 1109	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 1114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 1938	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 1941	7.00	2.00	6.50	3.00	7.50	2.50	
DLP 1944	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.10	
DLP 1951	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 1955	6.80	2.70	9.50	4.20	7.00	3.50	
DLP 1958	5.00	1.00	3.00	1.50	2.00	0.50	
DLP 1965	7.50	3.00	6.00	2.50	7.00	2.50	
DLP 1972	8.00	2.00	11.00	2.50	7.00	3.00	
DLP 1977	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 1985	1.25	0.80	3.20	1.20	5.00	1.50	
DLP 2173	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2186	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2202	4.80	3.20	5.50	2.00	3.50	1.50	
DLP 2255	2.00	2.20	2.50	1.20	1.50	3.00	
DLP 2257	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2313	8.00	3.50	7.50	3.00	9.00	3.50	
DLP 2342	4.00	1.80	3.70	2.00	4.10	1.90	
DLP 2356	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2359	10.00	4.00	1.00	0.10	2.00	0.80	
DLP 2360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2363	1.00	0.20	0.80	0.20	0.80	0.20	
DLP 2368	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2376	6.50	1.70	8.00	2.00	7.75	1.50	
DLP 2377	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2386	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2397	0.75	0.60	0.75	0.70	0.00	0.00	0.00
DLP 2403	10.00	2.00	7.50	2.50	10.00	2.00	
DLP 2405	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2411	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2414	1.75	1.00	3.00	1.80	8.00	2.50	
DLP 2415	1.00	0.20	0.80	0.20	2.50	3.50	
DLP 2416	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2420	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2433	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2435	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2436	6.70	3.30	5.50	2.50	4.00	3.00	
DLP 2437	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2438	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2542	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2687	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 2774	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP 3020	1.75	0.60	1.90	0.50	2.00	0.70	
DLP 3023	1.00	0.60	0.75	0.50	1.00	0.60	
DLP 3025	8.00	2.00	9.00	3.00	7.50	2.00	
DLP 3048	7.00	2.00	8.00	2.50	7.00	2.50	
DLP 3051	0.75	0.20	1.50	0.80	1.50	0.70	

DLP	3056	7.50	3.00	8.00	2.50	9.00	3.50
DLP	3060	0.75	0.70	0.75	0.70	0.75	0.70
DLP	3061	3.50	2.00	2.50	1.50	3.00	1.70
DLP	3064	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3069	7.00	2.50	8.00	3.50	6.00	2.50
DLP	3070	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3071	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3094	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3125	6.00	1.80	2.00	1.00	6.00	2.00
DLP	3128	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3163	7.00	3.20	7.50	3.00	6.80	2.70
DLP	3174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3292	1.25	1.00	2.00	0.80	2.00	1.00
DLP	3293	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3305	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3404	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3415	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3426	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3434	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3439	7.00	3.00	4.00	2.00	6.00	2.50
DLP	3443	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3453	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3454	1.25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3459	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3465	5.50	2.30	6.00	2.50	5.00	0.80
DLP	3466	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLP	3489	6.00	3.00	7.50	3.50	5.50	2.50
RCB	IN- 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB	IN- 16	1.00	0.60	0.90	0.50	1.00	0.70
RCB	IN- 17	2.50	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB	IN- 34	1.75	0.60	5.00	1.90	1.50	0.80
RCB	IN- 35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB	IN- 41	1.00	0.70	5.00	2.50	7.00	3.20
RCB	IN- 70	12.00	1.00	8.00	1.75	10.00	3.00
RCB	IN- 79	10.00	3.70	9.50	4.00	8.70	3.50
RCB	IN- 95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB	IN-100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB	IN-103	8.50	3.50	9.00	3.00	7.00	3.50
RCB	IN-106	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB	IN-109	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB	IN-111	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB	IN-112	5.00	2.00	4.50	2.50	6.20	3.00
RCB	IN-130	5.00	1.50	6.50	2.00	6.00	2.00
RCB	IN-135	1.50	0.50	2.00	1.00	1.75	0.90
RCB	IN-143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB	IN-144	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB	IN-165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB	IN-166	8.00	2.50	8.00	3.00	9.00	2.50
RCB	IN-183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RCB	IN-187	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TABLA 3: Datos procesados y reacción de los clones.

Primera evaluación.

CLONES		VOL. 1	VOL. 2	VOL. 3	G1	G2	G3	INDICE	REACCION
ARB	86	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	179	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	290	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	321	0.13	0.00	0.00	2	1	1	33.33	MR
ARB	347	10.21	0.00	0.00	4	1	1	50.00	I
ARB	350	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	351	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	370	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	380	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	399	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	404	0.00	63.83	95.42	1	4	4	150.00	I
ARB	407	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	421	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	485	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	506	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	518	0.79	0.19	0.15	3	2	2	175.00	MS
ARB	525	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	526	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	529	89.69	0.00	0.00	4	1	1	50.00	I
ARB	533	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	535	0.00	0.00	0.62	1	1	3	41.67	MR
ARB	537	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	539	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	560	0.00	0.03	0.06	1	2	2	75.00	I
ARB	590	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB	596	292.48	0.00	0.00	4	1	1	50.00	I
ARB	606	95.47	117.98	48.11	4	4	4	300.00	S
ARB	634	0.27	0.89	0.00	3	3	1	116.67	I
DLP	4	0.00	0.00	35.34	1	1	4	50.00	I
DLP	7	0.46	0.00	0.00	3	1	1	41.67	MR
DLP	35	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	47	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	52	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	55	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	58	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	69	2.94	1.06	4.83	4	3	4	275.00	S
DLP	73	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	82	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	96	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	105	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	122	0.00	0.00	0.00	1	4	1	50.00	I
DLP	129	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	161	0.16	0.00	0.00	2	1	1	33.33	MR
DLP	230	0.00	0.03	0.03	1	2	2	83.33	I
DLP	260	0.10	0.00	0.00	2	1	1	33.33	MR

...

DLP	265	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	271	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	276A	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	286	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	323	0.03	0.00	0.00	2	1	1	33.33	MR
DLP	542	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	545	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	547	361.75	0.00	0.00	4	1	1	50.00	I
DLP	892	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	908	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	933	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	944	238.92	0.00	0.00	4	0	0	0.00	C
DLP	946	172.08	0.00	0.00	4	1	1	50.00	I
DLP	954	0.25	62.83	0.00	2	4	1	116.67	I
DLP	1082	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1108	0.00	0.00	0.39	1	1	3	41.67	MR
DLP	1109	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1114	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1905	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1917	0.60	0.62	0.00	3	3	1	116.67	I
DLP	1935	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1938	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1941	0.16	0.00	0.00	2	1	1	33.33	MR
DLP	1944	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1951	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1955	3.02	0.00	0.00	4	1	1	50.00	I
DLP	1958	278.74	1.41	0.00	4	3	0	0.00	C
DLP	1959	0.34	0.28	301.59	3	3	4	250.00	S
DLP	1965	0.00	0.00	1.53	1	1	3	41.67	MR
DLP	1967	175.30	150.02	265.46	4	4	4	300.00	S
DLP	1972	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1977	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1985	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2173	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2182	0.03	0.03	0.00	2	2	1	83.33	I
DLP	2183	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2186	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2198	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2202	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2255	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2257	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2299	14.73	9.90	9.54	4	4	4	300.00	S
DLP	2313	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2342	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2356	0.27	0.34	0.08	3	3	2	200.00	MS
DLP	2359	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2360	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2363	0.16	0.00	0.08	2	1	2	83.33	I
DLP	2368	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2376	0.19	0.04	0.16	2	2	2	150.00	I
DLP	2377	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2386	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R

...

DLP	2397	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2403	0.40	0.00	0.00	3	0	0	0.00	C
DLP	2405	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2407	1.27	0.23	0.00	3	2	1	100.00	I
DLP	2409	0.00	0.00	0.00	1	1	0	0.00	C
DLP	2411	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2414	1.75	0.08	0.00	3	2	1	100.00	I
DLP	2415	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2416	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2420	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2433	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2435	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2436	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2437	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2438	111.33	0.34	0.00	4	3	1	133.33	I
DLP	2542	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2687	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2774	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2791	24.30	0.39	0.18	1	3	2	225.00	MS
DLP	3020	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3025	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3048	330.97	0.00	0.00	4	1	1	50.00	I
DLP	3051	0.77	0.38	1.11	3	3	3	225.00	MS
DLP	3052	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3053	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3056	100.00	117.81	0.00	4	4	1	150.00	I
DLP	3060	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3061	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3064	0.03	0.00	0.04	2	1	2	125.00	I
DLP	3069	0.34	0.15	0.15	3	2	2	175.00	MS
DLP	3070	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3071	0.20	0.00	0.00	2	1	1	33.33	MR
DLP	3075	0.00	0.46	0.54	1	3	3	116.67	I
DLP	3094	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3125	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3128	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3163	0.00	0.00	2.47	1	1	4	50.00	I
DLP	3174	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3292	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3293	0.00	0.00	9.42	1	1	4	50.00	I
DLP	3305	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3404	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3405	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3415	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3426	0.54	1.41	0.00	3	3	1	116.67	I
DLP	3434	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3439	50.26	48.11	0.00	4	4	1	133.59	I
DLP	3443	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3450	0.00	0.00	0.00	1	1	0	0.00	C
DLP	3453	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3454	0.14	0.08	0.10	2	2	2	150.00	I
DLP	3459	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R

...

DLP 3465	0.00	0.54	1.34	1	3	3	116.67	I
DLP 3466	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP 3489	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN- 4	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN- 14	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN- 16	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN- 17	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN- 34	0.89	0.69	0.16	3	3	2	200.00	MS
RCB IN- 35	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN- 41	21.60	160.32	0.00	4	4	1	150.00	I
RCB IN- 49	0.62	0.00	0.00	3	1	1	41.67	MR
RCB IN- 70	0.00	0.00	40.41	1	1	4	50.00	I
RCB IN- 79	0.24	0.94	0.54	2	3	3	200.00	MS
RCB IN- 95	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-100	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-101	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-103	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-106	0.20	0.20	0.13	2	2	2	150.00	I
RCB IN-109	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-111	0.23	0.00	0.00	2	1	1	33.33	MR
RCB IN-112	282.74	175.81	0.00	4	4	1	150.00	I
RCB IN-119	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-130	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-135	0.00	0.00	79.57	1	1	4	50.00	I
RCB IN-143	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-144	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-158	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-165	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-166	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-175	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-183	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-186	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-187	0.00	0.04	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-214	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-218	0.18	0.54	0.53	2	3	3	200.00	MS
RCB IN-219	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-231	0.28	0.00	0.00	3	1	1	41.67	MR
RCB IN-236	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-239	0.80	0.62	0.57	3	3	3	225.00	MS
RCB IN-252	104.10	0.00	0.00	4	1	1	50.00	I
RCB IN-253	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-268	0.00	0.00	0.00	1	1	0	0.00	C
RCB IN-271	0.43	0.35	0.20	3	3	2	200.00	MS
RCB IN-287	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
UNT 2	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-182	0.00	0.04	0.00	1	2	1	33.33	R
DLP 3107	0.28	246.80	238.00	3	4	4	275.00	S

TABLA 4: Datos procesados y reaccion de los clones.  
Segunda evaluación.

CLONES	VOL. 1	VOL. 2	VOL. 3	G1	G2	G3	INDICE	REACCION
ARB 86	28.27	83.13	38.71	4	4	4	300.00	S
ARB 179	84.82	58.90	9.42	4	4	4	300.00	S
ARB 290	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB 321	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB 350	117.81	1.10	169.65	4	3	4	275.00	S
ARB 370	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB 380	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB 399	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	C
ARB 407	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB 421	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB 485	0.30	0.16	0.89	3	2	3	200.00	MS
ARB 506	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB 518	192.42	2.12	2.41	4	4	4	300.00	S
ARB 525	199.10	141.37	197.92	4	4	4	300.00	S
ARB 526	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	C
ARB 529	2.21	0.44	3.53	4	3	4	275.00	S
ARB 533	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
ARB 535	141.37	12.57	0.39	4	4	3	275.00	S
ARB 596	130.06	79.52	165.92	4	4	4	300.00	S
ARB 634	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP 35	153.94	66.37	118.75	4	4	4	300.00	S
DLP 47	9.42	0.79	0.00	4	3	1	133.33	I
DLP 52	1.47	0.00	0.00	3	1	1	41.67	MR
DLP 55	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP 69	2.94	1.06	4.83	4	3	4	275.00	S
DLP 73	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP 82	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP 96	0.63	5.03	6.28	3	4	4	275.00	S
DLP 122	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP 129	531.81	644.03	463.68	4	4	4	300.00	S
DLP 161	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP 230	8.84	10.18	0.00	4	4	1	150.00	I
DLP 260	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP 271	1.26	0.47	2.41	3	3	4	250.00	S
DLP 276A	0.44	0.94	0.94	3	3	3	225.00	MS
DLP 286	17.67	2.92	9.42	4	4	4	300.00	S
DLP 323	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	C
DLP 542	141.37	267.86	217.90	4	4	4	300.00	S
DLP 545	1.10	6.28	0.00	3	4	1	133.33	I
DLP 547	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP 892	192.42	318.08	254.47	4	4	4	300.00	S
DLP 908	39.27	38.17	3.14	4	4	4	300.00	S
DLP 933	9.62	47.71	21.00	4	4	4	300.00	S
DLP 944	326.92	369.67	410.94	4	4	4	300.00	S
DLP 946	95.03	192.42	475.17	4	4	4	300.00	S
DLP 954	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP 1082	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R

...

DLP	1108	220.89	309.25	381.70	4	4	4	300.00	S
DLP	1109	0.20	0.00	0.00	2	1	1	33.33	MR
DLP	1114	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1938	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1941	153.94	199.10	223.90	4	4	4	300.00	S
DLP	1944	0.00	0.00	1.73	1	1	3	41.67	MR
DLP	1951	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1955	196.11	595.41	269.39	4	4	4	300.00	S
DLP	1958	39.27	21.21	0.79	4	4	3	275.00	S
DLP	1965	265.07	141.37	192.42	4	4	4	300.00	S
DLP	1972	201.06	475.17	230.91	4	4	4	300.00	S
DLP	1977	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	1985	1.96	19.30	58.90	3	4	4	275.00	S
DLP	2173	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2183	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2186	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2202	115.81	98.52	28.86	4	4	4	300.00	S
DLP	2255	13.82	11.78	10.60	4	4	4	300.00	S
DLP	2257	0.00	0.00	0.00	1	4	1	0.00	R
DLP	2313	351.86	265.07	445.32	4	4	4	300.00	S
DLP	2342	45.24	43.01	50.17	4	4	4	300.00	S
DLP	2356	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2359	628.35	0.63	5.03	4	3	4	275.00	S
DLP	2360	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2363	0.31	0.20	0.20	3	2	2	175.00	MS
DLP	2368	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2376	112.82	201.06	141.52	4	4	4	300.00	S
DLP	2377	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2386	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2397	0.53	0.62	0.00	3	3	1	175.00	MS
DLP	2403	314.16	220.90	314.16	4	4	4	300.00	S
DLP	2405	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2411	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2414	4.81	25.45	251.33	4	4	4	300.00	S
DLP	2415	0.31	0.20	34.36	3	2	4	225.00	MS
DLP	2416	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2420	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2433	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2435	5.30	0.00	0.00	4	1	1	50.00	I
DLP	2436	232.69	118.79	75.40	4	4	4	300.00	S
DLP	2437	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2438	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2542	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2687	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	2774	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	C
DLP	3020	2.89	0.79	4.40	4	3	4	275.00	S
DLP	3023	0.94	0.44	0.94	3	3	3	225.00	MS
DLP	3025	201.06	381.70	176.71	4	4	4	300.00	S
DLP	3048	153.94	251.33	192.42	4	4	4	300.00	S
DLP	3051	0.18	2.83	2.47	3	4	4	250.00	S
DLP	3056	265.07	251.33	445.32	4	4	4	300.00	S
DLP	3060	0.62	0.62	0.62	3	3	3	225.00	S

DLP	3061	38.48	14.73	24.03	4	4	4	300.00	S
DLP	3064	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3069	192.42	351.88	141.37	4	4	4	300.00	S
DLP	3070	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	C
DLP	3071	24.54	0.00	0.00	4	1	1	50.00	I
DLP	3075	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3094	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3125	101.79	6.28	113.10	4	4	4	300.00	S
DLP	3128	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	B
DLP	3163	246.30	168.75	196.11	4	4	4	300.00	S
DLP	3174	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3292	2.45	5.03	6.28	4	4	4	300.00	S
DLP	3293	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	C
DLP	3305	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	C
DLP	3404	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	C
DLP	3415	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	C
DLP	3426	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3434	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3439	230.91	50.27	141.37	4	4	4	300.00	S
DLP	3443	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	C
DLP	3450	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3453	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3454	1.10	0.00	0.00	3	1	1	41.67	MR
DLP	3459	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3465	109.29	141.37	31.42	4	4	4	300.00	S
DLP	3466	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP	3489	169.65	309.25	118.79	4	4	4	300.00	S
RCB	IN- 4	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB	IN- 15	0.94	0.64	1.10	3	3	3	225.00	MS
RCB	IN- 17	29.45	0.00	0.00	4	1	1	50.00	I
RCB	IN- 34	2.89	74.61	2.83	4	4	4	300.00	S
RCB	IN- 35	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB	IN- 41	1.10	98.17	246.30	3	4	4	275.00	S
RCB	IN- 70	226.19	175.93	471.24	4	4	4	300.00	S
RCB	IN- 79	581.19	567.06	419.13	4	4	4	300.00	S
RCB	IN- 95	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB	IN-100	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB	IN-103	397.22	381.70	269.40	4	4	4	300.00	S
RCB	IN-106	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB	IN-109	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB	IN-111	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB	IN-112	78.54	79.52	181.14	4	4	4	300.00	S
RCB	IN-130	58.90	132.73	113.10	4	4	4	300.00	S
RCB	IN-135	1.77	6.28	4.33	3	4	4	275.00	S
RCB	IN-143	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	C
RCB	IN-144	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB	IN-165	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB	IN-166	251.33	196.65	318.09	4	4	4	300.00	S
RCB	IN-183	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	C
RCB	IN-187	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB	IN-214	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB	IN-218	78.64	24.13	63.62	4	4	4	300.00	S

...

RCB IN-219	2.89	0.96	0.31	4	3	3	250.00	S
RCB IN-231	158.34	118.79	230.91	4	4	4	300.00	S
RCB IN-236	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-252	157.08	115.45	78.54	4	4	4	300.00	S
RCB IN-253	176.71	159.79	475.50	4	4	4	300.00	S
RCB IN-268	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
RCB IN-271	1.72	0.00	0.00	3	1	1	41.67	MR
UNT 4	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	C
DLP 218	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R
DLP 2409	318.09	226.98	192.42	4	4	4	300.00	S
DLP 2427	0.00	0.00	0.00	1	1	1	0.00	R

TABLA 5: Reacción de clones en ambas campañas y reacción final.

CLONES	REACCION 1	REACCION 2	REACCION FINAL
ARB	86	R	S
ARB	179	R	S
ARB	290	R	R
ARB	321	MR	MR
ARB	347	I	I
ARB	350	R	S
ARB	351	R	-
ARB	370	R	R
ARB	380	R	R
ARB	399	R	C
ARB	404	I	-
ARB	407	R	R
ARB	421	R	R
ARB	485	R	MS
ARB	506	R	R
ARB	518	MS	S
ARB	525	R	S
ARB	526	R	C
ARB	529	I	S
ARB	533	R	R
ARB	535	MR	S
ARB	537	R	-
ARB	539	R	-
ARB	560	I	-
ARB	590	R	-
ARB	596	I	S
ARB	606	S	-
ARB	634	I	R
DLP	4	I	-
DLP	7	MR	-
DLP	35	R	S
DLP	47	R	I
DLP	52	R	MR
DLP	55	R	R
DLP	58	R	-
DLP	69	S	S
DLP	73	R	R
DLP	82	R	R
DLP	96	R	S
DLP	105	R	-
DLP	122	I	R
DLP	129	R	S
DLP	161	MR	R
DLP	230	I	I
DLP	260	MR	R
DLP	265	R	-
DLP	271	R	S



...

DLP 3489	R	S	S
RCB IN- 4	R	R	R
RCB IN- 14	R	-	R
RCB IN- 16	R	MS	MS
RCB IN- 17	R	I	I
RCB IN- 34	MS	S	S
RCB IN- 35	R	R	R
RCB IN- 41	I	S	S
RCB IN- 49	MR	-	MR
RCB IN- 70	I	S	S
RCB IN- 79	MS	S	S
RCB IN- 95	R	R	R
RCB IN-100	R	R	R
RCB IN-101	R	-	R
RCB IN-103	R	S	S
RCB IN-106	I	R	I
RCB IN-109	R	R	R
RCB IN-111	MR	R	MR
RCB IN-112	I	S	S
RCB IN-119	R	-	R
RCB IN-130	R	S	S
RCB IN-135	I	S	S
RCB IN-143	R	C	R
RCB IN-144	R	R	R
RCB IN-158	R	-	R
RCB IN-165	R	R	R
RCB IN-166	R	S	S
RCB IN-175	R	-	R
RCB IN-183	R	C	R
RCB IN-186	R	-	R
RCB IN-187	R	R	R
RCB IN-214	R	R	R
RCB IN-218	MS	S	S
RCB IN-219	R	S	S
RCB IN-231	MR	S	S
RCB IN-236	R	R	R
RCB IN-239	MS	-	MS
RCB IN-252	I	S	S
RCB IN-253	R	S	S
RCB IN-268	C	R	R
RCB IN-271	MS	MR	MS
RCB IN-287	R	-	R
UNT 2	R	-	R
RCB IN-182	R	-	R
DLP 3107	S	-	S