

**PROTOCOLO DE EVALUACION DE LA EFICIENCIA DE FUNGICIDAS UTILIZADOS PARA EL
CONTROL DE LA SIGATOKA NEGRA EN EL CULTIVO DE BANANO ORGANICO EN LA
REPUBLICA DOMINICANA**

1. OBJETIVOS DEL ENSAYO

La evaluación de la eficiencia de los fungicidas orgánicos se implementará en dos fases:

Fase 1: evaluación de eficiencia de los fungicidas orgánicos al nivel de una parcela experimental con el objetivo de seleccionar los fungicidas que demuestran un efecto sobre la Sigatoka Negra.

Fase 2: evaluación de los fungicidas orgánicos seleccionados durante la fase 1 en fincas orgánicas comerciales.

1.1. Evaluación de eficiencia de fungicidas orgánicos contra la Sigatoka Negra en una parcela experimental

Se instalará un dispositivo experimental que evaluará la eficiencia de fungicidas utilizados para el control de la Sigatoka Negra en el cultivo de banano orgánico en las condiciones específicas de la República Dominicana. El experimento permitirá comparar la eficiencia de fungicidas entre ellos, a un testigo no tratado y a un testigo de referencia (aplicación de aceite mineral) en las mismas condiciones de producción y de condiciones climáticas. Esta metodología es una primera etapa cuyo objetivo es la selección de fungicidas que tienen un efecto sobre la Sigatoka Negra. Esta etapa debe ser llevada al nivel de una parcela experimental antes de hacer experimentos en fincas comerciales.

1.2. Evaluación de eficiencia de fungicidas orgánicos contra la Sigatoka Negra en fincas orgánicas comerciales

Los fungicidas orgánicos que demostraran un efecto sobre la evolución de la Sigatoka Negra serán comprobados al nivel de fincas orgánicas comerciales. Esta segunda etapa permitirá confirmar la eficiencia de los fungicidas orgánicos en condición de producción comercial. Se evaluará la evolución de la enfermedad y los resultados de rendimiento.

1.3. Transferencia del dispositivo experimental a una institución agropecuaria dominicana

Después de un año de funcionamiento del ensayo, se propone transferir el dispositivo experimental a una institución dominicana. La organización de esta transferencia y luego del funcionamiento del sistema debe ser dirigida por el Comité Nacional Fitosanitario y el Comité Técnico Fitosanitario.

2. CONDICIONES EXPERIMENTALES

2.1. Selección de la localidad

La parcela experimental debe estar ubicada en un sitio donde las condiciones de clima son las más representativas para el cultivo de banano orgánico y en condiciones que no sean demasiado secas. Considerando estas necesidades se seleccionó una finca en la zona de Piloto, Cana Chapetón, Montecristi.

2.2 Incremento de la presión de Sigatoka Negra

Para poder evaluar la eficiencia de los fungicidas orgánicos es necesario que haya un cierto nivel de infección de la enfermedad. En caso de que la presión de la enfermedad está muy baja, se incrementara el nivel de enfermedad.

Se implementara un dispositivo de inoculación usando partes de hojas de banano llevando necrosis las cuales contienen ascosporas del hongo. Se colocara de manera homogénea en la parcela experimental varios palos de altura de 1m50 llevando una malla de 0.5 m² grapada con pedazos de hojas de banano necrosados. Las necrosis serán recolectadas en una finca abandonada en la zona de producción del experimento. Para permitir la liberación de las ascosporas se mojaría cada 2 días los pedazos de hojas necrosados.



2.3. Selección de la variedad

Se utilizará un cultivar de banano susceptible a la Sigatoka Negra, del grupo Cavendish (*Musa acuminata*, triploide AAA): William.

2.4. Dispositivo experimental

El diseño experimental será un dispositivo de Fisher con 3 bloques (Anexo 1) que permitirá evaluar 6 tratamientos con 3 replicaciones al azar (1 replicación por cada bloque). El área total del dispositivo experimental es de 0,77 ha (12.3 tareas). La densidad de siembra es de 2,787 plantas por hectárea (178 plantas por tarea). El marco de siembra es en doble hilera.

3. TRATAMIENTOS

3.1. Testigo sin tratar

Uno de los tratamientos es un testigo sin tratar que permita evaluar si los productos tienen un efecto sobre la enfermedad.

3.2. Tratamiento de referencia

Un segundo tratamiento es un tratamiento con un producto de referencia, el aceite agrícola (Spraytex o Banole) a la dosis de 20 litros/ha. La eficiencia de cada producto será comparada a este tratamiento de referencia.

3.3. Productos a evaluar

El dispositivo permite evaluar cuatro productos orgánicos al mismo tiempo. Los productos a evaluar fueron seleccionados en base a un voto de las asociaciones de productores de banano así que en base a los resultados de una encuesta llevada a la totalidad de los productores de banano en la Republica Dominicana por la Junta Agroempresarial Dominicana (JAD) en 2014. La dosis de cada mezcla será de 20 l/ha. Las dosis de los fungicidas y de los adyuvantes serán definidas según las recomendaciones usuales. Se usara el coadyudante Nu-Film, producto a base de resina de pino, a la dosis de 0.5 L/ha.

PRODUCTO	MATERIA ACTIVA	MODO DE ACCION	DOSIS	SUPLIDOR
Kaligreen	Bicarbonato de Potasio	Fungicida de contacto, acción sobre el equilibrio de los iones de células del hongo	1kg/ha Kaligreen + 0.5 L/ha Nufilm + agua	Bioagro
Timorex	Aceite de árbol de té, <i>Melaleuca alternifolia</i>	Inhibición del desarrollo de la germinación de esporas, inhibición del crecimiento del micelio y lesión expansiva, inhibición en la producción de esporangios	0,5 L/ha Timorex + 0.5 L/ha Nufilm + agua	Agroventas
Sonata	<i>Bacillus pumilis</i>	Acción biológica	1L/ha Sonata + 0.5 L/ha Nufilm + agua	JCM Agrícola
Bactofus	Cobre, Zinc, Manganeso, <i>Bacillus subtilis</i> , <i>gliocladium catenulatum</i> , <i>trichoderma s.p.</i> , <i>trichoderma</i>	Estimulador de defensas naturales de la planta Producción de toxinas por los mircoorganismos	2L/ha Bactofus + 0.5 L/ha Nufilm + agua	Agroluz

	<i>harzianum,</i> <i>Azotobacter</i> <i>chroococcum</i> y <i>otros</i> <i>microorganismos</i>			
--	---	--	--	--

3.4. Frecuencia de aplicaciones

Las aplicaciones empezaran cuando las plantas tendrán entre 6 y 7 hojas verdaderas. Se realizaran cada 4 semanas. Según la presión de la sigatoka negra, en condiciones muy favorables al desarrollo de la enfermedad, el Comité Técnico Fitosanitario se reunirá y evaluar la posibilidad de aumentar la frecuencia de las aplicaciones hasta realizar aplicaciones semanales si hay necesidad. Todos los productos se aplicaran a la misma fecha.

3.5. Realización de las aplicaciones

Las aplicaciones serán realizadas con un atomizador.

3.6. Manejo del cultivo

El manejo del cultivo se realizará según las practicas utilizadas en la Republica Dominicana (riego, nutrición, deshoje, etc). A la floración todas las plantas serán recortadas para empezar un nuevo ensayo.

- **Biselado/deshoje:** no se realizara práctica de biselado y deshoje excepto si la presión de la sigatoka negra es muy alta.
- **Riego:** sistema de riego por aspersión.
- **Deshije:** deshoje con el objetivo de tener las plantas las más homogéneas posibles.
- **Nutrición:** nutrición convencional.
- **Control de nematodos:** control químico (mocap)

4. OBSERVACIONES Y SISTEMA DE MONITOREO

4.1. Plantas monitoreadas

En el centro de cada parcela elemental, 10 plantas homogéneas serán seleccionadas para una evaluación quincenal de la enfermedad. En total, serán 180 plantas observadas.

4.2. Evaluación del Estado de Evolución

Sobre las hojas 2, 3 y 4 de cada planta se evaluará el grado más avanzado de la enfermedad (1-6, según la escala de Fouré) y cada síntoma será anotado como + (más de 50 lesiones en la hoja) o - (menos de 50 lesiones en la hoja). También se observará el ritmo de emisión de hoja: N° de hojas emitidas y estadio candela (Anexo 2).

4.3. Evaluación de la Hoja Más Joven Infeccionada (HMJI)

La HMJI es el rango de la hoja más joven presentando síntomas. Si no hay síntomas en las hojas 2, 3 ni 4, la HMJI debe ser identificada en hojas más viejas. Si una planta no tiene síntomas, la HMJI = NHV+1, con NHV = número de hojas vivas.

4.4. Evaluación de la Hoja Más Joven Necrosada (HMJN)

La HMJN es el rango de la hoja más joven presentando estados 6 según la escala de Fouré. Si una planta no tiene necrosis, la HMJN = NHV+1, con NHV = número de hojas vivas.

4.5. Observación de fitotoxicidad

Se observará la presencia eventual de síntomas de fitotoxicidad.

5. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Primero hay que contestar a las preguntas siguientes:

- Es este ensayo realista para dar una información sobre la eficiencia de los productos?

Para esto, el nivel de enfermedad sobre el testigo sin tratar debe ser suficiente.

- Los resultados son consistentes?

Para esto, en comparación con el testigo sin tratar, el tratamiento de referencia debe mostrar una eficiencia significativa. Si estas condiciones existen se interpretaran los parámetros monitoreados: EE, HMJI, HMJN que serán graficados semanalmente (cf. Anexo 3).

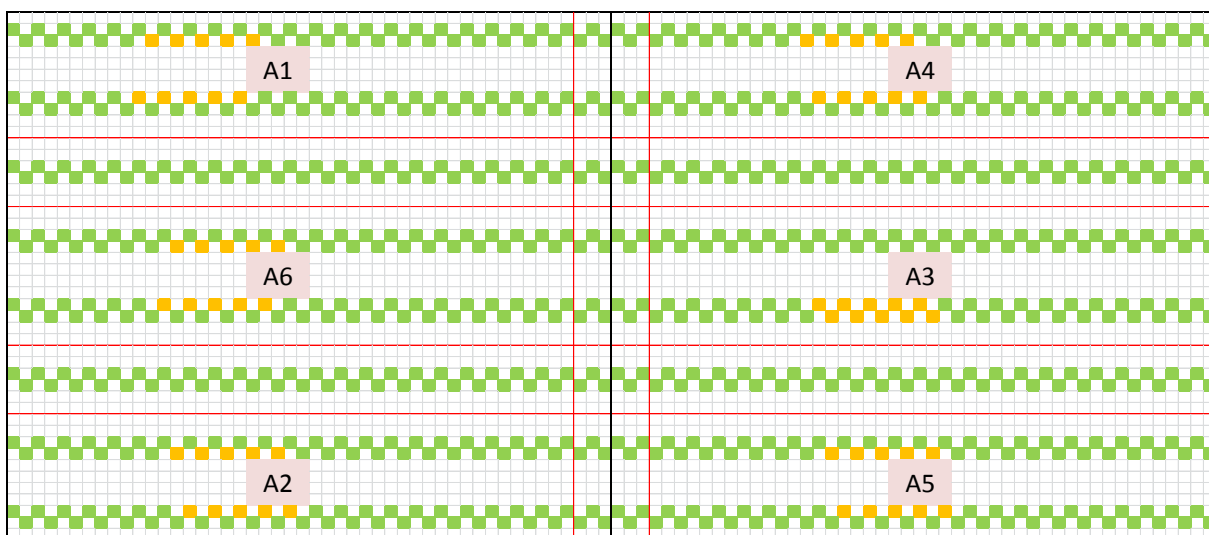
Una primera interpretación se hará por la evolución de estos parámetros sobre las gráficas.

En un segundo tiempo, si la referencia tiene su eficiencia usual, los productos serán comparados entre ellos y al tratamiento de referencia y al testigo sin tratar en función del EE (comparación del promedio del EE sobre la duración del ensayo), de la HMJI y de la HMJN.

6. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados serán presentados bajo la forma de graficas indicando la evolución semanal del EE, de la HMJI y de la HMJN. Las aplicaciones serán indicadas sobre estas graficas así como la precipitación con histograma de la precipitación semanal.

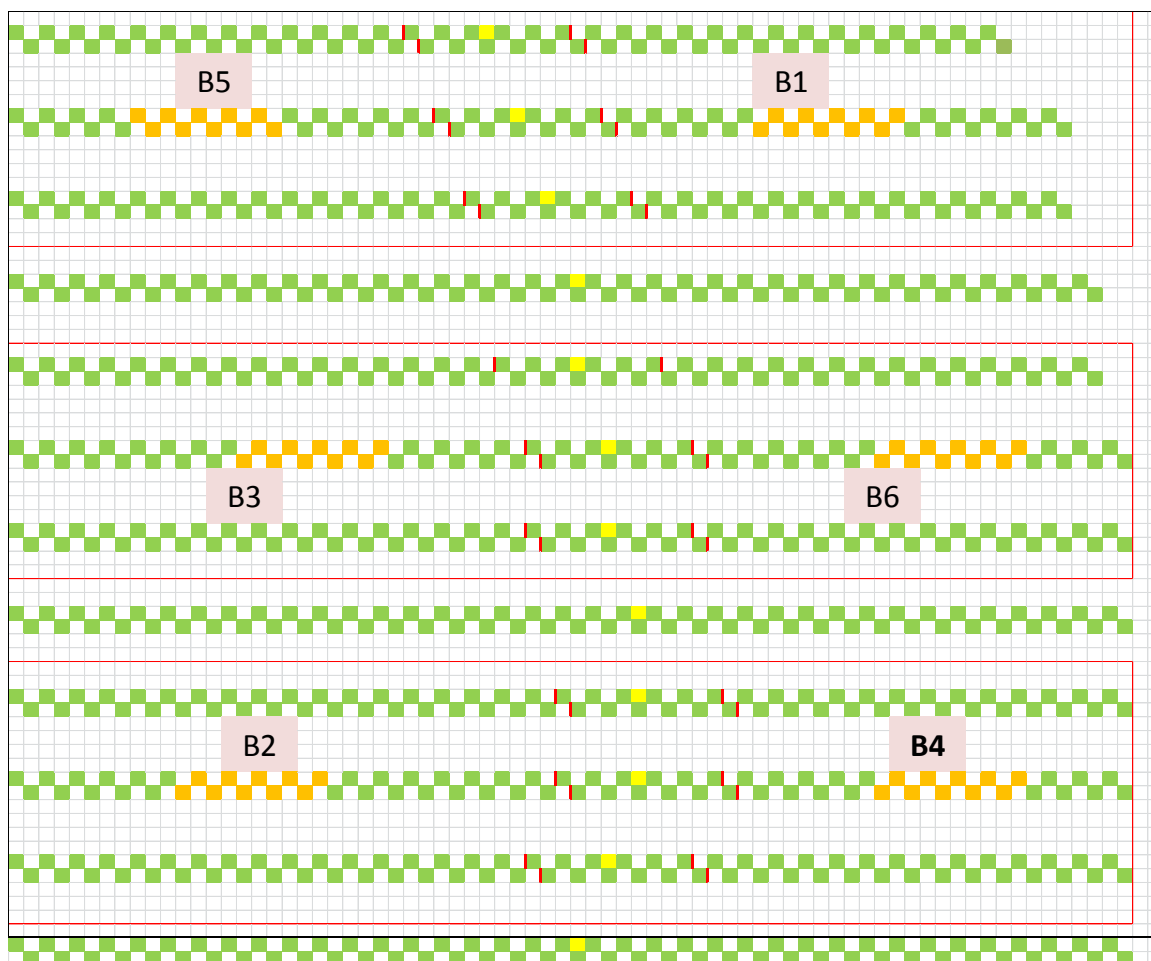
**ANEXO 1-DISPOSITIVO EXPERIMENTAL PARA LA EVALUACION DE LA EFICIENCIA DE
FUNGICIDAS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE LA SIGATOKA NEGRA EN EL CULTIVO DE
BANANO ORGANICO**



MEDIDAS DE ACOMPAÑAMIENTO DEL BANANO REPÚBLICA DOMINICANA

COMPONENTE DE ASISTENCIA TÉCNICA Y CAPACITACIÓN (BAN/2013/336-510)

"PARA FORTALECER A ADOBANANO, LAS ASOCIACIONES QUE LA COMPONEN Y A
TODOS LOS PRODUCTORES E INSTITUCIONES DEL SECTOR BANANERO DEL PAÍS"



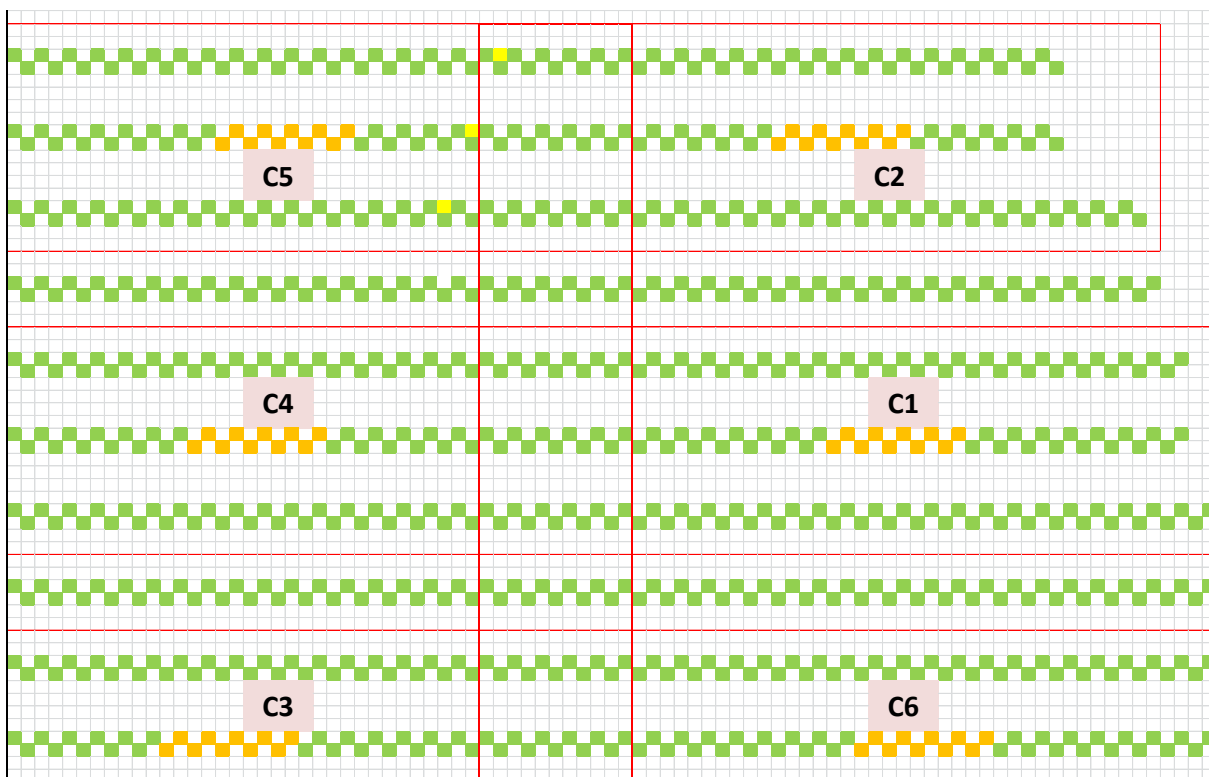
Miembros del Consorcio



Euclides Morillo, No. 51, Arroyo Hondo
Santo Domingo, República Dominicana
Teléfono: 809-563-6178 / Fax: 809-566-7722
www.jad.org.do • contacto@jad.org.do

Avenida Miguel Crespo, Edificio INDENOR
3er Piso, Zona Industrial de Mao, Valverde
Teléfono: 809-572-5409

Calle 27 de Febrero, esq. Bartolomé, Plaza
Marchena, Azua, República Dominicana
Teléfono: 809-521-5810



Miembros del Consorcio

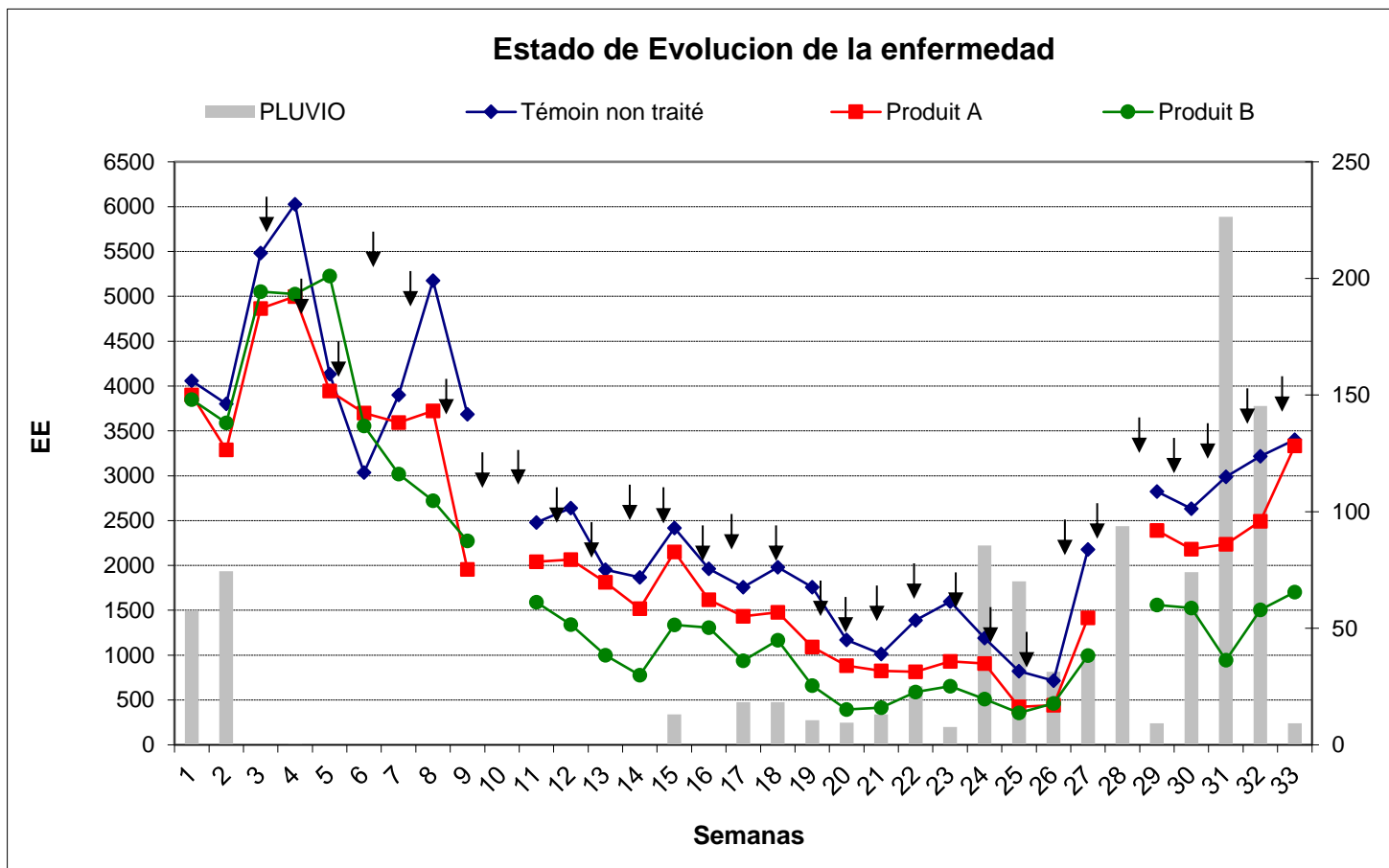


Euclides Morillo, No. 51, Arroyo Hondo
Santo Domingo, República Dominicana
Teléfono: 809-563-6178 / Fax: 809-566-7722
www.jad.org.do • contacto@jad.org.do

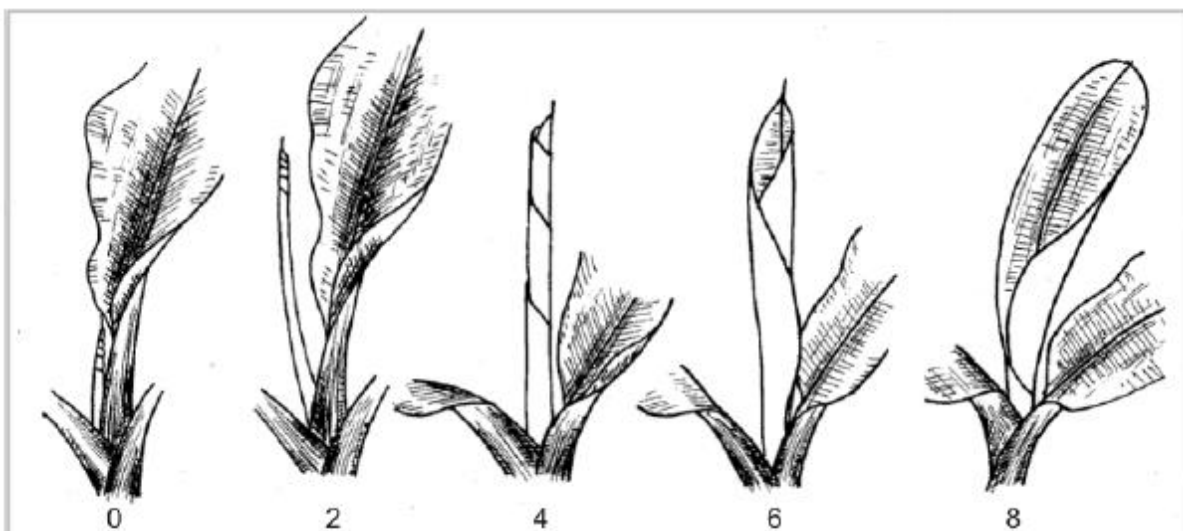
Avenida Miguel Crespo, Edificio INDENOR
3er Piso, Zona Industrial de Mao, Valverde
Teléfono: 809-572-5409

Calle 27 de Febrero, esq. Bartolomé, Plaza
Marchena, Azua, República Dominicana
Teléfono: 809-521-5810

ANEXO 2-EJEMPLO DE REPRESENTACION GRAFICA DEL ESTADO EVOLUTIVO



ANEXO 3-ESTADIOS DE CANDELA-ESCALA DE BRUN



Miembros del Consorcio



Euclides Morillo, No. 51, Arroyo Hondo
Santo Domingo, República Dominicana
Teléfono: 809-563-6178 / Fax: 809-566-7722
www.jad.org.do • contacto@jad.org.do

Avenida Miguel Crespo, Edificio INDENOR
3er Piso, Zona Industrial de Mao, Valverde
Teléfono: 809-572-5409

Calle 27 de Febrero, esq. Bartolomé, Plaza
Marchena, Azua, República Dominicana
Teléfono: 809-521-5810