

**Programa Conjunto para el Fortalecimiento de la Cadena de Valor
del Banano Mediante el Crecimiento de Mercados Inclusivos
(Proyecto FAO UNJP/DOM/013/SPA)**

**RELEVAMIENTO DE LAS MEJORES PRÁCTICAS E
INNOVACIONES EN LA PRODUCCIÓN DE BANANO: SU
ADAPTACIÓN Y RECOMENDACIONES PARA SU
APLICACIÓN A NIVEL DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES
DE AZUA Y DE LA LÍNEA NOROESTE DE LA REPÚBLICA
DOMINICANA**



RELEVAMIENTO DE MEJORES PRÁCTICAS E INNOVACIONES EN LA PRODUCCIÓN DE BANANO: SU ADAPTACIÓN Y RECOMENDACIONES PARA SU APLICACIÓN A NIVEL DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE AZUA Y DE LA LÍNEA NOROESTE DE LA REPÚBLICA DOMINICANA

Programa Conjunto para el Fortalecimiento de la Cadena de Valor del Banano, Mediante el Crecimiento de Mercados Inclusivos (Proyecto FAO UNJP/DOM/013/SPA)



Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales

Ing. Rafael Pérez Duvergé

Participantes en los Estudios:

Ramón Jiménez - Domingo Rengifo - Carlos Céspedes
Pablo Suárez - Henry Ricardo – Héctor Cuello

Elaboración de Estudios:

Carlos Céspedes - Ramón Jiménez -
Domingo Rengifo - Pablo Suárez



Junio 2011

Santo Domingo, República Dominicana.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Los puntos de vista del autor expresados en este informe no necesariamente reflejan la opinión de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

CONTENIDO

GLOSARIO DE SIGLAS UTILIZADAS	1
PRESENTACIÓN	3
RESUMEN EJECUTIVO	5
I. INTRODUCCIÓN	7
II. CARACTERÍSTICAS DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO	9
2.1 Provincia de Azua.....	9
2.2 Provincia de Montecristi	11
2.3 Provincia de Valverde	12
III. DIAGNÓSTICO SOBRE LAS TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN LAS DIFERENTES ZONAS PRODUCTORAS DE BANANO PARA EXPORTACIÓN: SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD, COMPETITIVIDAD; SUS FORTALEZAS Y DEBILIDADES	14
3.1 Objetivo general	14
3.2 Objetivos específicos.....	14
3.3 Metodología	14
3.4 Resultados del Estudio sobre Tecnologías Utilizadas	16
3.5 Análisis Comparativo de Tecnologías Utilizadas por Asociaciones de Productores Beneficiarias	38
3.5.1 Uso de drenaje.....	38
3.5.2 Tipo de drenaje.....	39
3.5.3 Frecuencia de riego	39
3.5.4 Uso de abono orgánico.....	40
3.5.5 Distribución de dosis de abono orgánico aplicado.....	40
3.5.6 Control de trips.....	41
3.5.7 Uso de separadores de manos	41
3.5.8 Rendimientos.....	42
3.6 Sistema de Producción de Banano Convencional.....	42
3.6.1 Tratamiento de material de siembra.....	43
3.6.2 Tratamiento del hoyo para siembra	43
3.7 Sigatoka Negra.....	44
3.7.1 Manejo de Sigatoka Negra	44
3.7.2 Número de aplicaciones	44
3.8 Malezas	45
3.9 Fertilización	46
3.9.1 Uso y tipo de fertilizante	46
3.9.2 Fórmulas de fertilizantes	46
3.9.3 Dosis anual de la fórmula del fertilizante 15-6-25	47
3.10 Manejo de racimo	47
3.10.1 Control de trips.....	47
3.10.2 Tratamiento de bolsa.....	48
3.10.3 Producción en cajas por semana por tarea	48
3.11 Conclusiones del Estudio sobre Tecnologías Utilizadas	49
3.12 Recomendaciones	51

IV. RECOPIACIÓN DE TECNOLOGÍAS EXITOSAS QUE PERMITEN ALCANZAR ALTA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE BANANO PARA EXPORTACIÓN	52
4.1 Objetivo general	52
4.2 Objetivos específicos.....	52
4.3 Metodología	52
4.4 Resultados del Estudio sobre Tecnologías Exitosas.....	53
4.4.1 Prácticas consideradas como las que más influyen en la productividad	53
4.4.2 Prácticas consideradas más influyentes en la productividad, según informantes por provincia	53
4.4.3 Prácticas consideradas más influyentes en la productividad, según informantes claves	54
4.5 Consideraciones generales de las tecnologías más exitosas	55
4.5.1 La Fertilización o Nutrición del Cultivo	55
4.5.2 El Sistema de Riego.....	56
4.5.3 El manejo de la Sigatoka Negra	58
4.5.4 La Protección del racimo	59
4.5.5 Manejo de población	60
4.6 Conclusiones Generales del Estudio sobre Tecnologías Exitosas	61
4.7 Recomendaciones	62
V. PARCELAS DEMOSTRATIVAS SOBRE EL USO DE MATERIA ORGÁNICA EN LA PRODUCCIÓN DE BANANO ORGÁNICO PARA EXPORTACIÓN.....	63
5.1 Objetivo general	63
5.2 Objetivos específicos.....	64
5.3 Metodología	64
5.4 Resultados del Estudio sobre Uso Materia Orgánica.....	66
5.4.1 Número de manos	66
5.4.2 Perímetro del seudotallo	67
5.4.3 Altura del hijo de sucesión	68
5.4.4 Materia orgánica.....	68
5.4.5 Potasio	69
5.4.6 Variables microbiológicas	70
5.5 Conclusiones y Recomendaciones del Estudio sobre Materia Orgánica	72
VI. REFERENCIAS.....	73
6.1 Referencias Bibliográficas del Estudio sobre Tecnologías Utilizadas	73
6.2 Referencias Bibliográficas del Estudio sobre Tecnologías Exitosas.....	73
6.3 Referencias Bibliográficas del Estudio sobre Uso Materia Orgánica	74
VII. ANEXOS	76
7.1 Anexos del Estudio sobre Tecnologías Utilizadas	76
7.2 Anexos del Estudio sobre Tecnologías Exitosas	81

GLOSARIO DE SIGLAS UTILIZADAS

ADOBANANO	: Asociación Dominicana de Productores de Bananos, Inc.
APROBANO	: Asociación de Productores de Banano Orgánico
ASEXBAM	: Asociación de Exportadores de Banano de Montecristi
ASOANOR	: Asociación Agrícola Noroestana
ASOBANU	: Asociación de Bananeros Unidos
BANELINO	: Asociación de Bananero de la Línea Noroeste
CEI-RD	: Centro de Exportación e Inversión de la República Dominicana
CNC	: Consejo Nacional de Competitividad
CNUDMI	: Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional
COOPPROBATA	: Cooperativa Agrícola de Pequeños Productores de Banano Orgánico Los Taínos
EE. UU.	: Estados Unidos de Norteamérica
FAO	: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FAOSTAT	: Estadísticas de la FAO
FODA	: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
FRAC	: Siglas en inglés de Comité de Acción de Resistencia a los Fungicidas
IAF	: Índice de Área Foliar

IDIAF	: Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales
INIBAP	: International Network for the Improvement of Banana and Plantain
MO	: Materia Orgánica
OB	: Organización Beneficiaria
ODM	: Objetivos de Desarrollo del Milenio
OIT	: Organización Internacional del Trabajo
OMS	: Organización Mundial de la Salud
ONE	: Oficina Nacional de Estadísticas
ONUSIDA	: Programa Conjunto de las Naciones Unidas contra el VIH/Sida
OPS	: Organización Panamericana de la Salud
PC-BANANO	: Programa Conjunto para el Fortalecimiento de la Cadena de Valor del Banano mediante el Crecimiento de Mercados Inclusivos
PEA	: Población Económicamente Activa
PMA	: Programa Mundial de Alimentos
PNUD	: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SEA	: Secretaría de Estado de Agricultura, actualmente llamada Ministerio de Agricultura
TM	: Tonelada Métrica
UNFPA	: Fondo de Población de las Naciones Unidas
USAID-RED	: Programa de Diversificación Económica Rural de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo

PRESENTACIÓN

En el marco del ***Programa Conjunto para el Fortalecimiento de la Cadena de Valor del Banano Mediante el Crecimiento de Mercados Inclusivos -UNJP/DOM/013/SPA-***, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), acordaron la realización de la actividad “Relevamiento de Mejores Prácticas e Innovaciones en la Producción de Banano, y su Adaptación y Recomendaciones para su Aplicación a nivel de los Pequeños Productores de Banano, tanto de la zona de Azua como de la Línea Noroeste del país”, para apoyar a los productores de las siete (07) Asociaciones de Productores beneficiarias del Programa Conjunto.

El Programa Conjunto se basa en una estrategia de crecimiento de mercados inclusivos en la cual participa el sector privado, a través de las grandes y medianas empresas conjuntamente con los pequeños productores y los trabajadores, en beneficio de todos los participantes de la cadena de valor. Esta estrategia se vincula a las acciones desarrolladas por el sector público a través del Consejo Nacional de Competitividad (CNC), que se orientan a promover la competitividad sistémica de los conjuntos productivos. El resultado final del programa es aumentar la competitividad de la cadena de valor del banano contribuyendo al crecimiento y desarrollo de los pequeños productores, sus trabajadores y la población, a fin de reducir la pobreza en las zonas productoras.

El presente documento presenta los resultados finales de tres de los estudios contemplados en esta actividad, a saber:

✓ ***“Diagnóstico sobre las Tecnologías Utilizadas en las Diferentes Zonas Productoras de Banano para Exportación y su Incidencia en la Productividad, Competitividad, así como en sus Fortalezas y Debilidades”***, realizado con el objetivo de disponer de información actualizada sobre las tecnologías de producción que utilizan los productores de banano para exportación, para entender la productividad del sistema y facilitar la generación, validación y transferencia de innovaciones tecnológicas que permitan incrementar la productividad y competitividad del sector bananero dominicano.

La metodología del estudio consistió en una encuesta aplicada a productores ubicados en las diferentes zonas de producción de banano para exportación (Azua, Montecristi y Valverde), la cual incluyó aspectos relativos al productor, a la finca y a las tecnologías utilizadas por los productores.

Los resultados permitieron caracterizar el sistema productivo de banano orgánico de exportación, así como constatar que las tecnologías utilizadas por la mayoría de los productores no se aplican de forma precisa para asegurar una alta productividad y calidad de frutas en aspectos como riego, drenaje, nutrición, manejo de población, Sigatoka Negra, nemátodos y picudos, manejo del racimo y poscosecha.

✓ **“Recopilación de Tecnologías Exitosas que permiten alcanzar Alta Productividad y Calidad de Banano para Exportación”**, realizado con el propósito de recopilar tecnologías validadas y exitosas en la producción de banano de exportación que aunque son utilizadas por un grupo reducido de productores, no son utilizadas por la mayoría de los pequeños productores.

La metodología del estudio consistió en entrevistas y encuestas con productores de banano orgánico con menos de cincuenta (50) tareas e informantes claves de instituciones y empresas en las diferentes zonas de producción de banano para exportación (Azua, Montecristi y Valverde). Las entrevistas y cuestionarios incluyeron aspectos relativos a las tecnologías exitosas que en opinión de los informantes son las más relevantes en la producción de cajas/tarea/semana. También las principales limitaciones y oportunidades para la puesta en práctica de las mismas.

Los resultados permitieron identificar cinco prácticas de cultivo más relevantes en la productividad de bananos y las tecnologías utilizadas para asegurar una alta productividad y calidad de cosechas en aspectos como riego, nutrición, manejo de población, manejo de Sigatoka Negra y protección del racimo.

✓ **“Parcelas Demostrativas sobre el Uso de Materia Orgánica en la Producción de Banano Orgánico para Exportación”**, cuyo objetivo ha sido mostrar a los productores de banano de Azua, Montecristi y Valverde, el efecto beneficioso de la aplicación de diferentes dosis de materia orgánica sobre la producción y el mejoramiento de las principales características químicas y biológicas del suelo.

La metodología del estudio ha consistido en aplicar 8, 12 y 16 toneladas por hectárea de materia orgánica y comparar los datos obtenidos con los de un lote testigo, siguiendo el manejo tradicional del productor, para verificar sus efectos en la productividad de la finca.

La aplicación de materia orgánica en las tres zonas productoras seleccionadas, fue efectiva para aumentar el perímetro del seudotallo, la altura del hijo de sucesión, el número de manos, el contenido de materia orgánica del suelo, los hongos benéficos de importancia en la descomposición y mineralización de los residuos orgánicos incorporados al suelo y reducción de la población de nemátodos *Helicotylenchus multicinctus*.

En sentido general, se espera que estos resultados sirvan para orientar la definición de políticas y estrategias hacia la consolidación de la producción de banano de exportación en el país. De esta manera, se espera aportar al aumento de la competitividad de la Cadena de Valor del Banano, contribuyendo así al crecimiento y desarrollo de los pequeños productores, sus trabajadores y la población, a fin de reducir la pobreza en las zonas productoras.

En la preparación del presente documento participó de manera coordinada, tanto el equipo técnico y de apoyo del IDIAF como el de la FAO. Sin ellos, no hubiera sido posible el logro de las actividades y resultados que se presentan en este documento. Asimismo, es también necesario reconocer y enfatizar la colaboración y activa participación de las asociaciones de productores beneficiarias, las cuales hicieron posible obtener la información para los objetivos propuestos.

RESUMEN EJECUTIVO

El banano es un importante producto agrícola de exportación en la República Dominicana, que constituyen además una importante fuente de empleo, salarios e ingresos en aquellas regiones de la República Dominicana donde la pobreza supera el 50%. En adición, es un renglón importante en la dieta diaria de los dominicanos, por su alto contenido calórico.

La competitividad del sector bananero dominicano ha descansado en esquemas de comercio preferenciales, los cuales están en vías de eliminación. A esto se agregan los riesgos climáticos y ambientales y el impacto en la economía dominicana de la crisis internacional. El rendimiento en toneladas por hectárea del banano de exportación en el país ha ido disminuyendo a partir del 2005 y, en consecuencia, las exportaciones se sustentaron sobre el incremento de las áreas cosechadas.

El rendimiento del banano convencional y orgánico en la República Dominicana es de 1,300 cajas/ha/año (23.58 TM/ha/año) y 1000 cajas/ha/año (18.14 TM/ha/año), respectivamente, (Adobanano, 2010). Este comportamiento es significativamente bajo, comparado con lo que ocurre en otros países de condiciones climáticas similares ó menos favorables para la producción de este cultivo. Esta baja productividad está relacionada principalmente al uso de prácticas de manejo inadecuadas, por la mayoría de los productores.

Por otro parte, la producción de banano está fuertemente correlacionada con el estatus nutricional del suelo debido a que grandes cantidades de nutrientes son requeridas para la producción del fruto. En el país existen áreas bananeras en donde los suelos se caracterizan por su diversa productividad o vigor, ya que algunas plantaciones comercialmente son mejores que otras. En los últimos años, la productividad de muchas plantaciones bananeras ha estado disminuyendo considerablemente como consecuencia del deterioro físico, químico y biológico del suelo.

Para explicar y revertir esta dinámica, los tres estudios contenidos en el presente documento permiten tener un conocimiento más acabado sobre las tecnologías utilizadas por los productores de banano de exportación, las tecnologías exitosas con potencialidad de ser utilizadas, así como sobre la aplicación sistematizada de enmiendas orgánicas en las provincias de Valverde, Montecristi y Azua, zonas productoras de banano seleccionadas para la investigación.

En el Estudio sobre Tecnologías Utilizadas, los datos provienen de una encuesta aplicada a una muestra de 155 productores, de los cuales 55 están ubicados en la provincia de Azua y 100 en la Línea Noroeste (Provincias Valverde y Montecristi). Dicha encuesta indicó que la mayoría de las fincas son pequeños predios con menos de 90 tareas y con menos de 15 años dedicados a este sistema de producción. Casi todas están sembradas con la variedad de banano Gran Enano. Se constató que en la mayoría manejan una población de unas 140 plantas por tarea. Casi la totalidad aplica riego por gravedad, por lo general con una frecuencia de 9 a 16 días. De las fincas que tienen algún tipo drenaje, muy pocas tiene un sistema completo y eficiente con drenes primarios, secundarios y terciarios. En todas las fincas orgánicas se hace manejo de

Sigatoka Negra con deshoje sanitario y aplicación de productos permitidos en la producción de banano orgánico. El criterio más utilizado para definir el momento de aplicación de productos es el pre-aviso biológico. En la mayoría se realizan entre 12 y 16 aplicaciones aéreas por año.

Mientras que en el Estudio sobre las Tecnologías Exitosas, realizado en los meses de Diciembre del 2010 y Mayo del 2011, se entrevistaron 29 personas en general: nueve productores ubicados en Azua; ocho en Valverde; seis en Montecristi; y seis informantes claves. Los resultados de este estudio han permitido conocer sobre la influencia en la productividad (número de cajas/tarea/semana) de las prácticas de producción que ejecuta el productor de banano en sus fincas.

Según la opinión de los entrevistados y encuestados, se destacan cinco prácticas de cultivo en la producción de banano para exportación. Estas prácticas resultan las más sensibles al aumento de la productividad, sobre todo si se aplican de manera conjunta.

Finalmente, a través del Estudio sobre el Uso de Materias Orgánicas, se ha querido mostrar a los productores el efecto de la aplicación de diferentes dosis de materia orgánica sobre el incremento de la producción y el mejoramiento de las principales características químicas y biológicas del suelo. Para ello, se estableció una parcela demostrativa en cada una de las provincias de Azua, Valverde y Montecristi, aplicando 8, 12 y 16 toneladas por hectárea de materia orgánica. Mediante análisis suelos en el laboratorio, se determinaron las características químicas, físicas y microbiológicas del suelo; se realizaron mediciones en campo de las principales variables de desarrollo y producción; y se compararon los datos obtenidos en los lotes donde se aplicó materia orgánica con un lote testigo, donde se siguió el manejo tradicional del productor.

El estudio permitió mostrar en las tres localidades, el efecto positivo de la aplicación de materia orgánica sobre el perímetro del seudotallo, la altura del hijo de sucesión, el número de manos, el contenido de materia orgánica del suelo, la población de nemátodos *Helicotylenchus multincinctus*, y de hongos benéficos de importancia en la descomposición y mineralización de los residuos orgánicos incorporados al suelo.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de banano es de gran importancia en la seguridad alimentaria, creación de empleo y en la generación de divisas de la República Dominicana. El consumo nacional per cápita es de 147.5 gramos por día (SEA, 2010). Esta actividad genera más de 40,000 empleos directos e indirectos (SEA 2009). La producción se destina a la exportación (52%) y al consumo interno (48%). Para el año 2010 las exportaciones totales de banano ascendieron a US\$149.38 millones de dólares y en año 2006 el valor exportado fue de US\$54.55 millones para un aumento de un 173% (CEI-RD, 2010).

Se produce bajo dos técnicas de producción: el llamado banano convencional y el banano orgánico, ambos dirigidos principalmente para la exportación. En consecuencia, se utilizan tecnologías de avanzada para cumplir con estándares de calidad muy rigurosos. En lo que se refiere al banano orgánico, para el año 2010 las exportaciones ascendieron a US\$68.65 millones de dólares y en año 2006 el valor exportado fue de US\$25.57 millones para un aumento de un 168% (CEI-RD, 2010).

El rendimiento del banano convencional y orgánico en la República Dominicana es de 1,300 cajas/ha/año (23.58 TM/ha/año) y 1000 cajas/ha/año (18.14 TM/ha/año), respectivamente (Adobanano, 2010). Dicho rendimiento en toneladas, por hectárea fue disminuyendo a partir del 2005 y, en consecuencia, las exportaciones se sustentaron sobre el incremento de las áreas cosechadas. Este comportamiento es significativamente bajo, comparado con lo que ocurre en otros países de condiciones climáticas similares o menos favorables para la producción de este cultivo.

En la República Dominicana, a partir del 2007, se ha registrado un incremento en el área cosechada de banano, sin embargo la producción y productividad se han reducido considerablemente (FAO 2010). Entre las principales razones para este comportamiento en el sistema de producción orgánico, se pueden señalar: el aumento de las presiones en plagas y enfermedades y la falta de modernización de las técnicas de producción (especialmente en riego, nutrición y control de plagas y enfermedades).

Por igual, se presume que esto es debido al uso de prácticas de manejo inadecuadas, por la mayoría de los productores, así como al cambio y deterioro acelerado de los factores físicos, químicos y, principalmente, biológicos del suelo. Hay evidencia de la relación directa entre la reducción de la productividad y la pérdida de la calidad y salud del suelo, como consecuencia del uso intensivo de agroquímicos en el sistema convencional de producción (Gauggel et al. 2003; Pattison 2003). En los sistemas manejados orgánicamente, que se caracterizan por el uso limitado de insumos agrícolas, la producción bananera se ha mantenido estable durante los últimos diez años (Serrano 2003).

Para explicar y revertir esta dinámica, se requiere conocer el grado de aplicación de la tecnología recomendada para la explotación del cultivo y la brecha tecnológica entre el sistema productivo actual y el referencial tecnológico para el banano de exportación.

Instituciones de investigación y universidades nacionales e internacionales han generado y validado tecnologías, que al ser aplicadas se logra un aumento en la productividad y calidad del banano de exportación. Además, a nivel local existen algunas fincas con buena productividad y calidad, en las cuales se utilizan algunas tecnologías exitosas.

De igual forma, observaciones de campo y afirmaciones de los productores permiten identificar un uso muy variado de suelos y de tecnologías, que no permiten alcanzar los niveles productivos que deberían obtener para ser rentables en la actividad bananera. Aunque esa situación se presenta con algunos productores, medianos y grandes, de manera casual, en el caso de pequeños productores esa situación se da de forma sistemática.

La caracterización del sistema productivo de banano de exportación en las provincias de Azua, Montecristi y Valverde, constituye la base para el desarrollo sostenible de esta actividad, de gran importancia social y económica para estas provincias. En la actualidad se requiere de una evaluación para orientar políticas y estrategias hacia la consolidación de la producción de banano de exportación en el país.

II. CARACTERÍSTICAS DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO

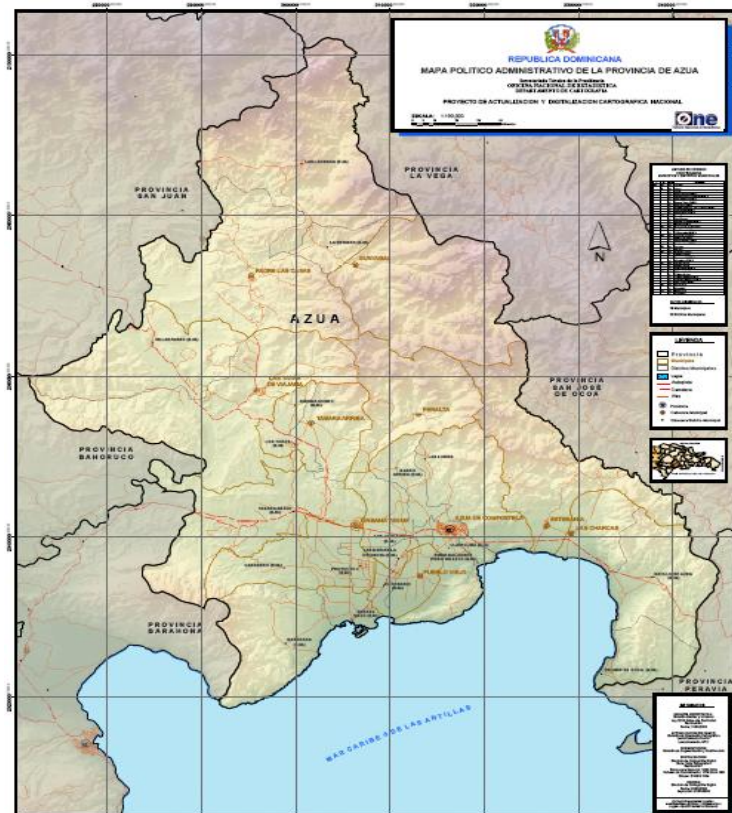
Los estudios contenidos en el presente documento abarcan el área correspondiente a las provincias de Azua, Montecristi y Valverde, las cuales son las principales zonas productoras del banano orgánico de exportación.

De acuerdo a los perfiles provinciales (Oficina Nacional de Estadísticas –ONE-, 2008), las características de las provincias donde se realizó este trabajo son las siguientes:

2.1 Provincia de Azua

La provincia de Azua forma parte de la Región Valdesia y cuenta con una superficie de 2,680.96 km²; es la cuarta en tamaño de toda la República Dominicana. Está limitada al Norte por la provincia de La Vega; al Este por la provincia de San José de Ocoa y Peravia; al Sur por el Mar Caribe; y al Oeste por San Juan de la Maguana, Bahoruco y Barahona. Está constituida por diez municipios (Azua, Las Charcas, Las Yayas de Viajama, Padre Las Casas, Peralta, Sabana Yegua, Pueblo Viejo, Tábara Arriba, Guayabal y Estebanía) y, conformada a su vez, por veintidós distritos municipales (Figura 1).

Figura 1
Provincia de Azua y sus Municipios



Fuente: ONE. 2008. Perfiles provinciales

Según la estimación de la ONE, para el año 2007 los habitantes de Azua suman 234,741 personas; esta población supone una densidad de 87.56 h/km². El porcentaje de hogares pobres es de 62%.

Sobre el nivel de instrucción de esta población, es notorio que hay un alto porcentaje de hombres mayores de cinco años (64.12%) y mujeres (35.88%) que concluyeron la primaria, mientras que el nivel secundario fue finalizado por el 25% y 31%, respectivamente.

La Población Económicamente Activa (PEAI de esta Provincia es de 67,372 personas, predominantemente hombres (64.13%). La PEA femenina representa el 35.87%. Una parte importante de las personas ocupadas son trabajadores(as) no declarados (37,475 personas), agricultores y trabajadores agropecuarios y pesqueros (7,747 personas). Los hombres predominan en todas las ocupaciones, a excepción de los renglones empleados de oficinas, profesionales, científicos e intelectuales y trabajares(as) de servicios. Es importante mencionar que las mujeres representan apenas el 7.3% del grupo de agricultores y trabajadores(as) agrícolas y pesqueros.

En la agricultura y el comercio al detalle son las ramas económicas donde se concentra mayor cantidad de la PEA (10.64% y 11.83%, respectivamente). Se observa una mayor presencia de la PEA femenina en el comercio y en la enseñanza, y en términos relativos es predominante en servicio doméstico, servicios sociales, enseñanza y hoteles y restaurantes.

En sentido general, la producción de banano utiliza una gran cantidad de mano de obra, sobre todo hombres (se estima que el 70% de la mano de obra que emplea es masculina), los cuales son utilizados en todas las labores de producción, como, corte, deshoje, deshije, fertilización, riego y el transporte interno. La mano de obra femenina (el 30% del total empleado) labora fundamentalmente en el lavado y empaque de la fruta. Se estima que el 90% de los(as) trabajadores(as) son haitianos(as), los cuales se insertan fundamentalmente en el corte y transporte, en tanto que en el lavado y empaque predominan las mujeres dominicanas. Se debe señalar que la realidad varía en cada asociación y región. Por ejemplo, en la región sur, en APROBANO, se utiliza menos de un 20% de haitianos. En COOPPROBATA, es de cerca del 50%.

Cabe destacar aquí, que por principio económico, la inversión de capital empleado en la contratación de mano de obra toma en cuenta que sea barata para que repercuta en una reducción de los costos y la maximización de los beneficios. En este sentido, la contratación de mano de obra haitiana se convirtió por mucho tiempo en un atractivo económico, a expensa de la especialización del trabajo y sin importar que estos trabajadores hayan venido al país solo para producir dinero.

Esta condición puede ser una gran limitante, si se trata de capacitar a los trabajadores en la aplicación de tecnologías exitosas.

2.2 Provincia de Montecristi

La provincia de Montecristi forma parte de la Región Cibao Noroeste y cuenta con una superficie de 1,880.34 km²; es la octava en tamaño de toda la República Dominicana. Está limitada al Norte por el Océano Atlántico; al Este por las provincias de Valverde y Puerto Plata; al Sur por las provincias de Santiago Rodríguez y Dajabón; y al Oeste por el Océano Atlántico y la República de Haití.

La provincia está constituida por seis municipios: Montecristi, Castañuelas, Guayubín, Las Matas de Santa Cruz, Pepillo Salcedo y Villa Vásquez y, a su vez, está conformada por cuatro distritos municipales: Palo Verde, Villa Elisa, Hatillo Palma y Cana Chapetón.

Figura 2
Provincia de Montecristi y sus Municipios



Fuente: ONE. 2008. *Perfiles provinciales*.

Según el Censo de Población y Vivienda del año 2002, la provincia de Montecristi contaba entonces con un total de 111,014 habitantes. Mientras, según la estimación de la ONE para el año 2007, los habitantes de Montecristi sumaban 124,772 personas, lo cual supone una población con una densidad de 66.4 h/km². El porcentaje de hogares pobres es de 57.1%.

Sobre el nivel de instrucción de esta población, es notorio que hay un alto porcentaje de hombres mayores de cinco años (65%) y mujeres (56%) que concluyeron la primaria, mientras que el nivel secundario fue finalizado por el 25% y 31%, respectivamente.

De acuerdo a los datos del Censo del 2002, la Población Económicamente Activa (PEA) de esta Provincia es de 47,913 personas, predominantemente hombres (62%), de los cuales el 85% está ocupado. La PEA femenina representa el 38% de la PEA total, y tiene un porcentaje de personas ocupadas del 83 %.

Una parte importante de las personas ocupadas son trabajadores(as) no calificados (5,357 personas), agricultores, trabajadores agropecuarios y pesqueros (4,525 personas), y operarios y artesanos (2,899 personas). Es notable que la mayor parte de la población económicamente activa (31%) esté dentro del renglón actividades no especificadas. Los hombres predominan en todas las ocupaciones a excepción de los renglones empleados/as de oficinas, profesionales, científicos e intelectuales y trabajadores(as) de servicios, donde las mujeres representan el 69%, 50% y 47%, respectivamente. Es importante destacar que las mujeres representan apenas el 5% del grupo de agricultores y trabajadores(as) agrícolas y pesqueros.

La agricultura y el comercio al detalle son las ramas económicas donde se concentra mayor cantidad de la PEA (16% y 15% respectivamente). Se observa una mayor presencia de la PEA femenina en el comercio y en la enseñanza, y en términos relativos es predominante en el servicio doméstico, los servicios sociales, la enseñanza, hoteles y restaurantes.

2.3 Provincia de Valverde

La provincia de Valverde forma parte de la Región IV o Cibao Noroeste del país y cuenta con una superficie de 809.44 Km²; es la quinta en menor tamaño de la República Dominicana. Está limitada al Norte por la provincia de Puerto Plata; al Sur por la provincia de Santiago Rodríguez; al Sur y al Este por Santiago; y al Oeste por la provincia de Montecristi. La provincia está constituida por tres municipios: Mao, Esperanza y Laguna Salada. Tiene diez distritos municipales: Amina, Guatapanal, Jaibón-Pueblo Nuevo, Maizal, Jicomé, Boca de Valverde, Paradero, Jaibón, La Caya y el Cruce de Guayacanes.

Figura 3
Provincia de Valverde y sus municipios.



Fuente: ONE. 2008. Perfiles provinciales

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda, para el 2002 la provincia de Valverde contaba con un total de 158,293 habitantes. Para el 2007, según estimaciones de la ONE, los habitantes de Valverde suman 177,911. Esta población supone una densidad de 219.8 h/km². El porcentaje de hogares pobres es de 51.3%.

En el nivel de instrucción de esta población se observó que el 66% de los hombres mayores de cinco años y el 61% de las mujeres alcanzaron el grado primario, en tanto que el 22% de los hombres y el 24% de las mujeres finalizaron la secundaria.

La Población Económicamente Activa (PEA) es de 69,732 personas, donde los hombres representan el 63% de la misma y el 37% son mujeres. La mayor parte de la PEA está reportada dentro de la categoría ocupación no declarada. Sin embargo, del total de la PEA ocupada resaltan, en orden descendente, las ocupaciones de trabajadores(as) no calificados, operarios y montadores de instalaciones y maquinarias, oficiales, operarios y artesanos, trabajadores(as) servicios y vendedores, comercio y mercancías, agricultores, trabajadores(as) cualificados agropecuarios y pesqueros. Los hombres predominan en casi todas las categorías ocupacionales, siendo mayoría en las categorías empleadas de oficina.

El comercio al por mayor y detalle, la industria manufacturera y la agricultura son las actividades que concentran la mayor cantidad de la PEA ocupada. En casi todas las actividades económicas predominan los hombres; en tanto que las mujeres son mayoría en el servicio doméstico, servicios sociales y de salud, la enseñanza y en la industria manufacturera. La mayor parte de la PEA son empleados asalariados y trabajadores(as) por cuenta propia.

III. DIAGNÓSTICO SOBRE LAS TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN LAS DIFERENTES ZONAS PRODUCTORAS DE BANANO PARA EXPORTACIÓN: SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD, COMPETITIVIDAD; SUS FORTALEZAS Y DEBILIDADES

3.1 Objetivo general

Disponer de información actualizada, sobre las tecnologías de producción que utilizan los productores de banano para exportación, para entender la productividad del sistema y facilitar la generación, validación y transferencia de innovaciones tecnológicas que permitan incrementar la productividad y competitividad del sector bananero.

3.2 Objetivos específicos

- ✓ Conocer las tecnologías utilizadas por los productores a nivel de las diferentes zonas de producción de banano para exportación (Montecristi, Valverde y Azua).
- ✓ Establecer el dominio por los productores de las tecnologías utilizadas.
- ✓ Conocer la productividad y su relación con las tecnologías utilizadas.

3.3 Metodología

La recopilación de la información de campo para este estudio, se realizó en los meses de Diciembre de 2010 y Enero de 2011. Los datos provienen de encuestas a productores de banano de exportación.

Según la FAO, en el país existen 1787 productores de banano de exportación, de los cuales 625 están ubicados en Azua y 1,162 en la Línea Noroeste (Montecristi y Valverde). Mediante técnicas estadísticas se determinó una muestra de 155 productores, tomando en consideración el sistema de producción y la población de productores en las tres zonas de producción y las asociaciones que los agrupan.

Los productores a encuestar fueron seleccionados mediante muestreo probabilístico estratificado. De esta forma se encuestaron para esta actividad, 89 productores correspondientes al sistema de producción de banano orgánico, 57 al convencional y 9 en transición del convencional al orgánico. Además, se hizo una distribución por asociación de productores (Cuadro1).

Cuadro 1
Número de Productores Encuestados por Asociación y Sistema de Producción.

Asociación de productores	Productores encuestados	Productores Orgánicos	Productores convencionales	Productores en transición
Aprobano	24	24	0	0
Asexbam	8	5	2	1
Asoanor	8	4	4	0
Asoarac	8	0	7	1
Asobaal	4	0	4	0
Asobama	4	1	3	0
Asobanu	18	10	8	0
Azuabama	3	0	3	0
Banelino	28	17	7	4
Coopabando	8	2	4	2
Cooprobata	25	25	0	0
El Palmar de Ocoa	3	0	2	1
La Santa Cruz	8	0	8	0
Máximo Gómez	6	1	5	0
TOTAL	155	89	57	9

Del total de productores encuestados, 117 pertenecen a las siete asociaciones beneficiarias del Proyecto, o sea el 75.5%. En cuanto a la distribución por provincia, se encuestaron 155 productores, de los cuales 55 están ubicados en la provincia de Azua y 100 en la Línea Noroeste (Provincias Valverde y Montecristi). Previo a la aplicación de la encuesta, se realizaron visitas de contacto y de presentación de la actividad a las asociaciones de productores en las tres provincias productoras de banano de exportación.

La encuesta al productor incluyó una serie de variables agrupadas en tres aspectos relativos a: 1) el productor, 2) la finca, y 3) las tecnologías utilizadas por los productores (Anexo 1). El análisis de la información se realizó mediante la comparación de las frecuencias relativas de cada una de las variables expresadas en términos porcentuales.

3.4 Resultados del Estudio sobre Tecnologías Utilizadas

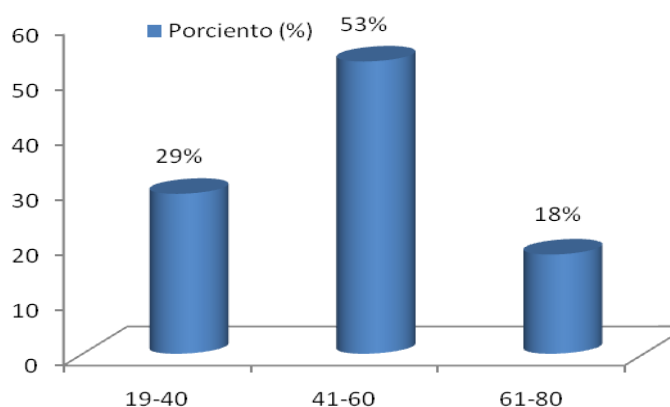
3.4.1 Sistema de producción de banano orgánico

3.4.1.1 Variables sobre el productor

Edad

El mayor porcentaje (71%) de los productores se encuentra entre los 41 y 80 años de edad, y solo un 29 % está entre los 19-40 años (Figura 4). Esta baja integración de los jóvenes en la producción de banano de exportación, tiene una gran connotación en la adopción de nuevas tecnologías necesarias para aumentar la productividad de las plantaciones.

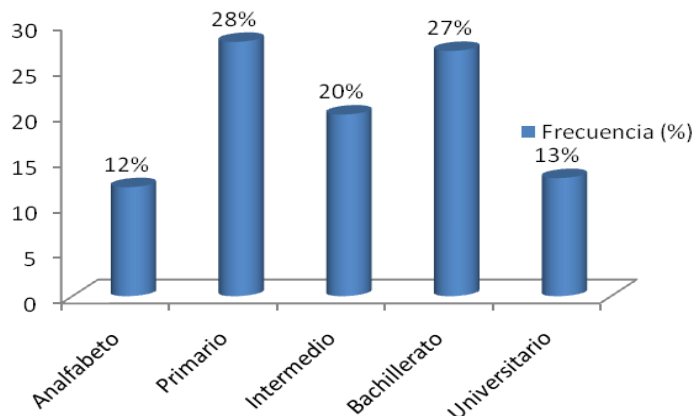
Figura 4
Edad de los Productores de Banano Orgánico para Exportación



Nivel educativo

La situación del nivel educativo de los bananeros muestra una considerable proporción (6 de cada 10) con baja escolaridad. En general, el 12% de los productores no están alfabetizados. El 28% asistió a nivel primario, mientras que el 20% a intermedio y el 27% a bachillerato. Sólo un 13% ha tenido una educación superior; es decir con estudios universitarios (Figura 5). El nivel de educación de los productores, tiene un gran significancia en la adopción de tecnologías, se espera que a mayor nivel educativo mayor adopción de tecnología.

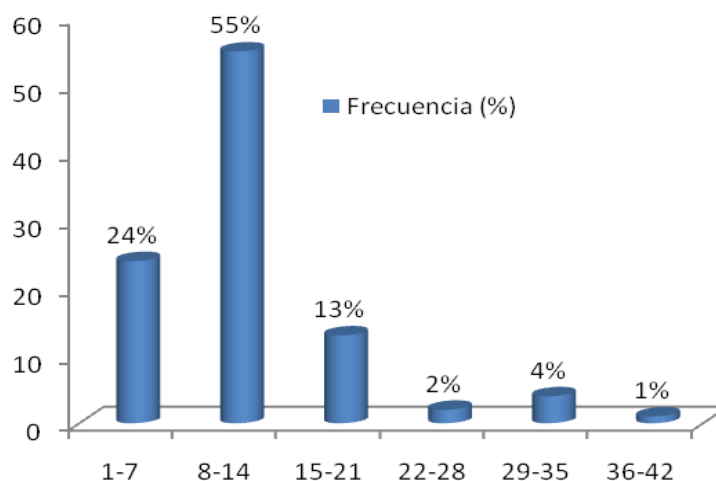
Figura 5
Nivel Educativo de los Productores



Años produciendo banano

Los productores con 8 a 14 años de experiencia en la producción de banano, representan el 58%; de 1 a 7 años el 24 %; y solamente un 20% posee más de 15 años de experiencia (Figura 6). Esto indica una incorporación de nuevas personas al proceso productivo de este rubro, quizás atraídos por la estabilidad y rentabilidad del banano para exportación.

Figura 6
Años Produciendo Banano

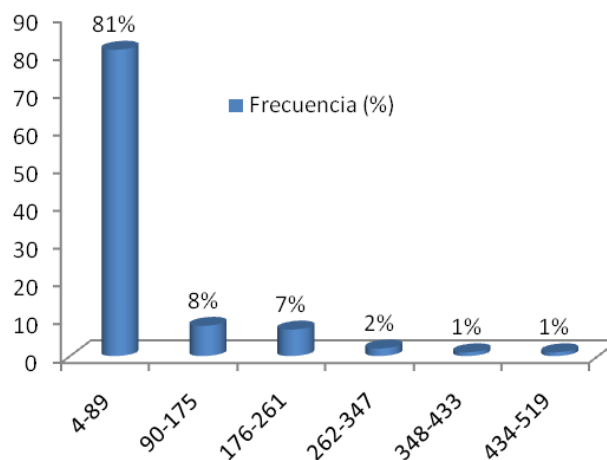


3.4.1.2 Variables sobre la finca

Tamaño de parcela

Sobresale como característica dominante, la alta presencia de los pequeños productores. En efecto, el 81% de las fincas orgánicas tienen menos de 90 tareas (5.66 hectáreas) (Figura 7). Este hecho podría implicar la existencia de limitaciones en la aplicación de innovaciones tecnológicas para aumentar los rendimientos y la calidad del banano de exportación.

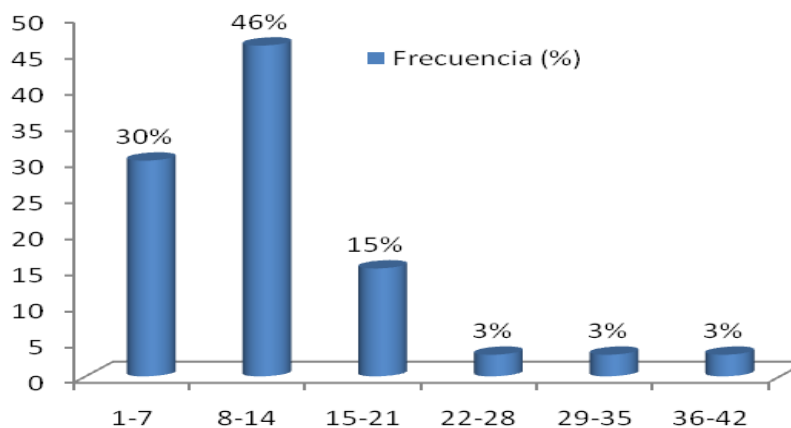
Figura 7
Tamaño de Parcela en Tareas



Edad de la plantación

Las plantaciones de banano orgánico son relativamente jóvenes, ya que el 76% tiene una edad menor de 15 años (Figura 8). Esto implica que para el 24% de las fincas con más de 15 años en producción se debe considerar la renovación de las plantaciones como una alternativa para mejorar los rendimientos y calidad del banano de exportación.

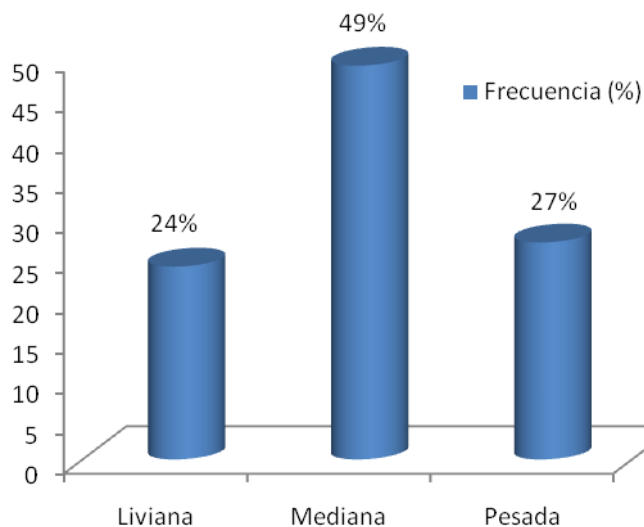
Figura 8
Edad de Plantaciones en Años



Textura de suelo

De acuerdo a los productores encuestados, el 24% de las fincas orgánicas son de textura liviana, el 49% de textura media y el 27% de textura pesada (Figura 9). Este hecho indica que la mayoría de las plantaciones de banano están ubicadas en terreno con textura adecuada para el buen desarrollo de este cultivo.

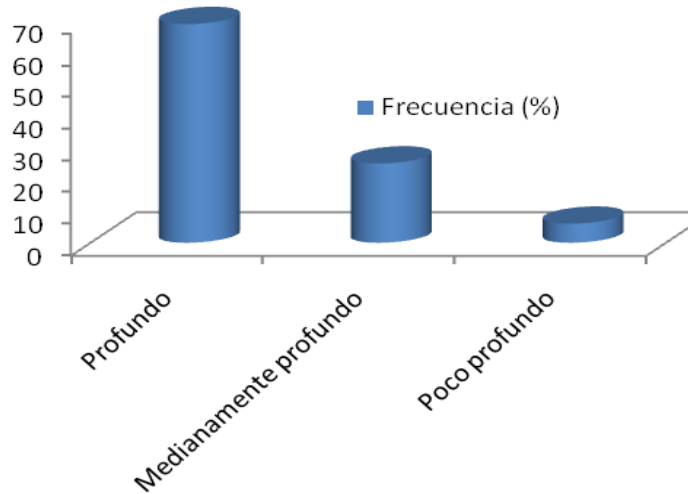
Figura 9
Textura de Suelo



Profundidad de suelo

De acuerdo a los productores encuestados, en el 70% de las fincas orgánicas, los suelos son profundos, el 25% medianamente profundo y el 6% poco profundo (Figura10). Esto indica que en la mayoría de las fincas orgánicas hay buena profundidad de suelo para un buen desarrollo radicular y buena nutrición.

Figura 10
Profundidad de Suelo



3.4.1.3 Variables sobre tecnologías utilizadas

Análisis de suelo y agua de riego

En el 65% de las fincas se realiza análisis de suelo, y en el 51% de éstas, el análisis de agua de riego (Figuras 11 y 12). Esto revela que la mayoría de los productores están conscientes de la importancia del análisis suelo en la elaboración de los planes de fertilización. También un número alto de productores da importancia a la calidad del agua de riego.

Figura 11

Análisis de Suelo

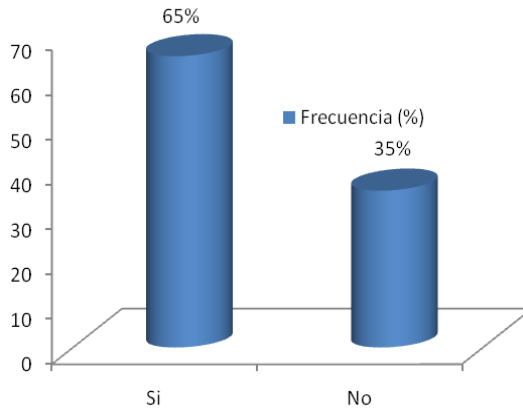
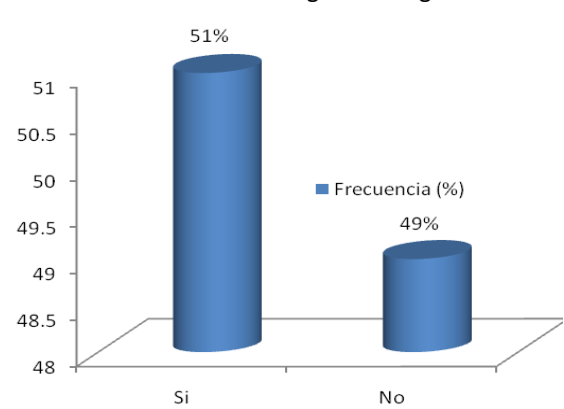


Figura 12

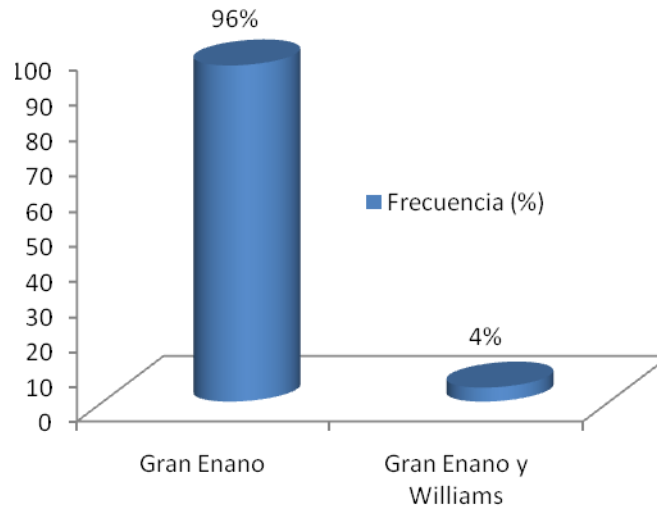
Análisis Agua de Riego



Variedades utilizadas

En cuanto a variedades utilizadas, el 96% de las fincas está sembrado con la variedad Gran Enano y el 4% restante está sembrado con las variedades Gran Enano y Williams en la misma finca. Esto indica que la variedad de banana Gran Enano sigue siendo la mayor aceptación por parte de los productores para su participación en los mercados internacionales (Figura 13).

Figura 13
Variedades Utilizadas

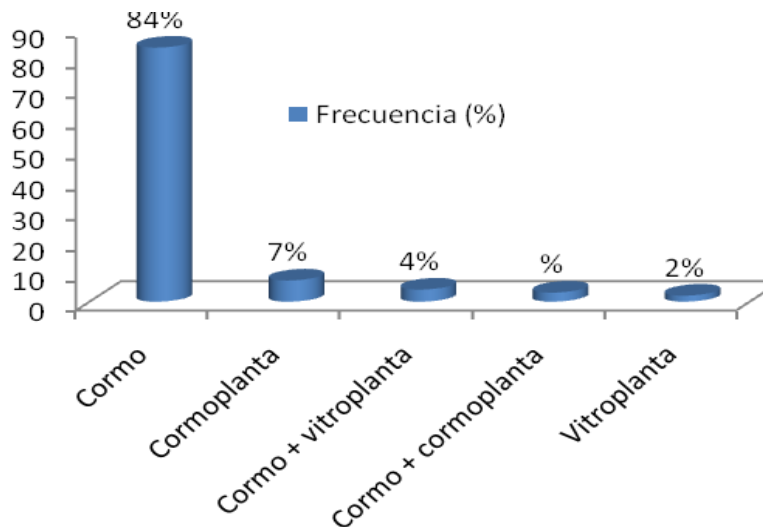


3.4.1.4 Semilla

Tipos de material de siembra

En el 84% de las fincas se utiliza cormos como material de siembra; en el 7% cormoplantas; en el 4% cormos y vitroplantas; en el 3% cormos y cormoplantas; y en el 2% vitroplantas (Figura 14). El uso de cormos como material de siembra podría resultar en una práctica inadecuada, debido a que es un material normalmente de baja calidad. Las plantas provenientes de cormos pueden no presentar un buen estado fitosanitario, en relación a nemátodos, hongos y bacterias, además de no asegurar homogeneidad clonal.

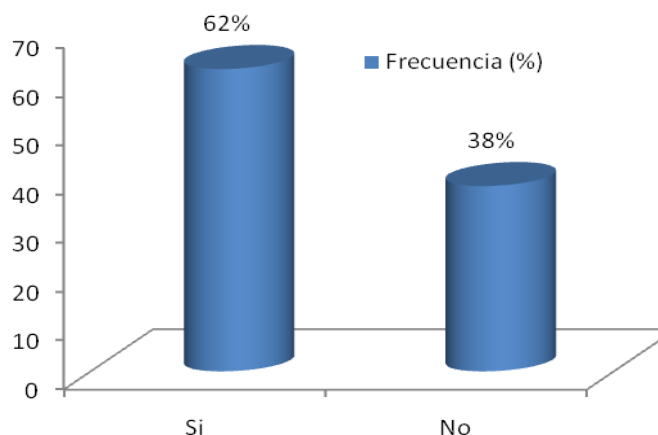
Figura 14
Material de Siembra Utilizado



Selección de material de siembra

El 62% de los productores hace selección de cormos en el campo antes de sacarlos. Esta es una buena práctica, porque con ella se logra un material de siembra sin mezcla clonal y relativamente sano (Figura15).

Figura 15
Selección de Material de Siembra



Clasificación y tratamiento de material de siembra

En relación a la clasificación del material de siembra por tamaño antes de la siembra, el 86% de los productores no realiza esta práctica. En consecuencia, esta es una de las causas por la que las plantaciones presentan alta heterogeneidad, con poco desarrollo y gran variabilidad en el ciclo de producción (Figura 16).

Otra práctica importante es el tratamiento de los cormos antes de la siembra. Sin embargo, sólo el 33% de los productores realizan esta práctica. Por esta razón, es común encontrar fincas con daños causados principalmente por picudos y nemátodos, lo cual afecta la longevidad de la plantación y los rendimientos del cultivo (Figura 17).

Figura 16
Clasificación Material de Siembra

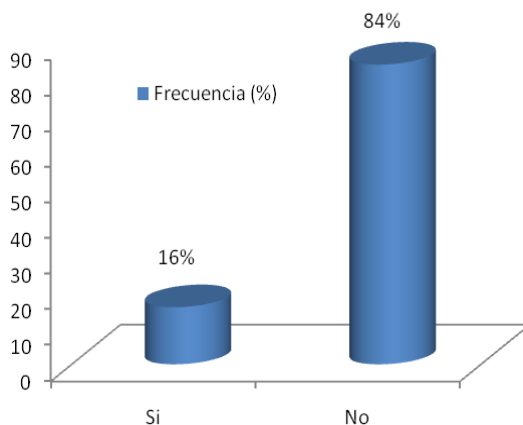
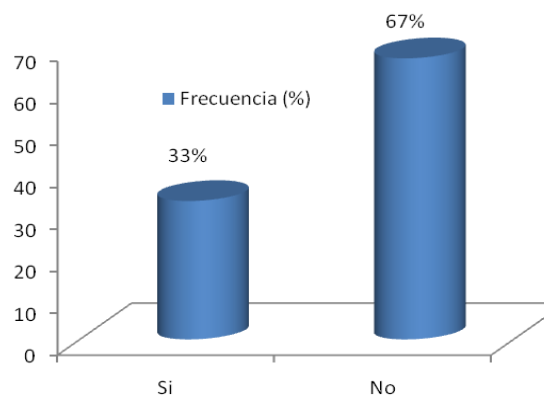


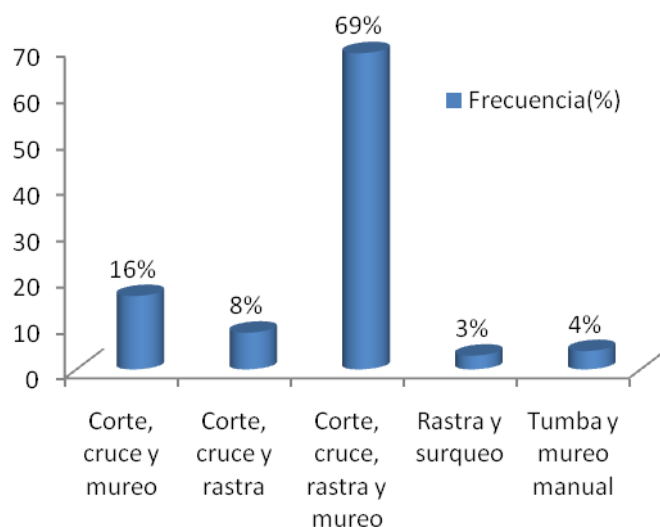
Figura 17
Tratamiento Material de Siembra



Preparación terreno

La mayor parte de los productores (69%) realiza las labores de corte, cruce, rastra y mureo en la preparación del terreno. Un 16% sólo realiza las labores de corte, cruce y mureo (Figura 18). Posiblemente la cantidad de labores realizadas esté en función del tipo de terreno y de las condiciones económicas de los productores.

Figura 18
Preparación de Terreno Siembra



Tamaño y tratamiento del hoyo para siembra

El 54% de los productores en la siembra no toma en cuenta el tamaño de hoyo (Figura 19) y el 94% no trata el hoyo antes de la siembra (Figura 20). El tamaño de hoyo debe estar en función al tamaño del cormo a sembrar; a mayor tamaño del cormo, mayor tamaño del hoyo. El no tratar el hoyo antes de la siembra, es una práctica negativa que ocasiona una mayor incidencia de plagas y enfermedades (picudos, nemátodos, bacterias y virus) dañinas al cormo y las raíces.

Figura 19
Tamaño de Hoyo

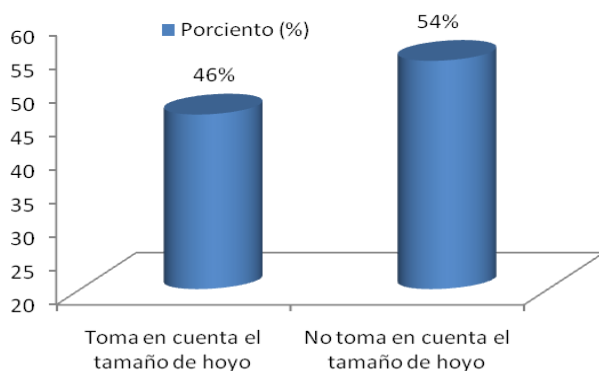
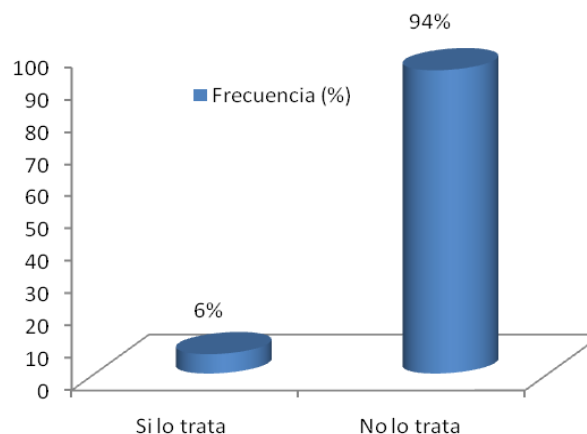


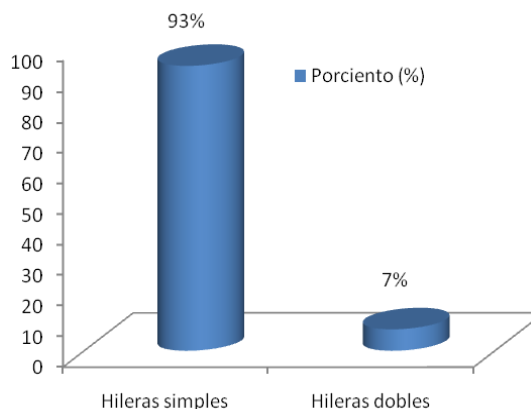
Figura 20
Tratamiento de Hoyo



Sistemas de siembra

En relación a sistemas de siembra, el 93% de las fincas está sembrado en el sistema de hileras simples y sólo el 7% en hileras dobles (Figura 21). El sistema de hileras dobles facilita algunas prácticas de manejo como acarreo de frutas y control de malezas principalmente durante el establecimiento de las plantaciones.

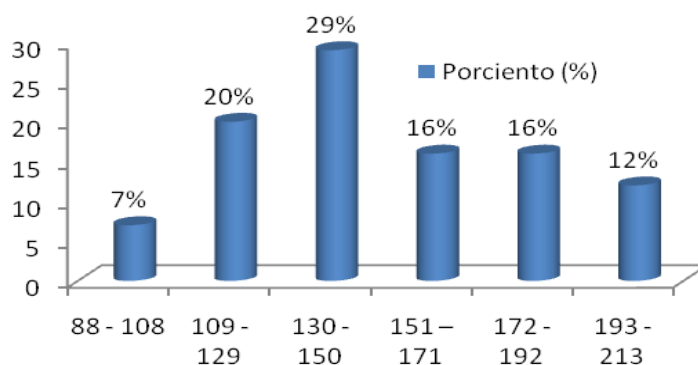
Figura 21
Sistemas de Siembra



Densidad de población

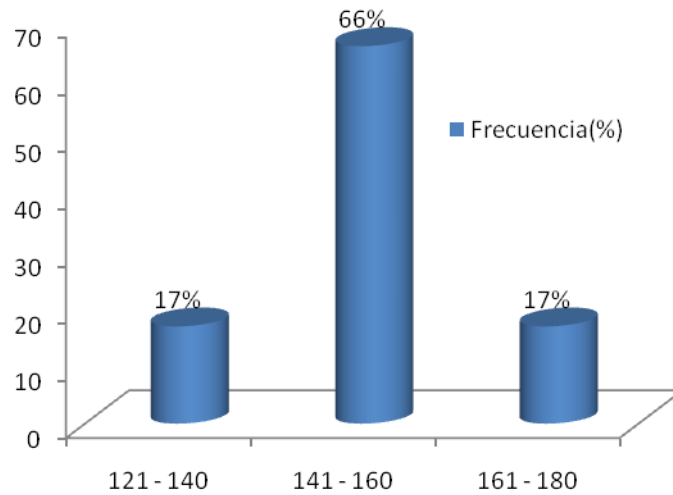
En el sistema de hileras simples, se encuentra una gran variación en la densidad de población que oscila entre 88-213 plantas por tarea (Figura 22). El 29% de las fincas orgánicas utiliza una densidad de población de 130 a 150 plantas por tarea.

Figura 22
Densidad de Población (Plantas/tarea) en Hileras Simples



En el caso del sistema de hileras dobles, la mayor parte de los productores (66%) utiliza una densidad de población que va desde 141-160 plantas por tarea (Figura 23). Según opiniones de los productores, observaciones y datos de producción, las densidades de población entre 130 y 160 plantas por tarea son muy adecuadas para la producción de banano para exportación, porque con la misma se puede obtener buena calidad de fruta y buena productividad en cajas/semana/tarea.

Figura 23
Densidad de Población (Plantas/tarea) en Hileras Dobles

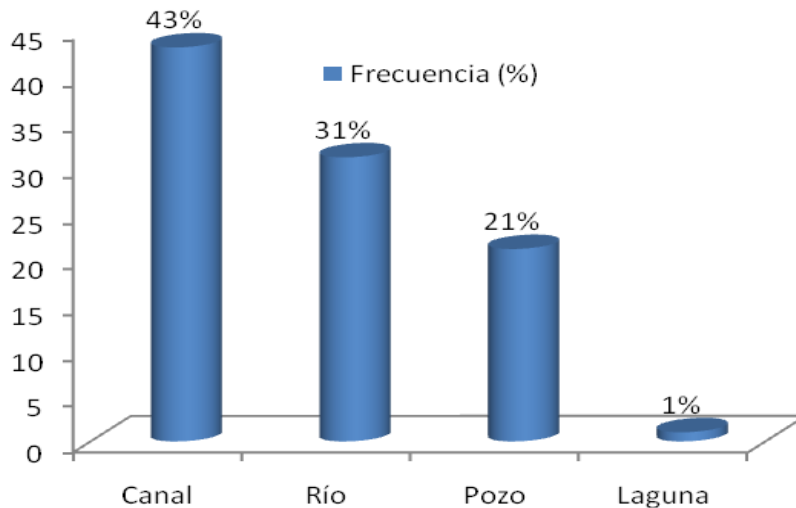


3.4.1.5 Riego

Fuentes de agua para riego

En el 43 % de las fincas orgánicas la fuente de agua para riego es un canal, en el 35% un río, en el 21% un pozo y el 1% una laguna (Figura 24). El agua de riego más económica es la que procede de un canal, sobre todo si se utiliza en riego por gravedad, que no requiera del uso de bomba de riego.

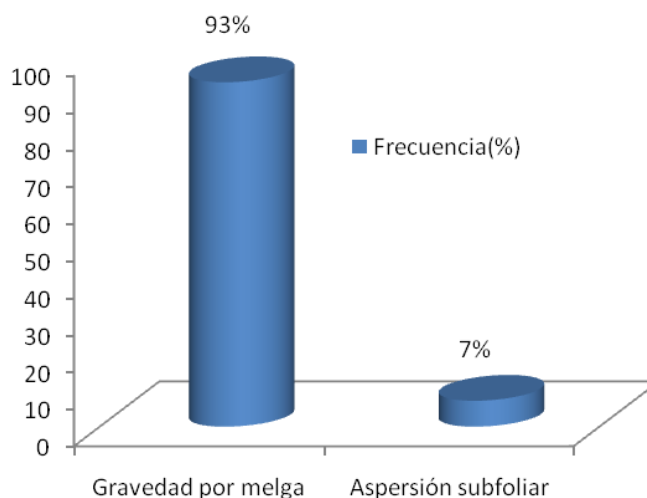
Figura 24
Fuente de Agua



Tipos de riego

El 93% de las fincas orgánicas encuestadas utiliza el sistema de riego por gravedad y sólo el 7% utiliza el riego subfoliar (Figura 25). Sin embargo, el de riego subfoliar es más eficiente que el de gravedad en el cultivo de banano, sobre todo en terreno poco profundo, con pendiente y ubicado en zona con poca disponibilidad de agua.

Figura 25
Tipos de Riego

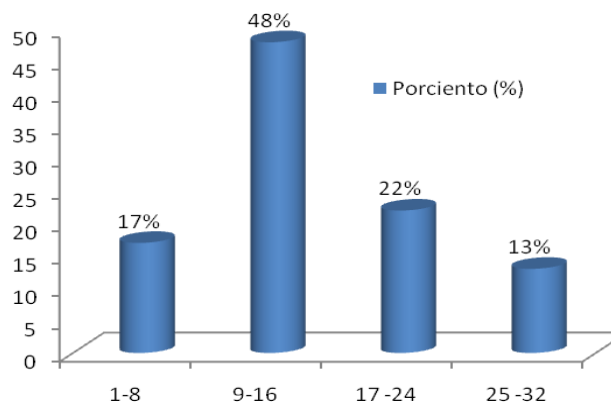


3.4.1.6 Frecuencias de riego

Riego por gravedad

En el 48% de las fincas que utiliza el riego por gravedad, la frecuencia de riego es cada 9-16 días; en el 22% de las fincas la frecuencia es de 17-24 días; en el 13% de 25-32 días; y sólo el 17% de la finca la frecuencia es 1-8 días (Figura 26). Según los productores encuestados de más altos rendimientos (cajas/semana/tarea) y mayor calidad de frutas, la frecuencia de riego más adecuada en este sistema de riego es de cada 7 días. Los bajos rendimientos (menor de 1.5 cajas por tarea) en banano orgánico, pueden deberse en parte a que el 83% de las fincas con riego por gravedad tenga una frecuencia de riego mayor de 9 días.

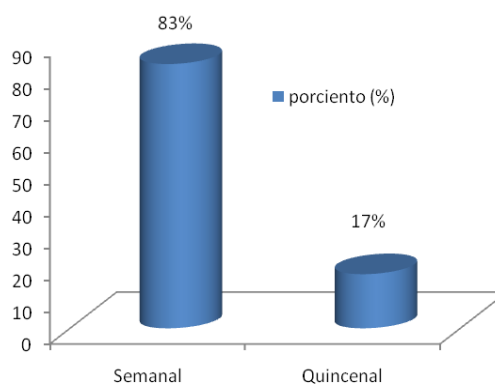
Figura 26
Frecuencias en Días Riego por Gravedad



Riego subfoliar

En el 83 % de las fincas con riego subfoliar, la frecuencia de riego es semanal y en el 17% de la finca es quincenal (Figura 27). Según observaciones y opiniones de productores y técnicos, con la frecuencia de riego semanal se obtiene mayor calidad y rendimientos de banano de exportación.

Figura 27
Frecuencias de Riego Subfoliar



Distribución y total de horas semanal en riego por aspersión subfoliar

El 80% de las fincas que utilizan riego por aspersión subfoliar, se aplica entre 07 a 12 horas semanales y el 20% de las fincas aplica de 01 a 06 horas semanales (Figura 28). En el 80% de las fincas, las horas de riego semanal se distribuyen entre 03 a 04 riego durante la semana y en el 20% se distribuyen entre 01 a 02 (Figura 29). Esta alta distribución y alto número de horas de riego a la semana, se debe en gran medida a que las fincas con riego subfoliar presentan suelos de tura liviana con alta infiltración de agua.

Figura 28
Cantidad de Horas de Riego Semanal

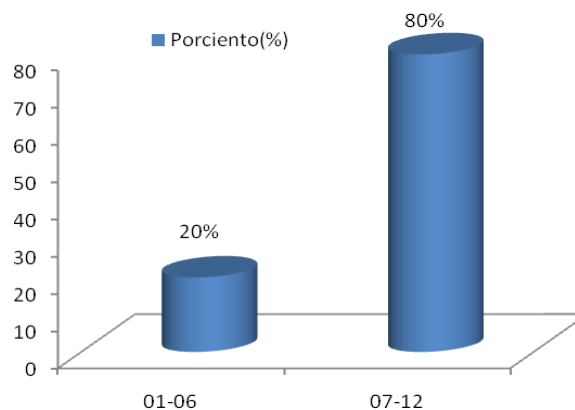
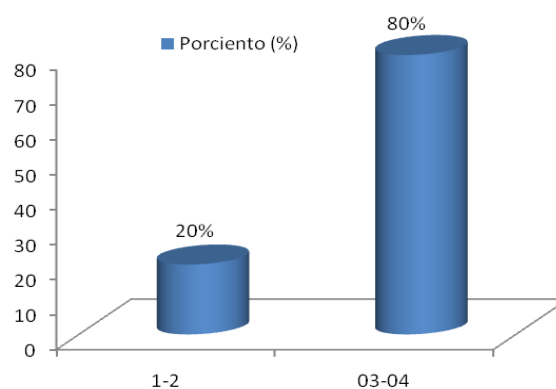


Figura 29.
No. de Riego Semanal



3.4.1.7 Drenajes

Uso y tipos de drenajes

En relación a drenaje, el 46 % de las fincas consideradas en este estudio no tiene ningún tipo de sistema de drenaje (Figura 30). Sólo el 9% de las fincas con drenaje, tiene un sistema completo y eficiente con drenes primarios, secundarios y terciarios (Figura 31). El drenaje es una de las prácticas más importantes del cultivo.

Figura 30
Uso de Drenaje

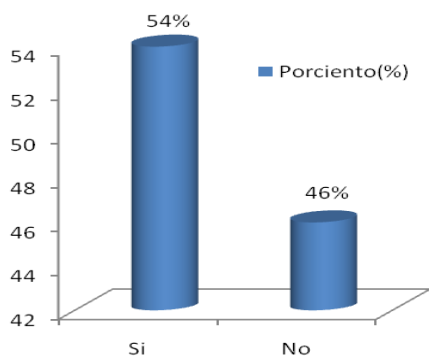
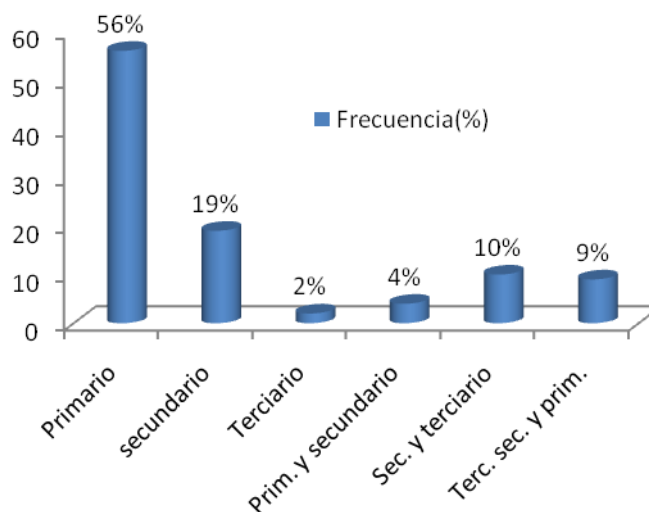


Figura 31
Tipos de Drenaje



Un buen sistema de drenaje aumenta la producción y disminuye la incidencia de plagas y enfermedades. Según observación de técnicos y productores, en fincas con inadecuado sistema de drenaje y riego por gravedad en melgas (inundación), se presenta normalmente un ataque más severo de Sigatoka Negra que en fincas con riego subfoliar con microaspersores, en ambos casos con el mismo manejo de de Sigatoka.

3.4.1.8 Sigatoka Negra

Manejo de Sigatoka Negra

En el 100% de las fincas orgánicas se hace manejo de Sigatoka Negra (Figura 32), con deshoje sanitario y aplicación de productos permitidos en la producción de banano orgánico. En el 69% de las fincas se hace control localizado de los focos de infección, y en el restante 31 % no se hace este tipo de control (Figura 33).

Figura 32
Manejo de Sigatoka Negra

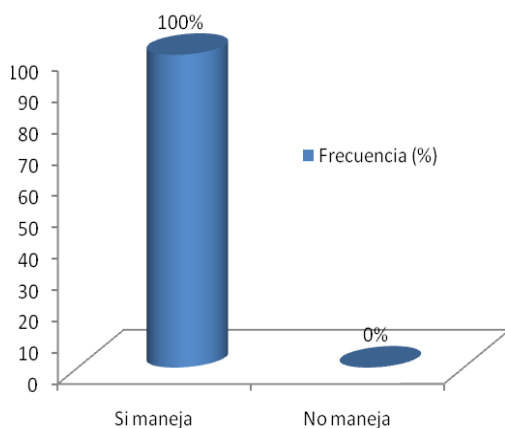
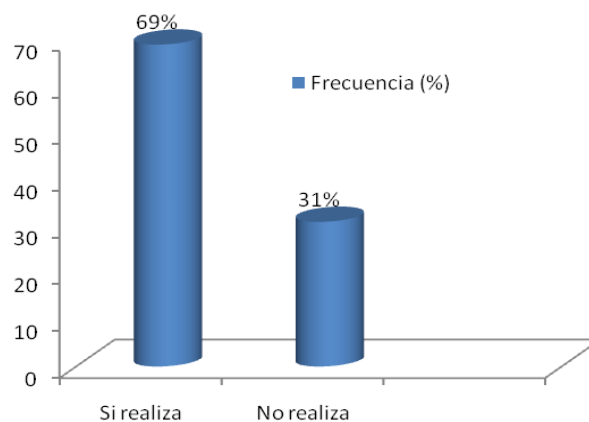


Figura 33
Control Focos de Infección



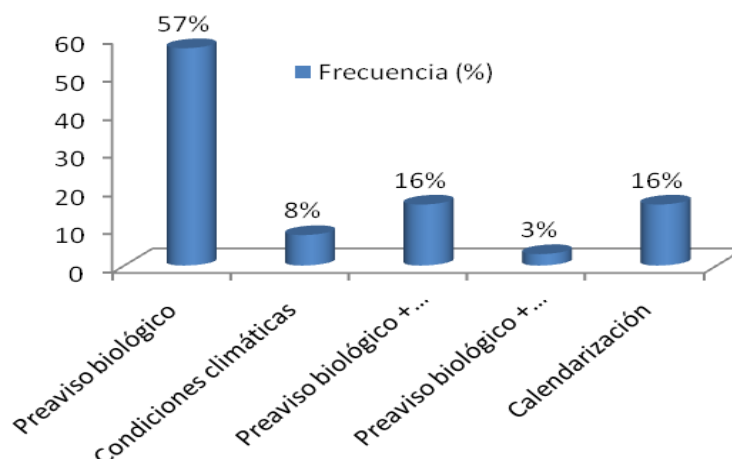
Los productos utilizados (fungicidas, aceites agrícolas, bioles y lixiviados) para el control de la enfermedad corresponden a programas definidos por las asociaciones de productores tomando en cuenta las normas de certificación vigentes.

El control localizado es adecuado para la reducción del inóculo en las fincas. Cuando no se realiza esta práctica, el manejo de la enfermedad puede resultar más difícil.

Criterios para la aplicación de productos

En relación a los criterios para definir el momento de aplicación de productos para el control de Sigatoka Negra, en el 57% de las fincas se utiliza el pre-aviso biológico, y en el 16% se combina el pre-aviso biológico con el comportamiento de las condiciones climáticas (lluvia, temperatura y humedad relativa). También la calendarización (aplicaciones periódicas) es utilizada en el 16% de las fincas (Figura 34).

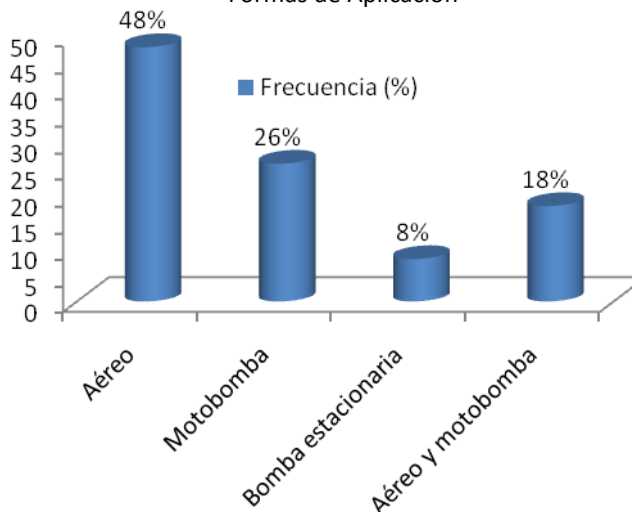
Figura 34
Criterios para Decidir Aplicación



Forma de aplicación

Se constató que en el 48% de las fincas se utiliza la forma de aplicación aérea, en el 26% con motobomba y en el 18% se combina la aplicación aérea con la de motobomba (Figura 35).

Figura 35
Formas de Aplicación



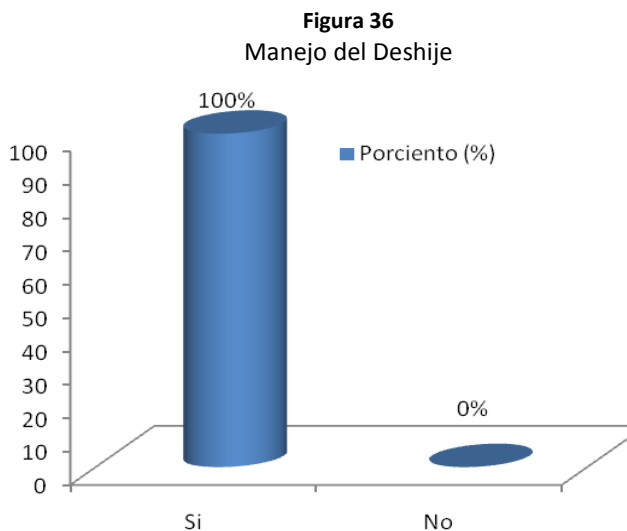
Número de aplicaciones

Para el manejo de la Sigatoka, normalmente se realizaban de 8 a 12 aplicaciones por año. Sin embargo, en años recientes las aplicaciones requeridas se han incrementado entre 12 y 16 aplicaciones por año. Este cambio se debe a una mayor presión de la enfermedad, ocasionado probablemente por el manejo inadecuado de la misma, a presencia de condiciones climáticas favorables al desarrollo del patógeno y a un posible cambio en la genética del agente causal.

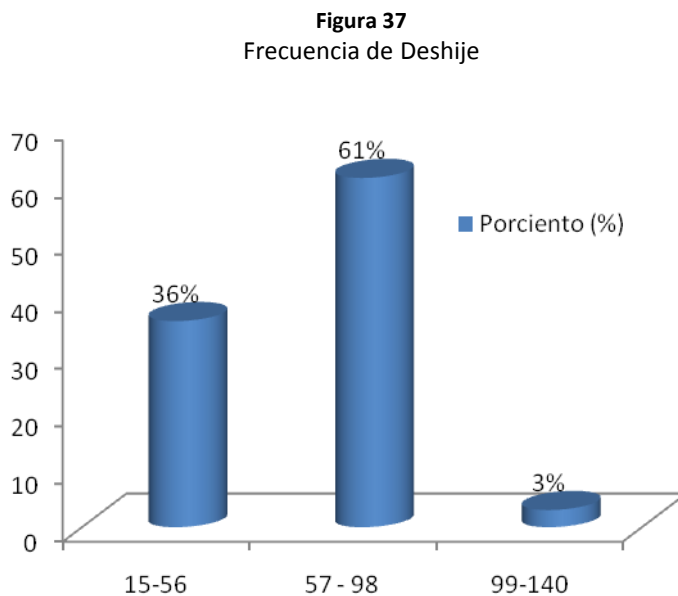
3.4.1.9 Deshije

Manejo del deshije, frecuencia de deshije y criterios selección hijo de sucesión

En el 100% de las fincas encuestadas, se realiza la práctica de manejo del deshije (Figura 36).

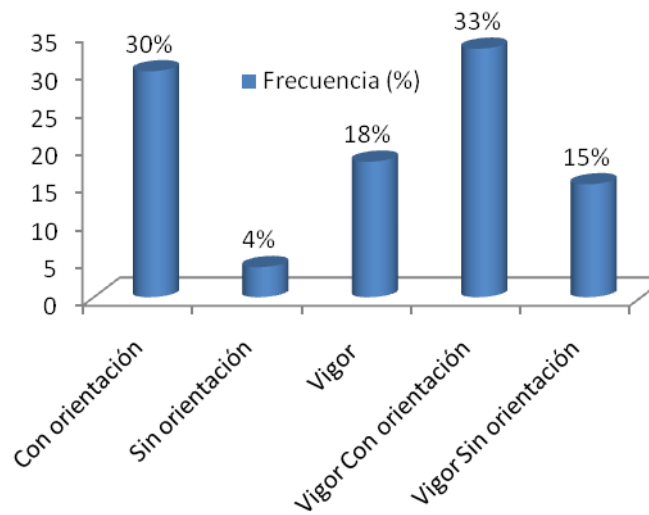


En relación a la frecuencia de deshije, en el 61% de las fincas se realiza cada 57 a 98 días, mientras que en el 36% de las fincas se hace cada 15 a 56 días (Figura 37).



En lo que se refiere a los criterios de selección del hijo de sucesión, se constató que el vigor del hijo con orientación, fue el que resultó más favorecido en un 33% de las fincas, seguido por los criterios orientación y vigor con 30 y 18% de las fincas, respectivamente (Figura 38).

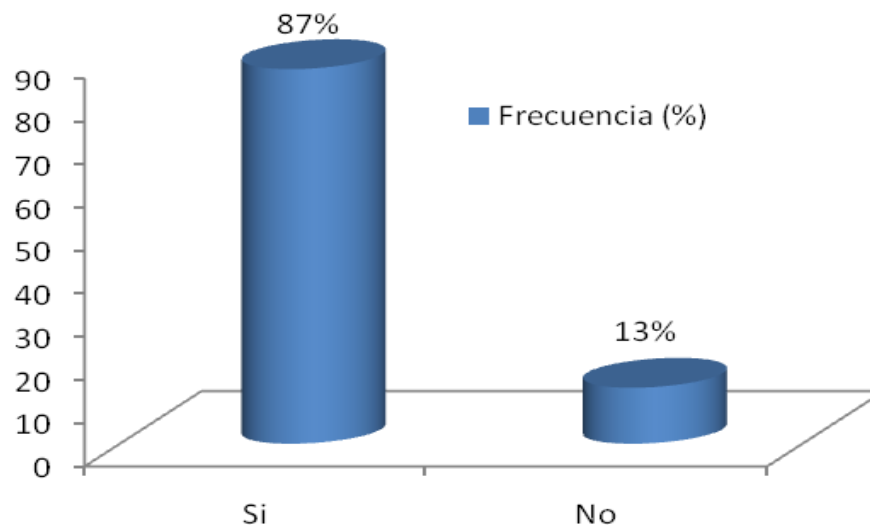
Figura 38
Criterios Selección Hijo de Sucesión



3. 4.1.10 Manejo de población

Se constató que en el 87% de las fincas se realiza el manejo de la población y solo en el 13% no se realiza esta labor (Figura 39). Según opinión de los productores y observaciones de los técnicos, la densidad de población debe manejarse a unas 140 plantas por tarea para obtener alta productividad y calidad del producto final.

Figura 39
Manejo de Población



3.4.1.11 Uso y material de Soporte

En el 58% de las fincas se utiliza soporte y en el 42% no se usa (Figura 40). Este componente tecnológico es importante debido a que reduce la caída de plantas, lo cual influye en el porcentaje de frutas de rechazo, así como en el rendimiento y calidad que se registra en cada finca de producción de banano de exportación. En lo que respecta al material usado para soporte, en el 86% de las fincas se utiliza la vara de madera; mientras que en el 10% de las fincas se usa la vara y sogas; y en el 4% se utiliza únicamente sogas (Figura 41). Para la aplicación de esta técnica el uso de sogas sería muy conveniente para reducir el uso de vara, lo cual afecta el bosque. En definitiva se requiere de un análisis económico para decidir cuál de los materiales de soporte utilizar.

Figura 40
Uso de Soporte

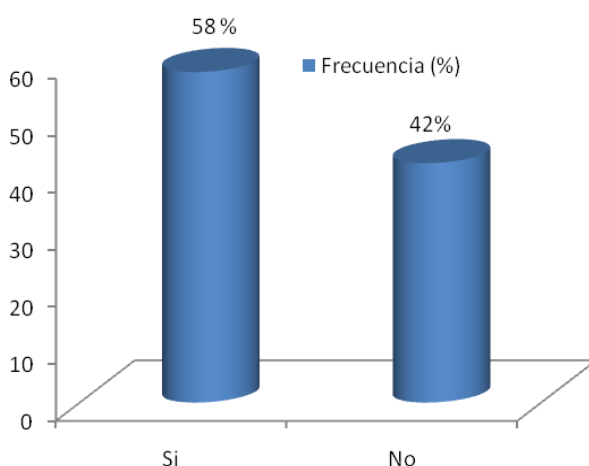
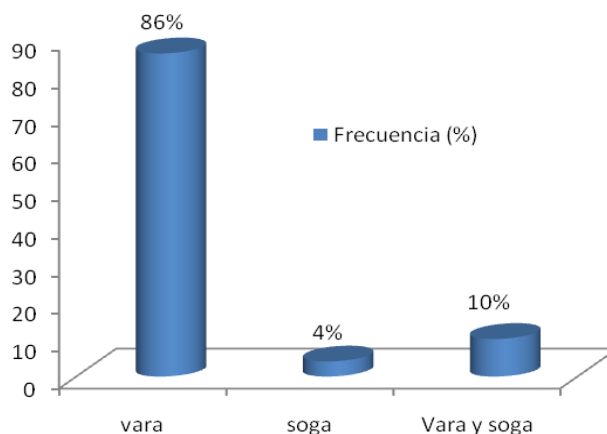


Figura 41
Material para Soporte



3.4.1.12 Resiembra y renovación

En el 75% de las fincas se hace resiembra y en el 25% no se hace (Figura 42). Es importante este componente tecnológico para mantener una densidad de población adecuada. En lo que respecta a la renovación de la plantación, en el 11% de las fincas se hace y en el 89% no se hace (Figura 43). La renovación depende del estado general y de la edad de la plantación.

Figura 42
Resiembra

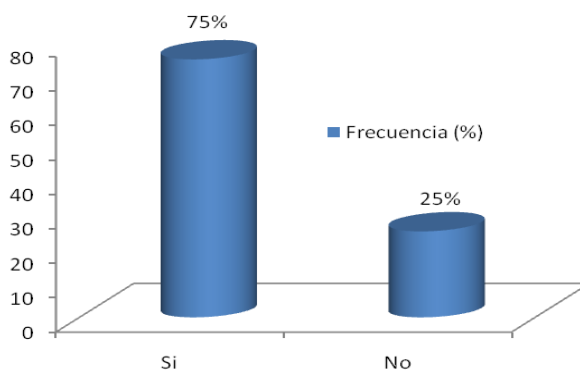
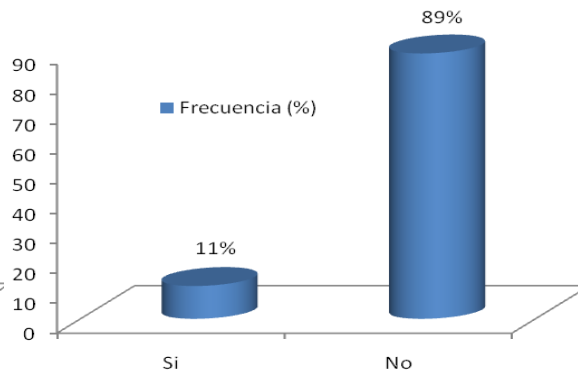
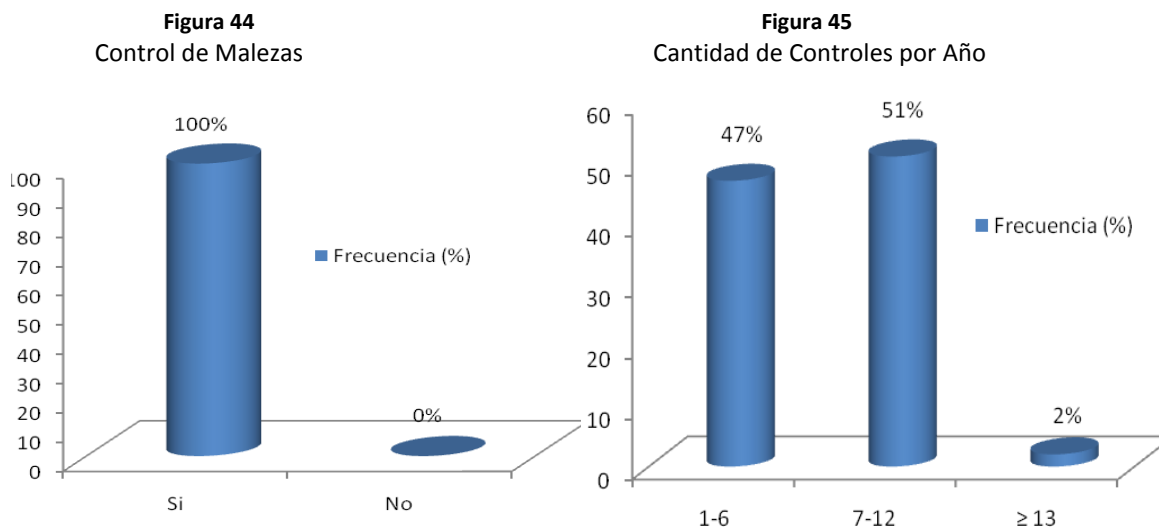


Figura 43
Renovación



3.4.1.13 Malezas. Control y frecuencia de control de malezas

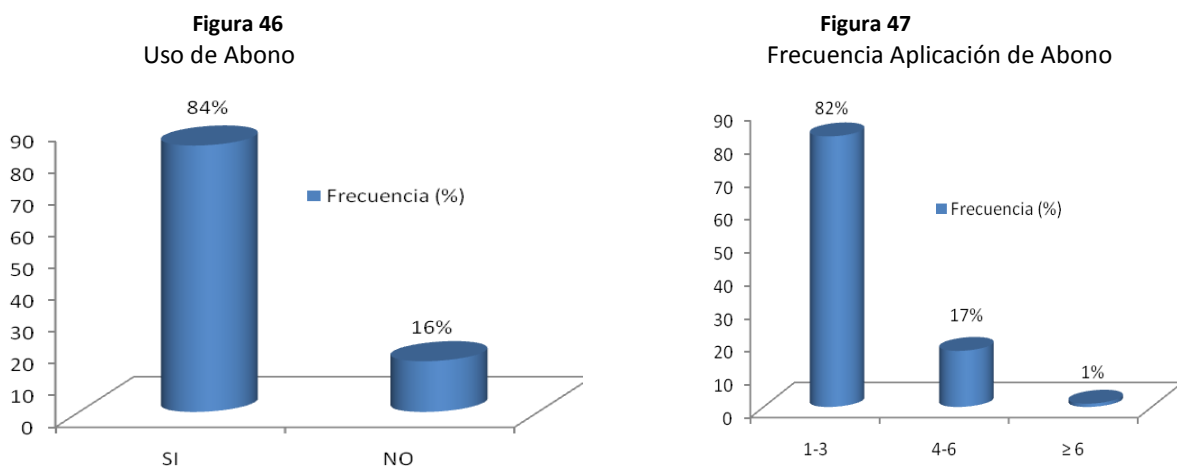
En el 100% de las fincas orgánicas se hace control de maleza (Figura 44). Normalmente esta práctica se hace de forma manual. Con relación a la cantidad de veces al año que se realiza el control de malezas, en el 51% de las fincas se realiza de 7-12 controles, mientras que en el 47% de las fincas, se realizan de 1-6 controles y solo en el 2% se realizan más de 12 controles (Figura 45).



3.4.1.14 Fertilización

Uso y frecuencia de aplicación de abono

En cuanto al abonamiento, en el 84% de las fincas abonan, mientras que en el 16% restante, no se usa abono (Figura 46). En relación a la frecuencia de aplicación de abono, en el 82% de estas fincas se realizan de 1-3 aplicaciones de abono al año, mientras que en el 17% se hacen de 4-6 aplicaciones al año y solo en el 1% se realizan más de 6 aplicaciones al año (Figura 47).

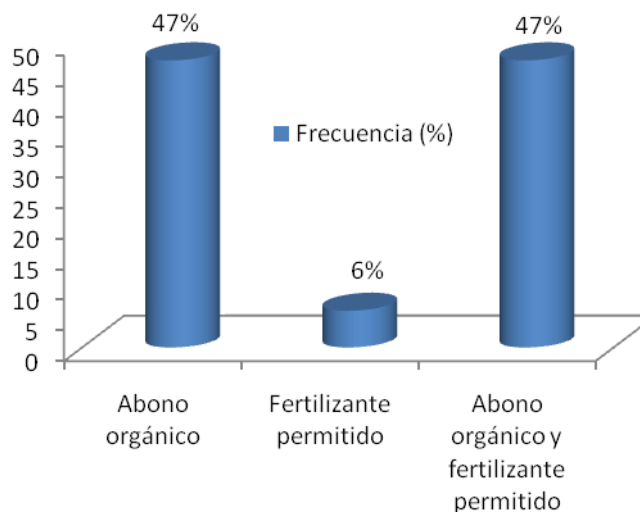


Estos son factores muy importantes a considerar, debido a que la nutrición es uno de los aspectos fundamentales para obtener buenos rendimientos y calidad de frutas en la producción del banano de exportación.

Tipos de abono

Con respecto a las fincas que abonan, en el 47% de éstas se utiliza abono orgánico y en el 47% restante, se usa abono orgánico y fertilizante permitido. Únicamente en un 6% de estas fincas se utiliza solo fertilizante permitido (Figura 48).

Figura 48
Tipos de Abono



3.4.1.15 Manejo de racimo

Las técnicas o prácticas de manejo de racimo, son labores muy importantes relacionadas con la calidad de la fruta antes del procesamiento y empaque, porque evitan daños de manifestación externos y posibles alteraciones fisiológicas.

Despeje de racimo y desvío de hijo de sucesión

En el 100% de las fincas orgánicas se hace despeje de racimo (Figura 49) y desvío del hijo de sucesión (Figura 50).

Figura 49
Despeje de Racimo

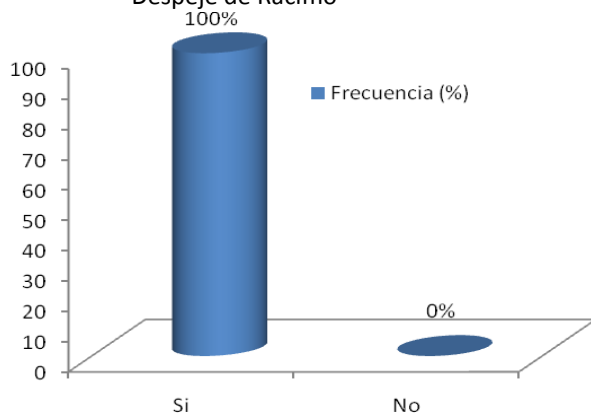
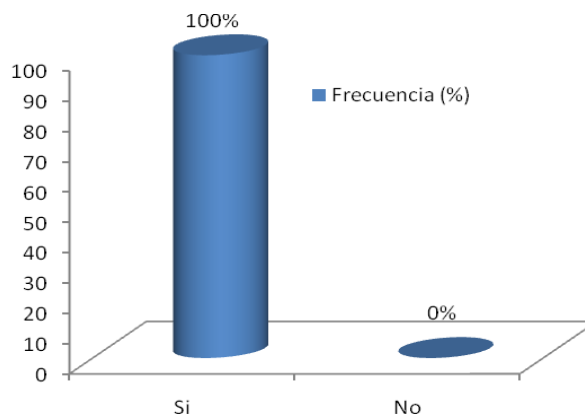


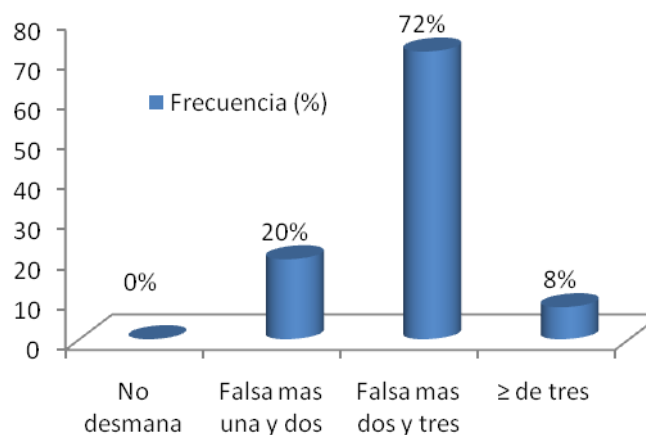
Figura 50
Desvío de Hijo



Desmane de racimo

La práctica de desmane de racimo se realiza en el 100% de las fincas. El desmane de falsa más dos y tres se realiza en el 72% de las fincas, en el 20% se hace falsa más una y dos y en el 8% de las fincas el desmane es de falsa más tres o mayor (Figura 51). En todo caso, la decisión depende de la época del año y de los requerimientos de calibre de fruta pedidos por los compradores.

Figura 51
Desmane de Racimo



Control de trips y desflore

En el 58% de las fincas se realiza control de trips y en el restante 42% no se controla trips (Figura 51). Con respecto al desflore, en el 100% de las fincas se realiza esta práctica (Figura 52).

Figura 51
Control de Trips

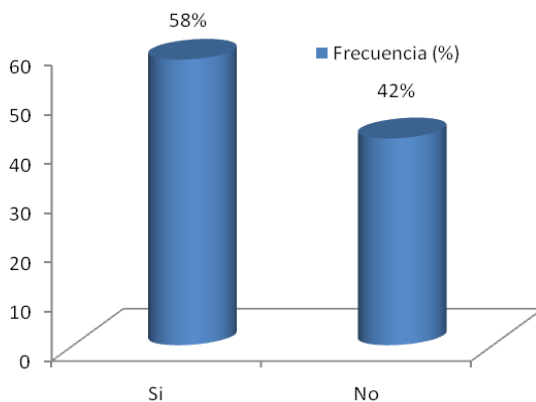
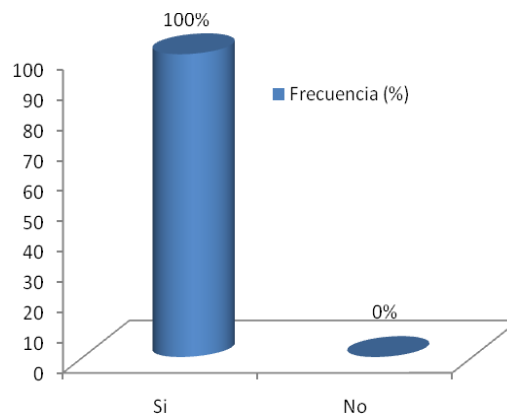
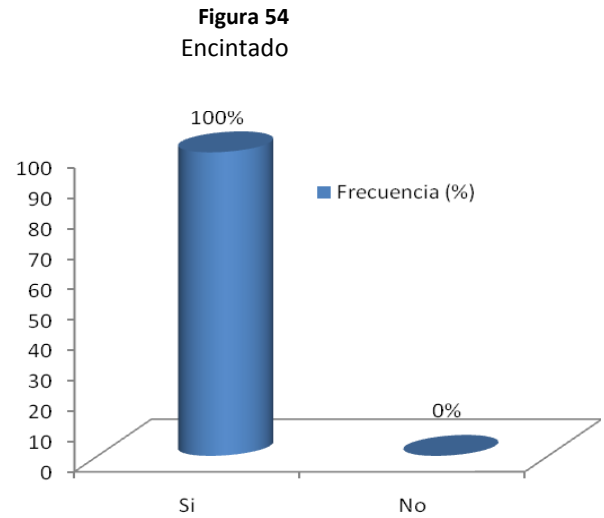
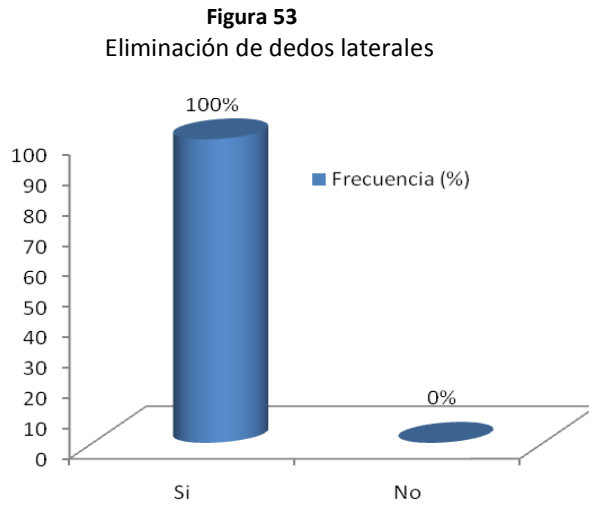


Figura 52
Desflore



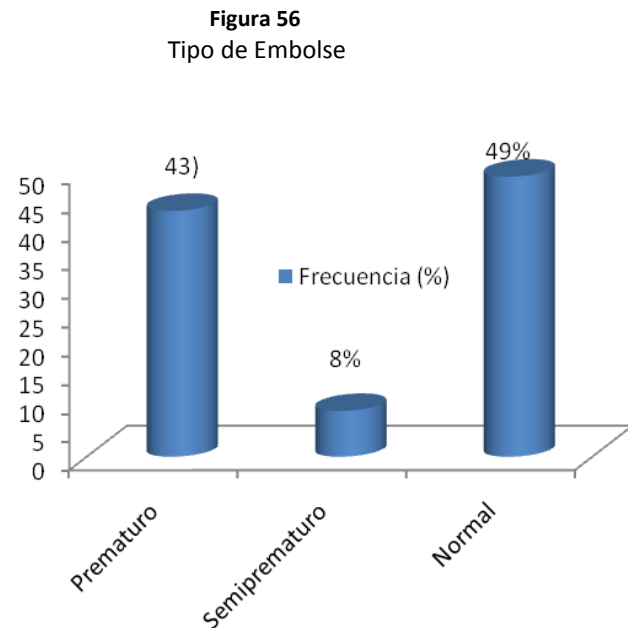
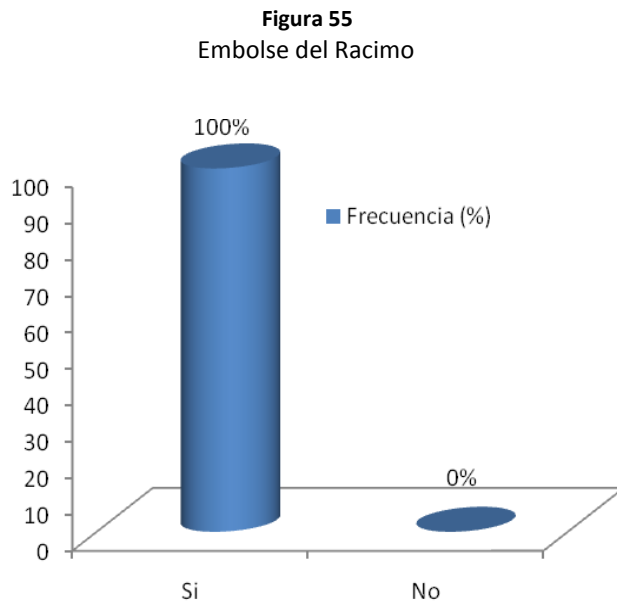
Eliminación de dedos laterales y encintado

En el 100% de las fincas de banano orgánico, se realiza la eliminación de dedos laterales y encintado (Figuras 53 y 54).



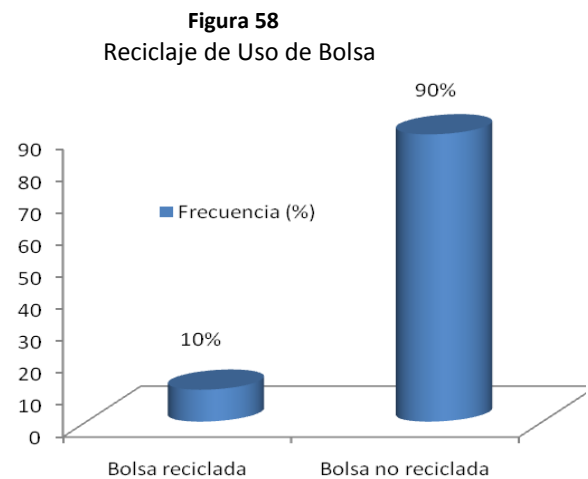
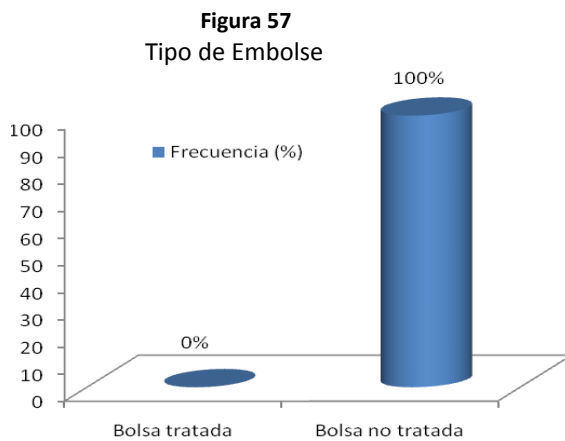
Embolse y tipo de embolse

En el 100% de las fincas se realiza el embolse de racimo (Figura 55). Con respecto al tipo de embolse, en el 49% de las fincas es normal, en 43% es prematuro y solo en el 8% de las fincas es semiprematuro (Figura 56).



Tratamiento y reciclaje de bolsa

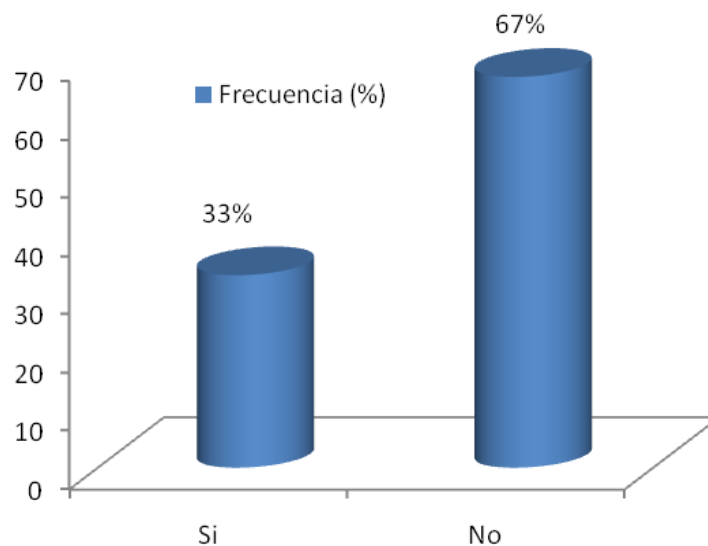
En el 100% de las fincas orgánicas, el tipo de bolsa utilizada es la no tratada (Figura 57). En lo que respecta al reciclaje de bolsa, solo en el 10% de las fincas se utilizan bolsas recicladas (Figura 58).



Separadores de manos

Con respecto al uso de separadores de manos, en el 67% de las fincas no se usan, solo en el 33% restante de las fincas se utilizan (Figura 59). Esta tecnología tiene un efecto muy significativo en la reducción del porcentaje de rechazo. Sin embargo, son utilizados por un porcentaje muy bajo de productores, posiblemente por el costo o por desconocimiento sobre sus ventajas. Debe difundirse y motivarse esta práctica, para que sea adoptada por la mayoría de los productores de banano de exportación.

Figura 59
Separadores de Manos

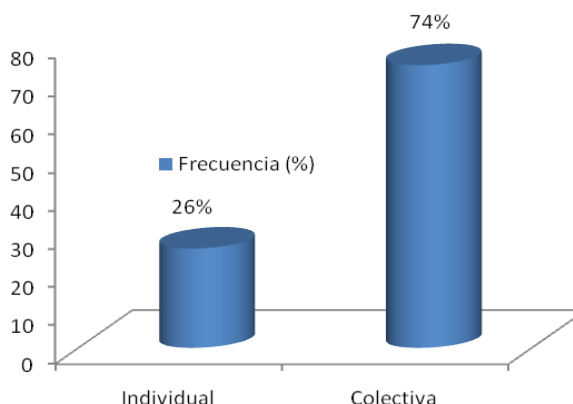


3.4.1.16 Manejo poscosecha

Área de procesamiento

En el 74% de las fincas orgánicas, el área de procesamiento es colectiva y solo en el 26% restante el procesamiento se realiza de forma individual (Figura 60).

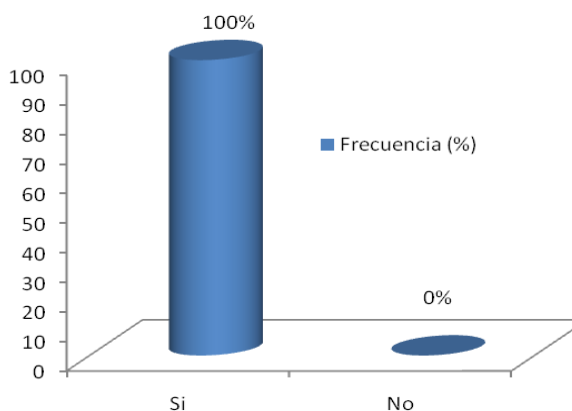
Figura 60
Área de Procesamiento



Otras prácticas de manejo poscosecha

Las prácticas de control de madurez, desmane, selección de frutas, desleche, tratamiento de corona, etiquetado, empaque, paletizado y embalaje son realizadas por el 100% de las fincas, ya sea en las plantas de procesamiento individuales ó colectivas (Figura 61). Estas prácticas son imprescindibles para lograr que las frutas lleguen y maduren adecuadamente al llegar a su lugar de destino.

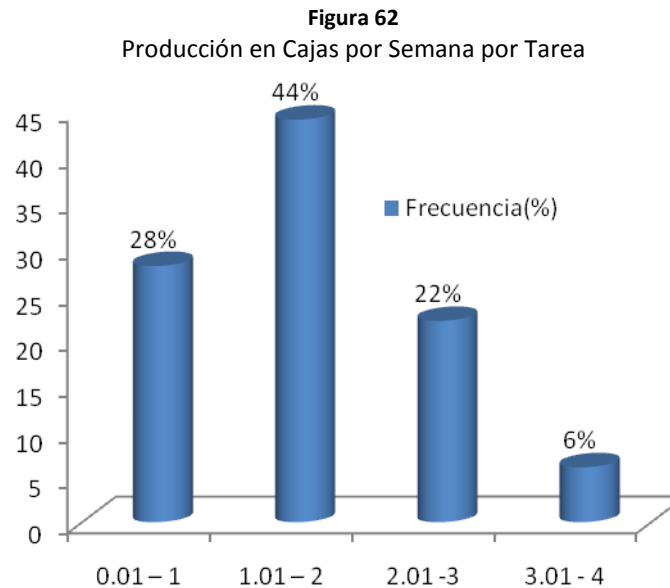
Figura 61
Otras Prácticas de Manejo Poscosecha



Producción en cajas por semana por tarea

En el 72% de las fincas, la producción es igual o menor a 2.00 cajas por semana por tarea, mientras que en el 22% de las mismas, la producción está entre 2.01 y 3.00 cajas semanales por tarea. Sólo en el 6% de las fincas se produce entre 3.01 y 4.00 (Figura 62). Estos rendimientos son considerados bajos en comparación con otros países con condiciones agroecológicas iguales o inferiores a las nuestras. Esta situación requiere del uso de

innovaciones tecnológicas que permitan incrementar los rendimientos y calidad de frutas, para ser competitivos en el proceso de producción de banano orgánico para exportación.

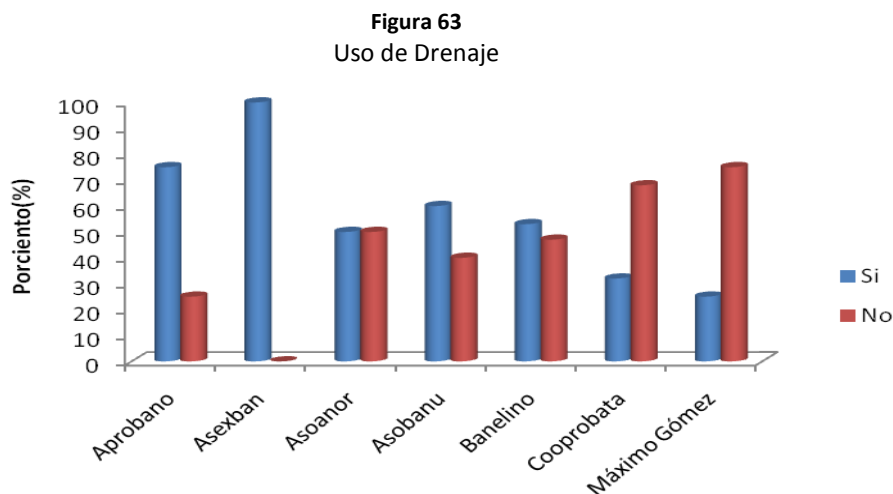


3.5 Análisis Comparativo de Tecnologías Utilizadas por Asociaciones de Productores Beneficiarias

Para conocer la situación de las asociaciones beneficiarias, con respecto al nivel de tecnología utilizado en las variables que más influyen en la calidad y los rendimientos del banano para exportación, se compararon los resultados en las encuestas aplicadas a los productores.

3.5.1 Uso de drenaje

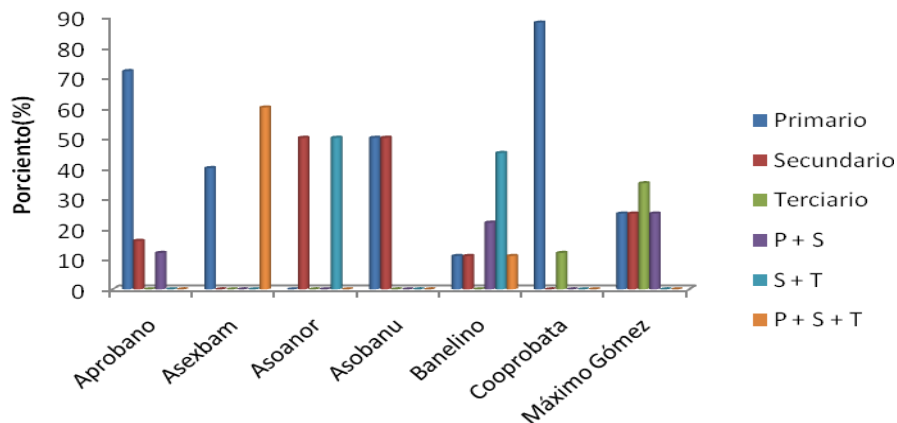
En la asociación ASEXBAM, el 100% de los productores encuestados utiliza drenaje, luego siguen las asociaciones APROBANO y ASOBANU con 75 y 60%, respectivamente. Mientras que en las asociaciones Máximo Gómez y COOPROBATA, el 75 y el 68% de los productores no utilizan drenaje, respectivamente (Figura 63).



3.5.2 Tipo de drenaje

De los productores de las diferentes asociaciones, solo los de ASEXBAM y BANELINO utilizan sistema de drenaje completo (primario, secundario y terciario) con 60 y 11%, respectivamente (Figura 64).

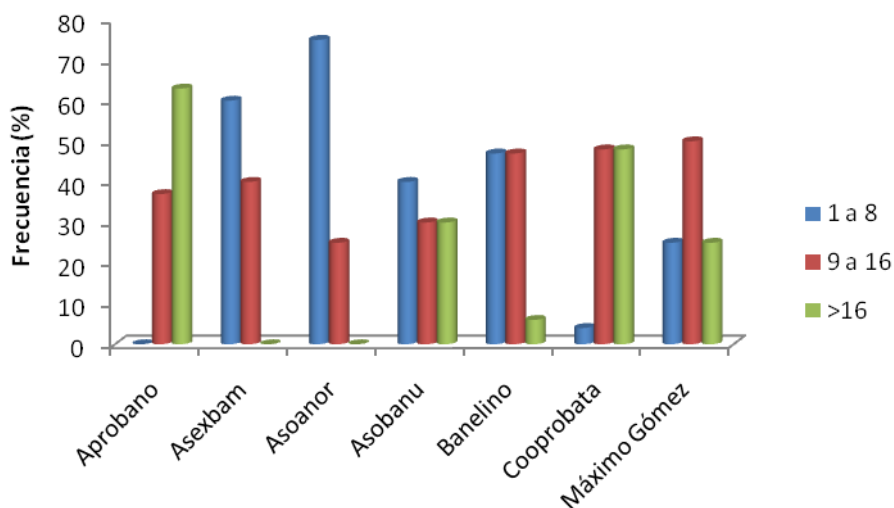
Figura 64
Tipo de Drenaje



3.5.3 Frecuencia de riego

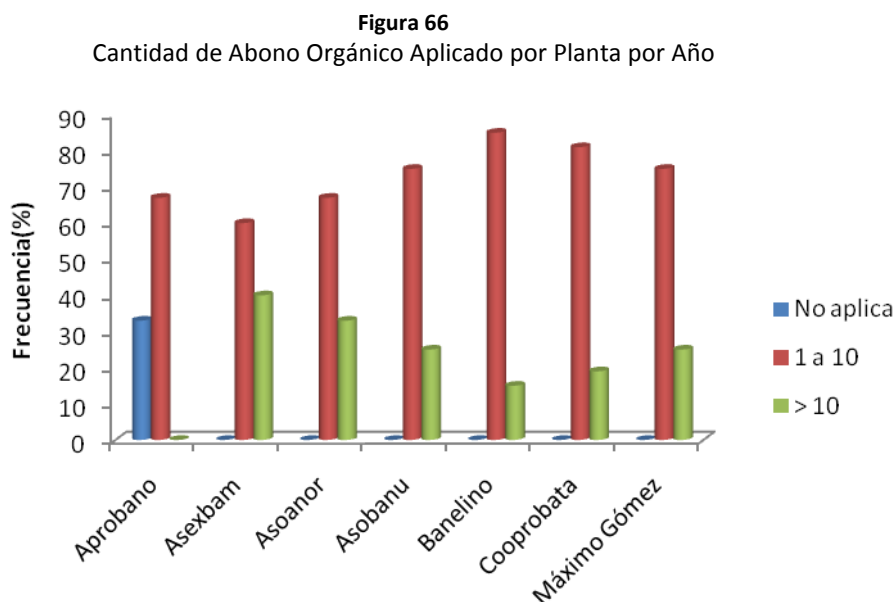
Los resultados de la encuesta aplicada, indican que las asociaciones con mayor número de productores que riegan con una frecuencia menor a 8 días son ASOANOR y ASEXBAM con 75 y 60%, respectivamente. Mientras que APROBANO y COOPROBATA, resultaron ser las de mayor número de productores, tienen una frecuencia de riego mayor de 16 días (Figura 65).

Figura 65
Frecuencia de Riego



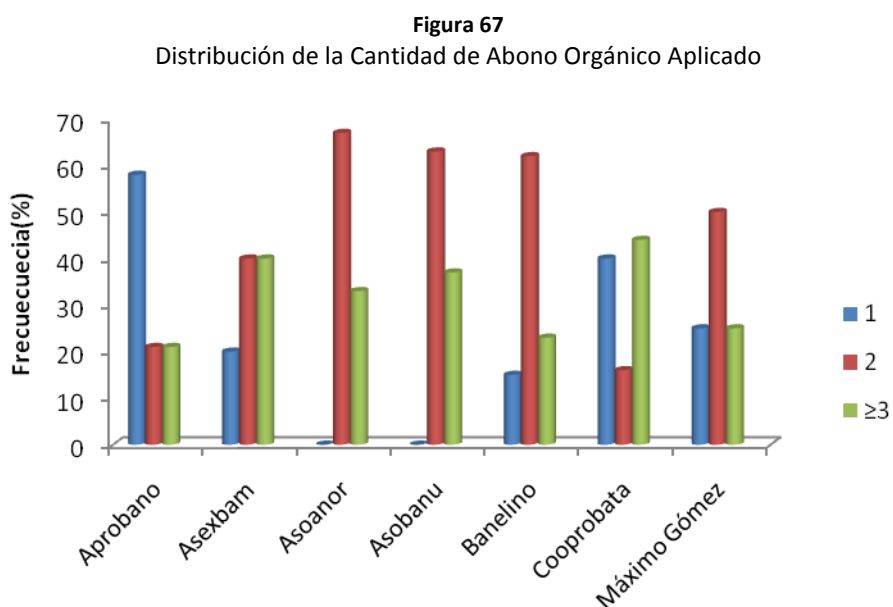
3.5.4 Uso de abono orgánico

El 40 y 33% de los productores de las asociaciones ASEXBAM y ASOANOR, respectivamente, aplican más de 10 libras por planta por año de abono orgánico. De todas las asociaciones, la única en la que se registraron productores que no aplican abono fue en APROBANO, en la cual el 33% no realiza esta importante práctica. Las demás asociaciones beneficiarias del estudio aplican de 1 a 10 libras por planta por año (Figura 66).



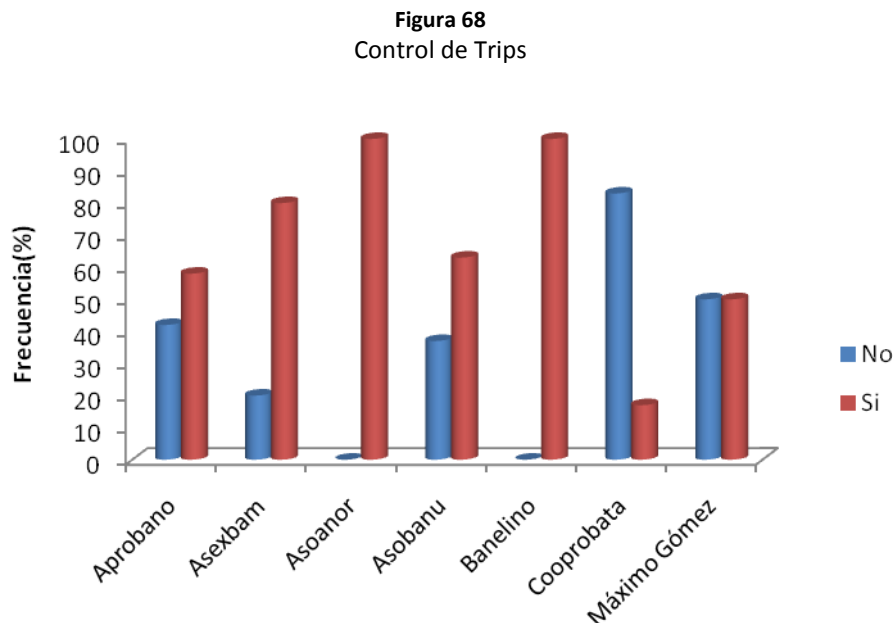
3.5.5 Distribución de dosis de abono orgánico aplicado

Los datos obtenidos en las encuestas, indican que los productores que más distribuyen la cantidad de abono orgánico aplicada por año (3 ó más), pertenecen a las asociaciones COOPROBATA, ASEXBAM y ASOBANU, con el 44,40 y 37%, respectivamente (Figura 67).



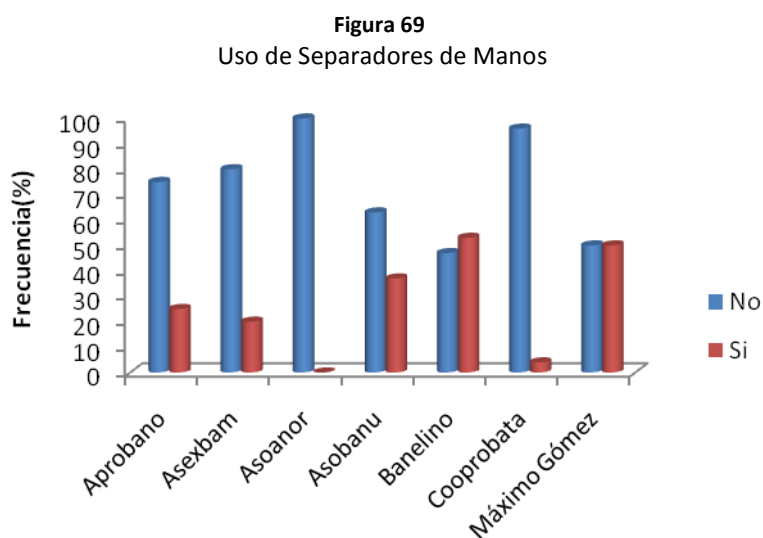
3.5.6 Control de trips

De los productores de las diferentes asociaciones, los de BANELINO, ASOANOR y ASEXBAM son los que más realizan control de trips con 100, 100 y 80%, respectivamente. Mientras que los de COOPROBATA, Máximo Gómez y APROBANO son los que menos control realizan de esta plaga (Figura 68).



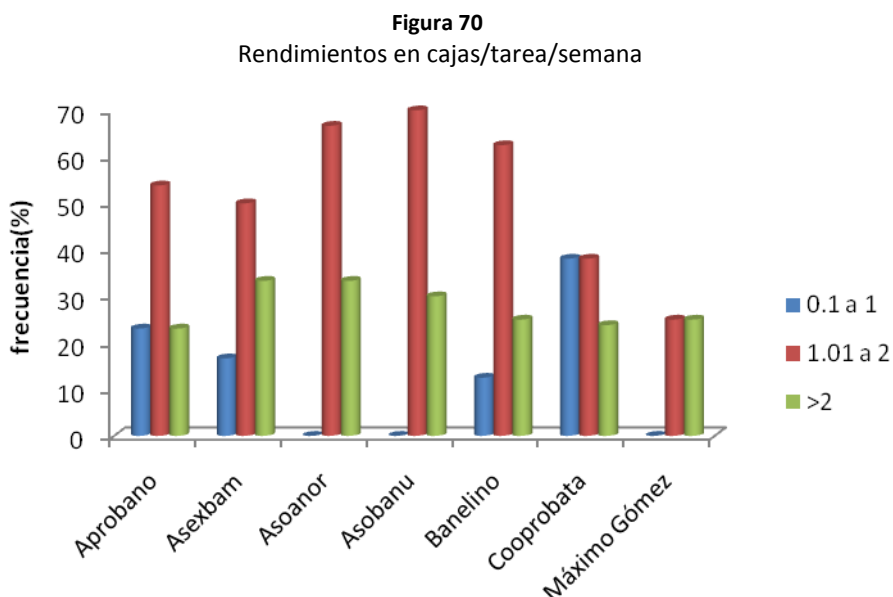
3.5.7 Uso de separadores de manos

Los resultados de la encuesta aplicada, indican que las asociaciones que más utilizan separadores de manos son BANELINO, Máximo Gómez y ASOBANU con 53,50 y 37%, respectivamente (Figura 69).



3.5.8 Rendimientos

Los resultados de la encuesta aplicada, indican que las asociaciones con mayor número de fincas con rendimientos sobre 2 cajas/semana/tarea son ASEXBAM, ASOANOR y ASOBANU con 33, 33 y 30%, respectivamente (Figura 70).



3.6 Sistema de Producción de Banano Convencional

La tecnología utilizada en la producción de banano convencional es muy similar a la utilizada en la producción de banano orgánico, sobre todo en aquellas prácticas que no requieren del uso de agroquímicos.

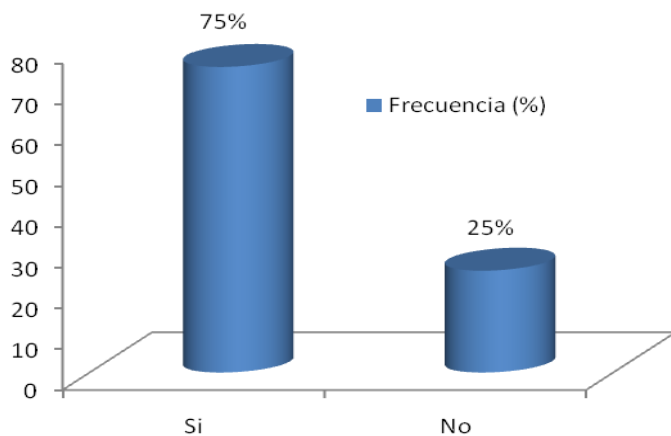
En prácticas tales como desinfección del material de siembra, tratamiento del suelo, fertilización y manejo de plagas y enfermedades, existen diferencias entre ambos sistemas de producción, esencialmente por el origen de los productos utilizados. En el caso del sistema de producción orgánica se utilizan productos orgánicos, mientras que en el sistema convencional se utilizan productos químicos.

En las fincas de los productores de banano convencional, se registra un comportamiento semejante al manifestado en las fincas de producción orgánica, en las variables preparación de terreno, variedades utilizadas, modalidad de siembra, densidad de población, riego y drenaje, manejo general del racimo y poscosecha. Por esta razón, para el sistema convencional solo se consideran las variables que implican el uso de productos químicos.

3.6.1 Tratamiento de material de siembra

En el 75% de las fincas de producción convencional de banano, se utiliza esta importante práctica de tratar los cormos antes de la siembra, para evitar daños causados por picudos y nemátodos principalmente (Figura 71). Este resultado contrasta totalmente con el obtenido en las fincas de producción orgánica, en las cuales la mayoría no trata el material de siembra.

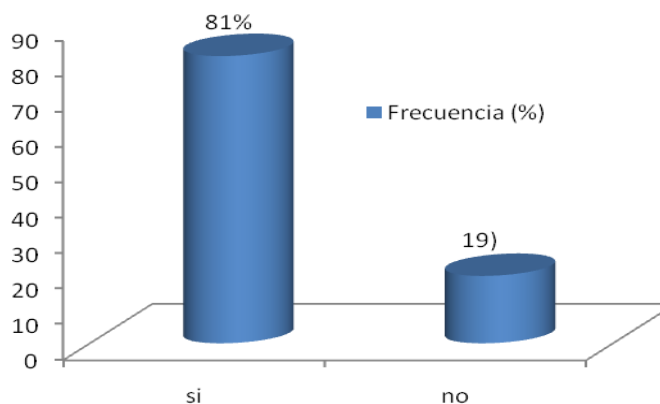
Figura 71
Tratamiento de Material de Siembra



3.6.2 Tratamiento del hoyo para siembra

El 81% de los productores de banano convencional, trata el hoyo antes de la siembra para manejar picudos, nemátodos, bacterias y virus que afectan el cormo y las raíces (Figura 72). Esta situación es contraria a lo que ocurre en las fincas de producción orgánica, donde la mayoría no trata el hoyo antes de la siembra.

Figura 72
Tratamiento del Hoyo

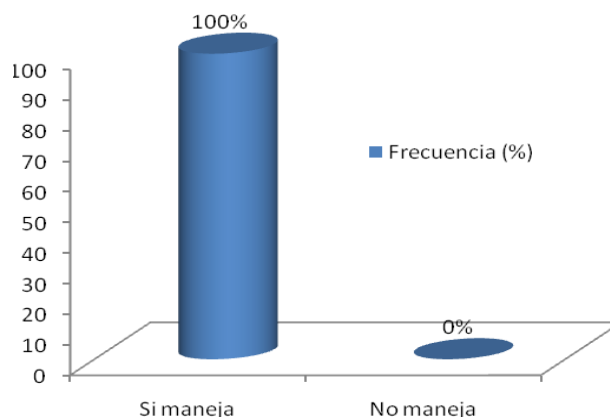


3.7 Sigatoka Negra

3.7.1 Manejo de Sigatoka Negra

El manejo de Sigatoka Negra se hace en el 100% de las fincas convencionales (Figura 73), mediante deshoje sanitario y aplicación de productos químicos, siguiendo programas de aplicación establecido por las asociaciones de productores. El manejo toma en consideración la rotación de moléculas en las aplicaciones, con el propósito de evitar la creación de resistencia por parte del patógeno.

Figura 73
Manejo de Sigatoka Negra



3.7.2 Número de aplicaciones

Para el manejo de la Sigatoka Negra en el sistema de producción convencional, normalmente se realizaban de 6 a 9 aplicaciones por año; sin embargo, en los últimos años el número de aplicaciones requeridas se ha incrementado entre 9 y 12 por año. Este cambio se debe a una mayor presión de la enfermedad, ocasionado probablemente por el manejo inadecuado de la misma, a presencia de condiciones climáticas favorables al desarrollo del patógeno, y a un posible cambio en la genética del agente causal.

3.8 Malezas

Control y tipo de control de malezas

En el 100% de las fincas se hace control de maleza (Figura 74). En relación al tipo de control de malezas, en el 93% de las fincas el control es manual, mientras que el control combinado (manual y herbicidas) únicamente se realiza en el 7% de las fincas (Figura 75).

Figura 74
Control de Malezas

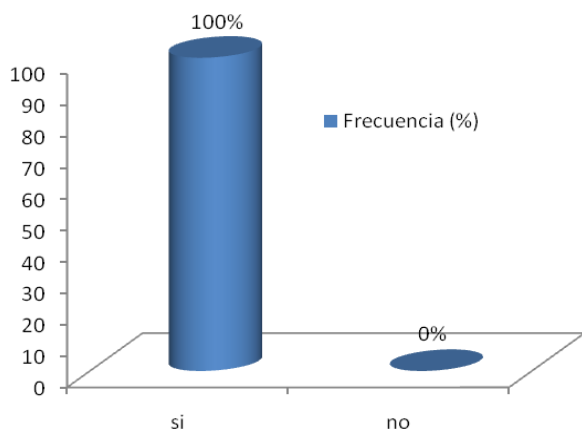
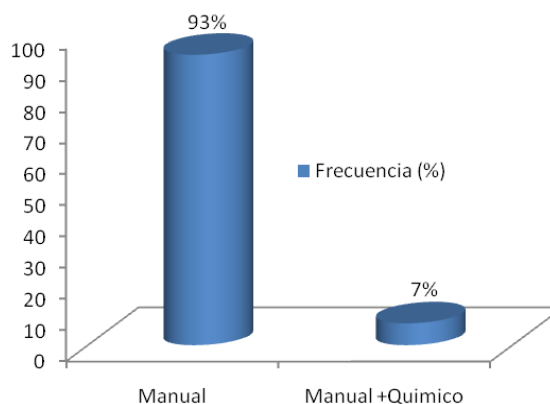
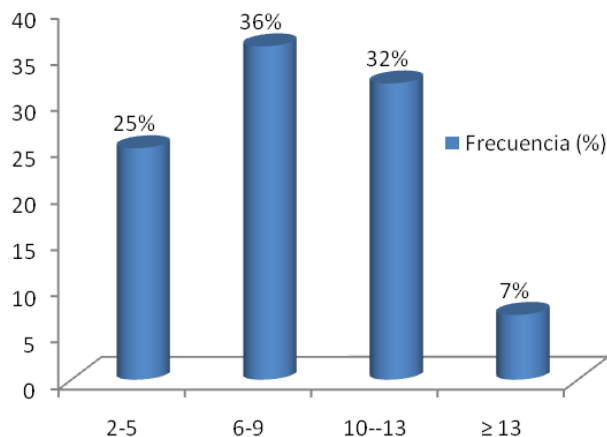


Figura 75
Tipos de Control de Malezas



Con respecto a la cantidad de veces al año que se realiza control de malezas, en el 36% de las fincas se realizan de 6 a 9 controles; en el 32% de las fincas se realizan de 10 a 13 controles; mientras que el 25% de las fincas se hacen 2 a 5 controles; y solo en el 7% se realizan más de 14 controles (Figura 76).

Figura 76
Cantidad de Controles al Año



3.9 Fertilización

3.9.1 Uso y tipo de fertilizante

En cuanto a la fertilización, el 100% de las fincas convencionales utiliza algún tipo de fertilizante para la nutrición del cultivo (Figura 77). En relación al tipo de fertilizante utilizado, el 57% de los productores convencionales utiliza únicamente fertilizantes de fórmula completa; el 18% aplica fertilizantes de fórmula completa más algún tipo enmienda orgánica; y el 13% usa fertilizantes de fórmula completa y algún otro macronutriente (Figura 78).

Figura 77
Uso de Fertilizantes

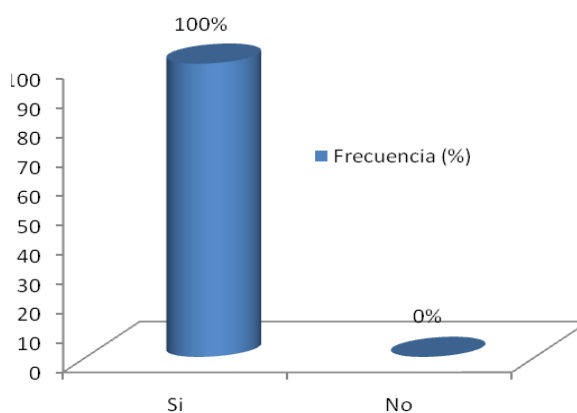
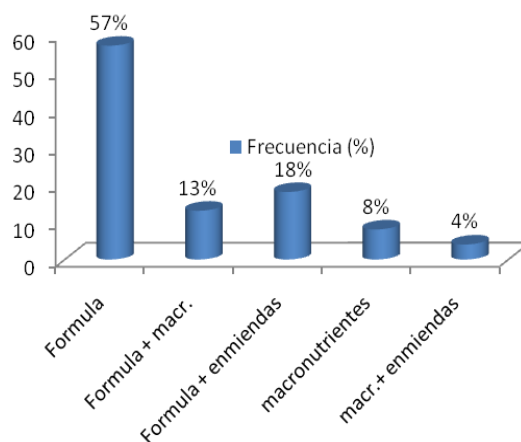


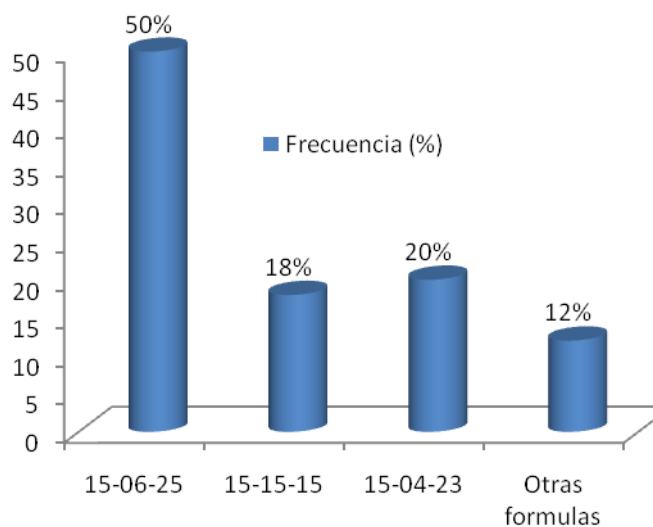
Figura 78
Tipo de Fertilizantes



3.9.2 Fórmulas de fertilizantes

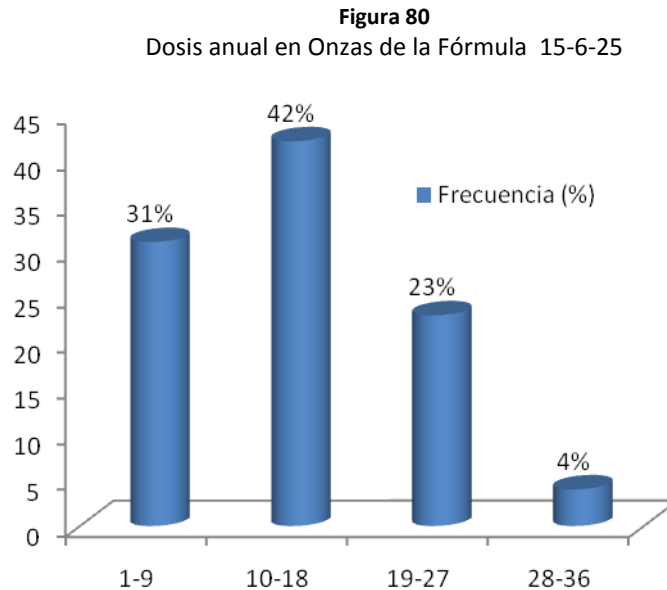
Con respecto a las fincas que fertilizan con fórmula de fertilizantes, en el 50% se usa el fertilizante 15-06-25, mientras que en el 20% se utiliza 15-04-23 y en 18% se aplica 15-15-15. El restante 12% de las fincas aplican otras fórmulas de fertilizantes (Figura 79).

Figura 79
Fórmulas de Fertilizantes



3.9.3 Dosis anual de la fórmula del fertilizante 15-6-25

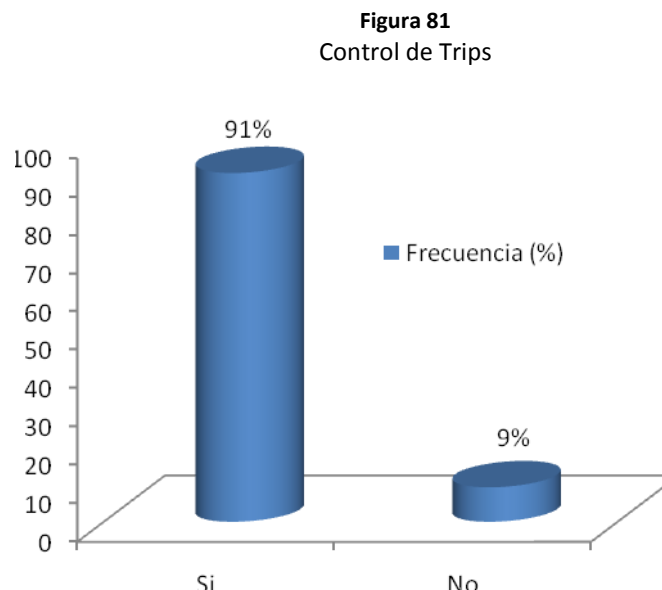
En cuanto a la cantidad anual aplicada del fertilizante 15-6-25, en el 42% de las fincas convencionales se aplican de 10 a 18 onzas anuales; en el 31% se utilizan de 1 a 9 onzas; y en el 23% se usan 23%. Solo en el 4% restante de las fincas se aplican 4 onzas anuales de fertilizantes (Figura 80).



3.10 Manejo de racimo

3.10.1 Control de trips

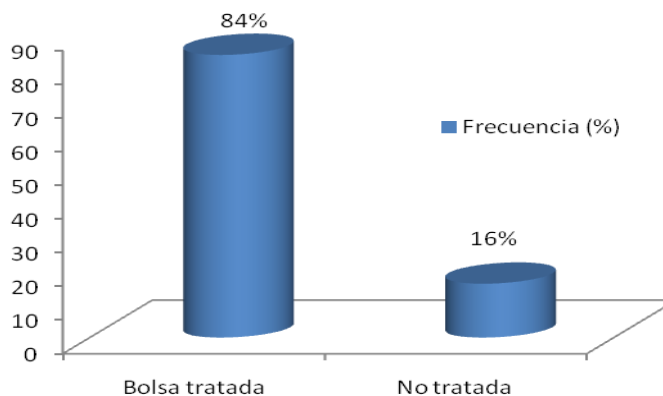
En el 91% de las fincas se realiza control de trips y en el restante 9%, no se controla trips (Figura 81). Esta situación es muy diferente a lo que ocurre en la producción orgánica, donde un porcentaje alto (42%) de las fincas no controlan trips.



3.10.2 Tratamiento de bolsa

En el 84% de las fincas convencionales, el tipo de bolsa utilizada es la tratada (Figura 82). Este es un manejo contrastante con el de las fincas orgánicas, donde el 100% de las fincas utilizan fundas no tratadas.

Figura 82
Tratamiento de Bolsa

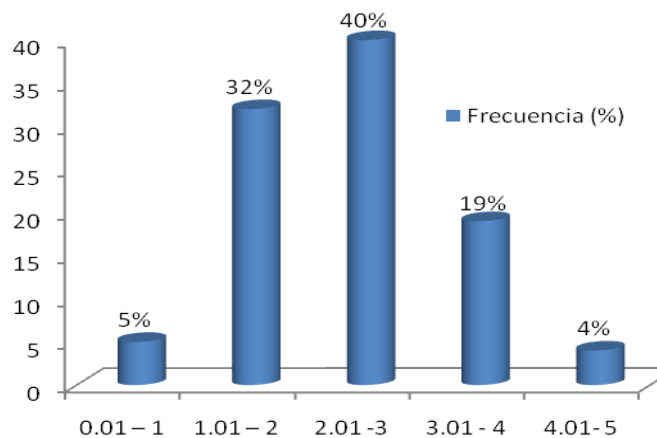


3.10.3 Producción en cajas por semana por tarea

En el 40% de las fincas convencionales la producción está entre 2.01 y 3.00 cajas semanales por tarea, mientras que en el 37% la producción es igual o menor a 2.00 cajas por semana por tarea. Sólo en el 23% de las fincas, la producción es mayor de 3.00 cajas semanales por tarea (Figura 83).

Estos rendimientos son superiores a los de nuestras fincas orgánicas. Sin embargo, son considerados bajos en comparación con otros países con condiciones agroecológicas iguales o inferiores a las nuestras. Esta situación, al igual que en la producción orgánica, requiere del uso de innovaciones tecnológicas que permitan incrementar los rendimientos y calidad de frutas, para ser competitivos en el proceso de producción de banano convencional para exportación.

Figura 83
Producción en Cajas por Semana por Tarea



3.11 Conclusiones del Estudio sobre Tecnologías Utilizadas

La mayoría de los productores de banano orgánico a nivel nacional tienen una edad que oscila entre los 41 y 80 años, con una baja escolaridad, y con más de 8 años dedicados a la producción de banano.

La mayoría de las fincas de banano orgánico para exportación son pequeños predios con menos de 90 tareas y con menos de 15 años dedicados a este sistema de producción. Las mismas están ubicadas en terreno con textura y profundidad adecuada para el buen desarrollo de este cultivo.

En un número alto de fincas (65%) de banano orgánico para exportación, se realiza análisis de suelo como base para la elaboración del plan de fertilización a aplicar.

Casi todas las fincas orgánicas están sembradas con la variedad de banano Gran Enano. En cuanto al material de siembra, la mayoría de los productores utilizan cormos de plantaciones seleccionadas. Sin embargo estos cormos en su gran mayoría no son clasificados por tamaño antes de la siembra.

La mayor parte de los productores realiza las labores de corte, cruce, rastra y mureo en la preparación del terreno. Por lo general, no se toma en cuenta el tamaño de hoyo ni el tratamiento del mismo antes de la siembra.

El sistema de siembra predominante en las fincas de banano orgánico es el de hileras simples, con una gran variabilidad en la densidad de siembra establecida. Sin embargo, la densidad más frecuente es la de 130 a 150 plantas por tarea. Se constató que en el 87% de las fincas se realiza manejo de la población a unas 140 plantas por tarea. En todas las fincas se realiza la práctica de manejo del deshije, la cual se realiza por lo general cada 2 meses, siendo el vigor del hijo con orientación el criterio más tomado en cuenta en la selección del hijo de sucesión. En el 75% de las fincas se hace resiembra para mantener la densidad de población programada.

En la mayoría de las fincas orgánicas se usan canales como fuente de agua y casi en su totalidad (93%), se aplica riego por gravedad, por lo general con una frecuencia de riego de cada 9-16 días.

El 80% de las fincas que utilizan riego por aspersión subfoliar, se aplica entre 07 a 12 horas de riego semanal. De las fincas orgánicas que tienen algún tipo drenaje, sólo el 8% tiene un sistema completo y eficiente con drenes primarios, secundarios y terciarios.

En todas las fincas orgánicas se hace manejo de Sigatoka Negra con deshoje sanitario y aplicación de productos permitidos en la producción de banano orgánico. En su mayoría, se hace control localizado de los focos de infección. Los productos utilizados para el control de la enfermedad, corresponden a programas definidos por las asociaciones de productores tomando en cuenta las normas de certificación vigentes.

El criterio más utilizado para definir el momento de aplicación de productos es el pre-aviso biológico. En la mayoría de las fincas se utiliza la forma de aplicación aérea, realizándose entre 12 y 16 aplicaciones por año.

En la mayoría de las fincas se utiliza una vara de madera como soporte para reducir la caída de plantas.

En el 100% de las fincas orgánicas se hace control de maleza, normalmente de forma manual. Por lo general se realizan de 7-12 controles al año.

En el 84 % de las fincas se abona, realizándose por lo general de 1 a 3 aplicaciones de abono al año. En los planes de abonamiento de las fincas orgánicas se utiliza tanto abono orgánico como abono orgánico y fertilizante permitido, en la misma proporción de fincas.

En el manejo del racimo, todas las fincas orgánicas realizan despeje de racimo, desvío del hijo de sucesión, desflore, desmane de racimo, eliminación de dedos laterales y embolse de racimo con bolsas no tratadas. El tipo de desmane más frecuente es el de falsa más dos y tres. En la mayoría de las fincas se utiliza el embolse normal. En la mayor parte de las fincas no se utilizan bolsas recicladas para la protección del racimo. De las fincas orgánicas, solo una minoría (33%) usa separadores de manos. En el 58% de las fincas orgánicas se realiza control de trips.

En la mayoría de las fincas orgánicas, el área de procesamiento de frutas es colectiva. Las prácticas de control de madurez, desmane, selección de frutas, desleche, tratamiento de corona, etiquetado, empaque, paletizado y embalaje son realizadas por todas las fincas, ya sea en las plantas de procesamiento individuales ó colectivas.

La mayoría de las fincas orgánicas tienen un rendimiento considerado bajo, ya que es igual o menor a las 2.00 cajas por semana, por tarea.

En las fincas convencionales de banano para exportación, una gran parte de los productores tratan los cormos y los hoyos antes de la siembra con productos químicos.

Todas las fincas convencionales manejan la Sigatoka Negra mediante deshoje sanitario y aplicación de productos químicos, siguiendo programas de aplicación establecido por las asociaciones de productores. Normalmente se realizan entre 9 y 12 aplicaciones por año.

En el 100% de las fincas se hace control de maleza. Utilizando por lo general el tipo de control manual, mientras que el control combinado (manual y herbicidas) únicamente se realiza en el 7% de las fincas. En la mayoría de las fincas convencionales, se realizan de 6-9 controles por año.

El 100% de las fincas convencionales utilizan algún tipo de fertilizante para la nutrición del cultivo. La mayoría de los productores convencionales utiliza fertilizantes de fórmula completa,

la más utilizada es la 15-06-25. En la mayoría de las fincas se aplican menos de 10 onzas anuales.

En la gran mayoría de las fincas convencionales se realiza control de trips y se utilizan bolsas tratadas. En el 77% de las fincas convencionales la producción está por debajo de las 3.00 cajas semanales por tarea.

3.12 Recomendaciones

En el sector productivo de banano orgánico para exportación, se requiere estandarizar el uso de tecnologías entre los productores, con la finalidad de mejorar y reducir la variabilidad en los rendimientos y calidad que se registran en la actualidad. Para esto, se recomienda un programa de difusión para promover el uso de las tecnologías determinantes utilizadas por los productores más eficientes.

Se recomienda establecer parcelas de validaciones tecnológicas, de comprobaciones económicas y demostrativas sobre innovaciones tecnológicas y prácticas exitosas, para levantar informaciones complementarias que permitan estandarizar el manejo de la producción de banano orgánico para exportación.

IV. RECOPIACIÓN DE TECNOLOGÍAS EXITOSAS QUE PERMITEN ALCANZAR ALTA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE BANANO PARA EXPORTACIÓN

4.1 Objetivo general

Poner a disposición de los productores las tecnologías más exitosas para mejorar la productividad y competitividad del banano para exportación de la República Dominicana.

4.2 Objetivos específicos

- ✓ Recopilar tecnologías validadas y exitosas en la producción de banano de exportación que, si bien son utilizadas por un grupo reducido de productores, no son utilizadas por la mayoría de los pequeños productores.
- ✓ Identificar dificultades, limitaciones y oportunidades que ofrece el entorno, para que las tecnologías exitosas sean aplicadas.
- ✓ Identificar las debilidades que tienen los productores para que las tecnologías exitosas sean adoptadas dentro de un proceso de asistencia técnica y capacitación.
- ✓ Relacionar el uso de tecnologías exitosas con el incremento en la productividad en las fincas de pequeños productores.

4.3 Metodología

Recopilación de los datos

Los datos para la realización de este estudio provienen de entrevistas a productores de bananos para exportación y a informantes claves, realizadas en los meses de Diciembre del 2010 y Enero del 2011. Se entrevistaron 29 personas en general: nueve productores ubicados en Azua; ocho en Valverde; seis en Montecristi; y seis informantes claves. Se definieron las preguntas para la guía de entrevista, que permitieron conocer sobre si las prácticas de producción que ejecuta el productor de banano en sus fincas, son las que más influyen en la productividad (número de cajas/tarea/semana).

Se seleccionaron productores con menos de 50 tareas con productividad superior a las tres cajas/tarea/semana, en el sistema convencional y a 2.5 en el orgánico. En todo caso, de lo que se trató fue de conseguir entre las prácticas realizadas por los productores, la tecnología más exitosa en ambos sistemas. Los resultados fueron tabulados y se calcularon las frecuencias.

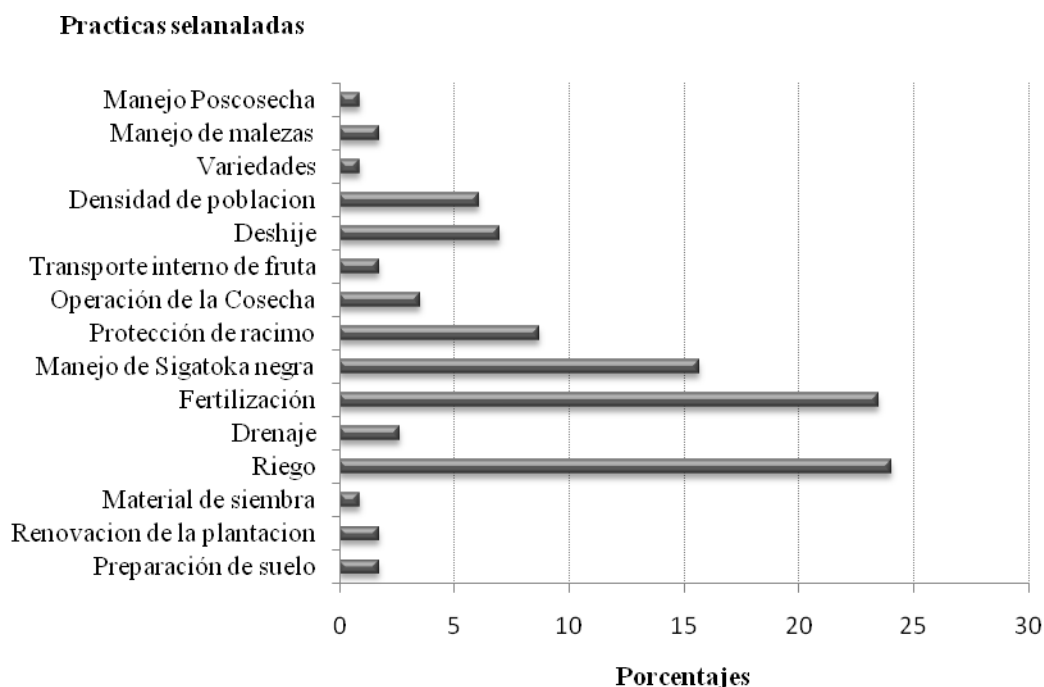
4.4 Resultados del Estudio sobre Tecnologías Exitosas

4.4.1 Prácticas consideradas como las que más influyen en la productividad

Según los entrevistados, las prácticas de más influencia en la cantidad de cajas (18.14 kg) de bananos empacadas en las fincas cada semana, se presentan en la Figura 84. Los informantes en total, señalan 15 prácticas que son de las más importantes actividades de producción de banano de exportación.

Entre ellas se destacan el riego (24%), la fertilización (23%) y el manejo de la Sigatoka Negra (16%). En menor proporción, pero no con menos importancia, se indican la protección de racimo (9%), deshije (7%) y la densidad de población (6%).

Figura 84
Lista de Prácticas de Cultivo señaladas por los entrevistados y su Frecuencia



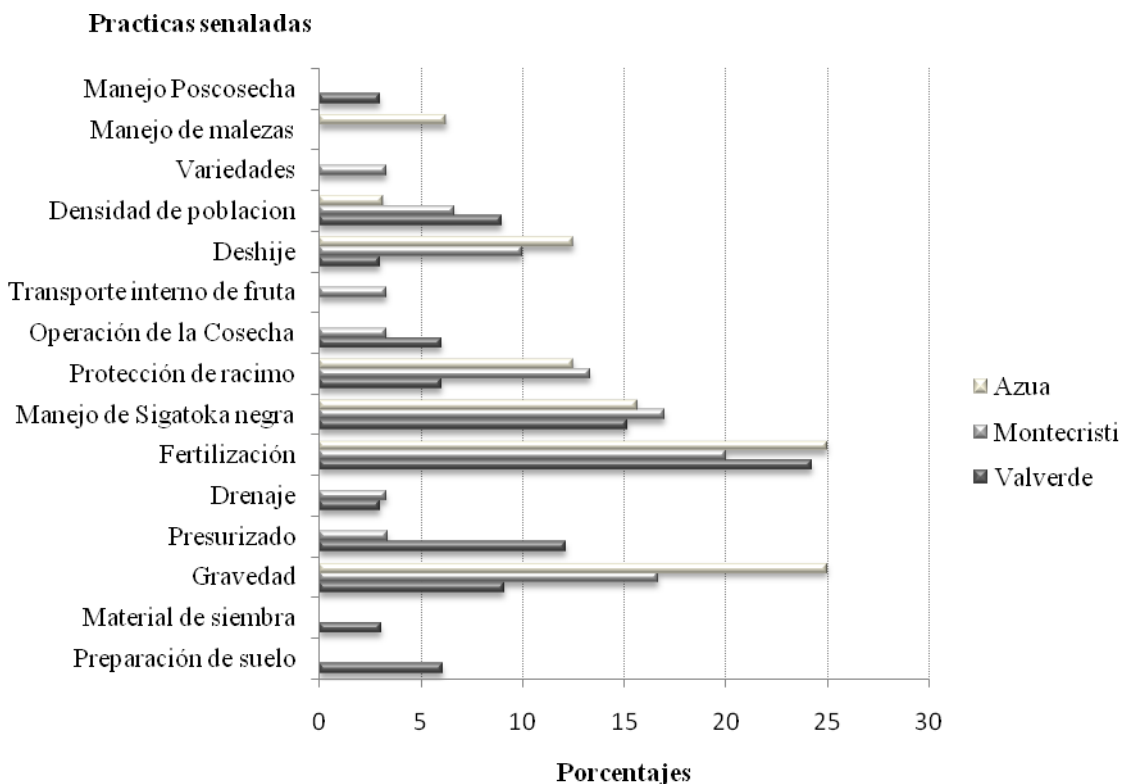
4.4.2 Prácticas consideradas más influyentes en la productividad, según informantes por provincia

Cuando se separa la información por provincias, las prácticas de cultivo son las mismas que a nivel general. Sin embargo, la fertilización resultó ser la más consistente con 25, 20 y 24% en Azua, Montecristi y Valverde, respectivamente. Le sigue, con igual consistencia de opinión a favor, el manejo de la Sigatoka Negra con 21, 22 y 20% para Azua, Montecristi y Valverde, respectivamente.

El riego es otra práctica de manejo del cultivo importante para los productores, que muestra amplias diferencias entre las provincias. En Azua dan mayor importancia al riego por gravedad (25%), seguido por Montecristi (17%) y Valverde (9%). Sin embargo, se nota que en Valverde la

opinión es a favor del riego presurizado (12%). La protección del racimo, el deshije y la densidad de población son prácticas mencionadas por los productores, casi con igual importancia en las tres provincias, si tomamos en cuenta que el deshije es parte neurálgica para mantener la densidad de población (Figura 85).

Figura 85
Lista de Prácticas de Cultivo señaladas por los entrevistados y su Frecuencia, según Provincias



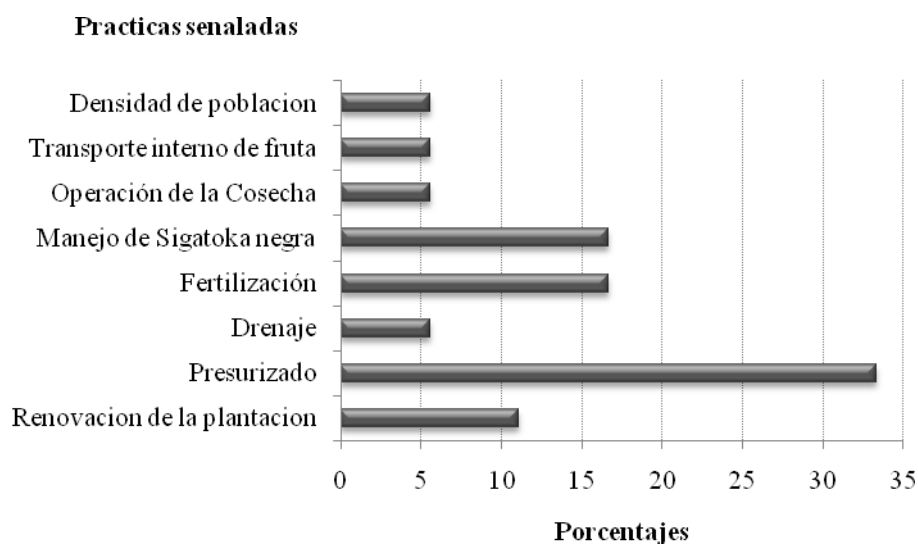
4.4.3 Prácticas consideradas más influyentes en la productividad, según informantes claves

Según las informaciones recabadas entre los informantes claves, hay ocho (8) prácticas que se deben tomar en cuenta, en adición a las que conllevan ambos sistemas de producción. En caso de que sea deficiente la ejecución de estas prácticas recomendadas, existen limitaciones en la expresión del potencial productivo del clon de que se trate.

Al igual que los productores, los informantes claves destacan con mayor frecuencia el riego como práctica importante en la producción de banano (24%), la fertilización y manejo de la Sigatoka Negra 15%, respectivamente. En esta ocasión el sistema de riego favorecido en la entrevista fue el presurizado. En cuarto lugar, dan importancia a la renovación de la plantación, que no fue tomada en cuenta por los productores (Figura 86).

Figura 86

Lista de Prácticas de Cultivo señaladas por los entrevistados y su Frecuencia, según Informantes Claves



De las diferentes prácticas de producción de banano identificadas por los productores como las de mayor relevancia, se deriva una serie de técnicas de aplicación que resultan en una diversidad de tecnologías más o menos exitosas que a continuación se describen.

4.5 Consideraciones generales de las tecnologías más exitosas

4.5.1 La Fertilización o Nutrición del Cultivo

4.5.1.1 Fuentes

La fertilización, no solo en banano sino en cualquier cultivo, se centra básicamente en la adición de Nitrógeno, Fósforo y Potasio. En el sistema orgánico, según información del señor Domingo López de BANELINO, suplir nitrógeno resulta la tarea más difícil por la dificultad de conseguir una fuente permitida por los certificadores.

En el sistema orgánico, la diversidad de fuentes, dosis y frecuencias de aplicación empleados por los productores, dificulta que se pueda definir una tecnología exitosa en la fertilización nitrogenada, y que pueda ser correlacionada con la producción de cajas/tarea/semana.

Como fuente de materia orgánica (MO), los productores señalan el uso de gallinaza, estiércol de vaca o chivo, desechos de cosecha, entre otros materiales. Los utilizan en forma directa o después de compostados. La técnica correcta de aplicar la MO es compostar y dosificar en base a la cantidad de materia seca contenida en la fuente. Se ha reportado como experiencia negativa de los productores, los daños que sufre el sistema radicular de la planta cuando la aplicación de estiércol es fresca.

4.5.1.2 Dosis

En las entrevistas, se determinó que las dosis utilizadas son desde 3 hasta 16 toneladas por hectárea por año del material utilizado, sin importar la cantidad de nutrientes contenidos en el mismo, ni aun la cantidad de materia orgánica en base a materia seca. Con las dosis de aplicación más elevadas, coincidió el mayor número de cajas/tarea/semana. Sin embargo, con adición de materia orgánica (MO) no se suplen las necesidades que demanda una alta productividad en banano.

Pero, se debe tener presente que con poca o ninguna materia orgánica el suelo se desagrega, es duro y anaeróbico, pierde su nitrógeno y muchos iones nutritivos son reducidos, esto es, pierden oxígeno y se mezclan con el hidrógeno, forma en que no son más nutrientes, pero sí tóxicos para las plantas (Primavesi, 2002). Por su parte, Avnimelech (1986) reportó que hubo un cambio claro en la estructura del suelo debido a la aplicación de materia orgánica. Los agregados del suelo cambian de densos compactos a agregados porosos friables, permitiendo la penetración de las raíces, difusión de agua y solutos dentro y fuera de los agregados, mejorando así las propiedades del suelo como medio de crecimiento.

Existen técnicas para descomponer la materia orgánica y aun para acelerar el proceso, ya que una de las dificultades en la elaboración del compost es el tiempo para su fermentación. La tecnología de los microorganismos eficaces permite que el compost se encuentre apto para su aplicación en solo 28 días después de la aplicación de los microorganismos, requiriendo de tres a cuatro volteados (uno por semana), para que pueda ser aplicado sin daño alguno al sistema radicular.

4.5.1.3 Frecuencias de aplicación

La frecuencia de aplicación fue diversa, según la opinión de los entrevistados, y depende de la cantidad del material a utilizar. Las dosis más bajas corresponden una aplicación por año, en cambio, las dosis más elevadas se realizan desde dos hasta cuatro veces por año.

Las principales limitantes que se presentan en el uso de las tecnologías de aplicación de las fuentes de MO son la dificultad en conseguir grandes cantidades en los momentos que se planifican y el costo, ya que estos materiales, a pesar de que algunos productores lo consiguen regalado, tienen que pagar la recogida y el transporte.

Como oportunidad, los productores entienden la ubicación de centros estratégicos de acopio y compostaje financiados por las asociaciones y/o cooperativas. En este sentido se conocen las experiencias de COOPPROBATA en Azua y BANELINO en la Línea Noroeste.

4.5.2 El Sistema de Riego

Según Sierra (1993), entre el 85 y 88% del peso de la planta de banano está constituida por agua y requiere de un suministro adecuado durante todo el año, distribuido desde 100 a 180 mm de agua por mes. Se estima que una planta con 12 hojas y un área foliar de 30cms cuadrados, el consumo diario de agua es de 30 a 35 litros en días soleados, 24 litros en días

medio nublados y de 12.5 litros en días nublados, como consecuencia de la transpiración en estas tres condiciones climáticas.

El uso del agua en el cultivo de banano está en función de tres factores principales:

a) El suelo

- ✓ Capacidad de retención de agua
- ✓ Condiciones de salinidad

b) El cultivo

- ✓ Demanda del cultivo
- ✓ Índice de área foliar (IAF) y resistencia estomática

c) La fuente de agua

- ✓ Provisión (lluvia o riego)

Muy pocos productores dan importancia a estos tres factores de manera integral cuando se trata de suplir agua al banano. Sin embargo, como en las zonas donde se produce banano para exportación, las condiciones de lluvias son deficientes, los productores se ven en la necesidad de suplir agua mediante sistemas de riego.

Aunque se destaca la práctica del riego como una de las actividades con mucha importancia en la productividad, las técnicas de aplicación en lo que respecta al sistema de riego por gravedad son muy variadas. La distribución de agua por gravedad ha implicado la nivelación del suelo y la construcción de cuadros o melgas, la construcción de surcos, con mureador o surqueadores y la construcción de cuadros sin nivelación.

Se conocen ampliamente las deficiencias de este sistema, independientemente de las técnicas que se utilicen para la distribución del agua. Se consumen grandes volúmenes de agua, provoca erosión y estrés a las plantas por exceso de humedad. Debido a las limitaciones en la disponibilidad y a los grandes volúmenes de agua requeridos, algunos productores se ven limitados a dilatar los ciclos o a no aplicar en toda el área sembrada con banano porque su turno para el riego no se lo permite. La frecuencia más eficiente en este sistema es regar cada semana, pero algunos productores no pueden regar sino cada quince días o más.

A pesar de ello, en Azua no se toma en cuenta otra tecnología de riego que la de aplicar agua por gravedad. Quizás debido al costo y la poca oportunidad de adquirir el sistema presurizado con financiamiento blando. En lo que respecta a la Línea Noroeste, en la provincia Valverde se destacan más las opiniones a favor del sistema de riego presurizado, que en Montecristi.

Como desventaja comparativa, el sistema de riego subfoliar es más costoso en cuanto a instalación (7,500 a 10,000 RD\$ por tarea, sin incluir costo de bomba) que el sistema por

gravedad; sin embargo, el resarcimiento es rápido debido al ahorro en costo operativo. Según la opinión de algunos informantes claves, se habla de una reducción del 60% de uso de combustible (gasoil), menos gasto en mano de obra y más eficiencia de distribución del agua (se requiere de seis a ocho horas de riego/ciclo/semana. Generalmente se realizan dos ciclos de riego/semana). La planta solo puede aprovechar el agua del suelo cuando tiene a su disposición suficiente cantidad de aire. En otras palabras, la cantidad de agua y de aire en el suelo deben de estar en cierto equilibrio para obtener un alto rendimiento del cultivo, lo cual es favorecido cuando se riega con el sistema subfoliar. Como se hace uso racional del agua en este sistema, es necesario el uso de tensiómetros para medir el estado de humedad del suelo que indica la aplicación de agua en el momento oportuno.

Como oportunidad se señala la existencia de varias empresas que distribuyen materiales para la instalación del sistema de riego. Se advierte tomar en cuenta la calidad de los mismos. Se destaca que las asociaciones y empresas intermediarias están dando facilidades a pequeños productores interesados en instalar la tecnología del riego presurizado. Así como también, los esfuerzos del Programa Conjunto de Apoyo a la Competitividad del Banano, para que esta tecnología pueda ser puesta en mano de los pequeños productores, mediante el estudio de factibilidad crediticia.

4.5.3 El manejo de la Sigatoka Negra

Existe el consenso en el negocio bananero de que la Sigatoka Negra (causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis*, Morelet) es la enfermedad más devastadora que enfrenta la industria, no solo en el país, sino a nivel mundial. Esta enfermedad es exclusiva de las musáceas y afecta el sistema foliar. La Sigatoka Negra deteriora el área foliar de la planta, retrasa la floración y la cosecha, y reduce tanto el llenado del racimo como la vida verde de la fruta (Craenen y Ortiz, 2003; Abadie *et al.*, 2008; Chillet *et al.*, 2009).

Después de haber producido un determinado número de hojas funcionales (más o menos 30, a un ritmo de una hoja por semana), el meristemo central experimenta una acción hormonal que detiene la diferenciación de brotes foliares y determina el inicio de la floración. No solo se detiene la producción de hojas, sino también la producción de raíces, por lo que comienza un período verdaderamente crítico para la planta.

Como regla general, los técnicos recomiendan que las plantas de banano al momento de la cosecha tengan un mínimo de seis a ocho hojas funcionales, para prevenir la madurez prematura. El tamaño de las plantas y el peso de los racimos se han relacionado al número y tamaño de las hojas funcionales. Las mayores producciones se logran cuando en la floración hay de 10 a 12 hojas funcionales, con un adecuado suministro de nitrógeno (Merchán, 1996).

Como se puede observar, cualquier esfuerzo encaminado al manejo eficiente de esta enfermedad, es válido dentro de los parámetros establecidos por las normas de calidad que exigen los mercados. En el caso de la producción de banano convencional existen grupos de moléculas químicas (Triazoles, Estrobilurinas, Morfolinas y los protectantes, entre otros) con diferentes modos de acción sobre el hongo.

Con éstos, se puede establecer un buen programa de aplicaciones anuales, alternando los mismos para evitar pérdida de sensibilidad del hongo a dichas moléculas. Las recomendaciones de la estrategia anti-resistencia del FRAC (siglas en inglés de Comité de Acción de Resistencia a los Fungicidas) indican en el caso de las estrobilurinas no usar más de cuatro aplicaciones en un período de 12 meses, para evitar problemas de pérdida de sensibilidad del hongo. Para Triazoles, no más de ocho aplicaciones, siempre y cuando no exceda el 50% de las aplicaciones (FRAC, 2010). Estas recomendaciones en la mayoría de los casos no son tomadas en cuenta.

Para el caso de la producción orgánica, la situación es crítica, ya que se utilizan mezclas de materiales orgánicos o bioles con modos de acción y dosis de aplicación desconocidos. Se conoce de extractos botánicos y microbianos, y productos a base de cobre, que se utilizan ampliamente en los ciclos de aspersión contra el hongo.

En sentido general, y de acuerdo a las entrevistas realizadas, se estima que el costo de control de la Sigatoka, asperjando productos, se encuentra entre 56 y 90 dólares (RD\$2,128) por tarea/año promedio. Sin embargo, la recomendación es que el manejo sea integrado, no descuidando las labores agronómicas propias del cultivo.

Definir un programa específico de manejo de la Sigatoka Negra como una tecnología exitosa, parece difícil, dadas las limitaciones de productos y los costos. Sin embargo, existen productores que han logrado un manejo integrado del cultivo, encaminado a lograr un ambiente no muy favorable al desarrollo de la enfermedad, mediante el manejo de riego eficiente, buena práctica de nutrición y protección del racimo.

En cuanto al manejo de la Sigatoka Negra, las empresas que intermedian la comercialización, facilitan a los productores el monitoreo y el financiamiento del costo de aplicación. De esta manera mantienen un control interno de las normas establecidas por los mercados. En consecuencia la gran mayoría de los productores se rigen por estas reglas y en muchos casos, las medidas de control son establecidas por dichas empresas a expensas del productor.

4.5.4 La Protección del racimo

Según Céspedes (2004), para lograr los estándares de calidad requeridos, se recomiendan las labores de protección del racimo en el campo, que resulta la más intensa de las operaciones agrícolas por la diversidad de labores necesarias para evitar los daños a las frutas durante su periodo de desarrollo.

Dentro de la práctica de protección del racimo, la tecnología más destacada en la reducción de los daños y en consecuencia de la cantidad de frutas rechazadas, está representada por el uso del separador de mano denominado “cuello de monja”. Este consiste en una lámina de poliuretano liviano que protege las frutas de daños por roce de crecimiento y durante la cosecha. Dependiendo del número de manos en el racimo se requieren de cinco a ocho láminas, si el racimo posee entre seis y nueve manos respectivamente.

Según la opinión de los informantes claves, la reducción de frutas de rechazo registrada se encuentra en el orden de 60 a 90%, con esta tecnología.

La única limitante señalada por los pequeños productores para el uso de esta tecnología se encuentra en el costo de las láminas, que se menciona entre cuatro y seis pesos la unidad. Sin embargo, se notó que las mismas pueden ser reutilizadas hasta más de cuatro veces. Esta situación favorece su uso por los pequeños productores, ya que estarían compensando su costo por las veces que son reutilizadas. Además, la compensación recibida por el uso de esta tecnología al aprovechar la cantidad de frutas que puede ser exportada por efecto de la reducción de las frutas rechazadas.

Como oportunidad para reducción de costo de la tecnología de “cuello de monja” y que esta pueda ser utilizada, se encuentra la fortaleza destacada de la institucionalidad con que cuentan los bananeros. A través de las asociaciones se pueden negociar grandes volúmenes o la importación directa.

4.5.5 Manejo de población

Según Ventura y Jiménez (2004), un aspecto técnico importante para producir bananos es el sistema y la distancia de siembra a ser utilizada. Estos factores afectan directamente los rendimientos y la calidad del fruto. En este sentido, tres sistemas de siembra son utilizados por los productores de bananos para exportación (en cuadro, tresbolillo y doble surco), con distancias de siembra muy variadas que resultan en diferentes cantidades de plantas por tarea. La opinión a favor de 140 plantas por tarea, fue la densidad de plantas que recibió más opinión a favor, y que los informantes claves consideran apropiada para obtener una buena producción de racimos.

Todo parece indicar que hace falta información en este sentido, ya que entre técnicos y productores se percibe incertidumbre a la hora de hablar sobre la densidad más apropiada. Sin embargo, se sabe que existen factores a tomar en cuenta para elegir la densidad de plantas, tales como el porte de la planta, la calidad del suelo y el retorno de cosecha de una misma unidad de producción, no obstante que sí se conoce que las altas densidades de siembra, muy recomendadas recientemente, provocan un efecto de competencia que baja la calidad del racimo y alarga el ciclo de producción.

4.6 Conclusiones Generales del Estudio sobre Tecnologías Exitosas

Según la opinión de los entrevistados y encuestados, se determinaron cinco prácticas de cultivo en la producción de bananos para exportación, las cuales resultan las más sensibles al aumento de la productividad, dependiendo de la tecnología que se aplique.

Los resultados indican que el riego, el manejo de la Sigatoka Negra, la nutrición del cultivo, la protección del racimo y el manejo de la población, son los componentes del sistema de producción que más influyen en la producción de cajas/tarea/semana.

En cuanto al riego, la tecnología más eficiente de aplicar agua al cultivo es mediante el sistema de riego presurizado, específicamente mediante aspersion subfoliar, aplicando ocho horas de riego semanal en dos ciclos. Como limitante de esta tecnología, se señala su costo de instalación. Como oportunidad se señala la disponibilidad de los materiales en diferentes calidades y la disponibilidad de financiamiento.

En cuanto al manejo de la Sigatoka Negra, se conoce lo importante de ser eficiente en su control. Sin embargo, determinar la tecnología más exitosa resultó complejo debido a la diversidad de alternativas de manejo. Al entrevistar a los productores que mayor productividad de cajas/tarea/semana obtienen, no se identificó una tecnología común que se relacione a este resultado. No obstante se puede señalar que estos productores con mayor productividad en sus fincas toman en cuenta cada semana, la evolución de la enfermedad mediante un monitoreo y las condiciones climáticas (lluvia básicamente), manejan la producción de inóculo mediante deshojes y realizan la aspersion de los productos de control en forma oportuna alternando moléculas con diferentes modo de acción sobre el hongo, ya sea por avión o con bombas de mochila o estacionaria.

La principal limitante es el costo, y la principal oportunidad de uso de la tecnología de control es el financiamiento por parte de las asociaciones o empresas intermediarias de la comercialización de banano para exportación.

En la nutrición del cultivo, debido a la diversidad de fuentes y dosis de aplicación de los materiales usados por los productores, resultó difícil relacionar una tecnología de nutrición con mayor productividad. Sin embargo, los productores con mayor productividad de cajas/tarea/semana aplican entre 13 y 16 toneladas de materia orgánica por hectárea. Suplen nitrógeno de manera foliar, con micronutrientes y lo hacen mediante la calibración con análisis de suelo y foliar. La situación para el sistema de producción orgánica está limitada por la poca disponibilidad de fuentes de nitrógeno permitida en el sistema y los costos. Existen facilidades para pequeños productores de conseguir compost a través de las asociaciones o las empresas que intermedian la comercialización.

Para el caso de la protección del racimo, aunque la tecnología resulta en una serie de actividades, se identificó una de reciente introducción, que consiste en colocar un separador entre las manos del racimo, que los productores identifican como “cuello de monja”. En comparación con no usar esta tecnología, se señala el aprovechamiento del 90% de la fruta de

rechazo. La principal limitante para su uso es el costo inicial de las láminas. Como oportunidad de uso se señala que pueden ser reutilizadas y adquiridas con financiamiento a través de las asociaciones.

La densidad de población es una de las tecnologías de mayor éxito en lograr una productividad satisfactoria ya que de ella depende el número de racimos que se producen por año en un área determinada. Aunque existe una gran diversidad de poblaciones, todo parece indicar en el consenso de los entrevistados y encuestados que con la población de 140 plantas por tarea, se obtiene un buen retorno, producción de tres o más cajas/tarea/semana y buen manejo de la Sigatoka Negra.

4.7 Recomendaciones

En sentido general, se indicó a través de las entrevistas, que al aplicar tecnologías de producción en banano, los productores realizan alguna modificación, más por razones económicas que por efectividad y/o eficiencia. En consecuencia, surgen algunas recomendaciones.

Como factor de primer orden, la valoración del componente suelo como elemento de la producción de banano es importante para reglamentar su uso apropiado, como condición de sostenibilidad del sistema de producción. Se observa que la producción de bananos para exportación se realiza en suelos que no son los más apropiados y en consecuencia requieren de inversiones superiores para adecuarlos, que aquellos ubicados en zonas ideales. Esto podría servir para los planes de ordenamiento del desarrollo territorial.

Igualmente importante es la integración institucional del apoyo financiero, tecnológico y logístico del que dispone el pequeño agricultor de banano en cada región y del cual hace uso para mejorar su sistema de producción. De esta manera se puede corregir la diversidad y calidad de insumos y la variación de uso de la tecnología, que pueden dar como resultado diferentes productividades y alteran la estructura de costos, que ocasionan pérdidas por desconocimiento de la tecnología de producción.

En el caso de sistema de riego por aspersión subfoliar, se requiere en su operación el uso de tensiómetros, para indicar el momento en que se debe aplicar agua al cultivo. Con este instrumento se logra hacer un riego no excesivo, en el momento indicado y que no favorece la Sigatoka Negra, ni estresa el cultivo y, además, reduce los costos.

Para el manejo de la Sigatoka Negra se sugiere revisar el monitoreo y los parámetros para tomar la decisión de iniciar la medida de control con aspersión de productos. Se sospecha de que se pueda estar subestimando la enfermedad y la recomendación de control se esté aplicando en momento en que el daño es muy avanzado. Se debe observar con mayor énfasis las moléculas utilizadas, las cuales en un programa de alternancia deben tener diferentes modos de acción contra el hongo, para mantener su efectividad anti-fúngica por más tiempo.

V. PARCELAS DEMOSTRATIVAS SOBRE EL USO DE MATERIA ORGÁNICA EN LA PRODUCCIÓN DE BANANO ORGÁNICO PARA EXPORTACIÓN

El IDIAF, con apoyo del Bioversity (anteriormente INIBAP), dentro del proyecto “Innovaciones Tecnológicas para el Manejo y Mejoramiento de la Calidad y Salud de Suelos Bananeros de América Latina y el Caribe”, determinó que los indicadores físicos, químicos y microbiológicos de mayor peso para definir la calidad y salud de los suelos dedicados a la producción de banano orgánico en la República Dominicana son: pH, Calcio, Razón de Calcio sobre Potasio, Materia Orgánica, Infiltración de Agua, Porcentaje de Arena, Respiración Microbiana, Raíz Total, *Helicotylenchus multincinctus*, *Fusarium* y Otros Hongos (Bioversity 2010). Para las fincas orgánicas, es evidente que la Materia Orgánica (MO) es un indicador limitante e importante, así como los factores biológicos que están altamente relacionados con la MO, debido a que ésta es la fuente principal de energía para las poblaciones de microorganismos.

Los abonos orgánicos se presentan actualmente como una de las alternativas viables planteadas para resolver la considerable reducción en la productividad de las plantaciones bananeras, originada principalmente por el deterioro físico, químico y biológico. Para la recuperación de los suelos se ha recomendado la utilización más frecuente y sistematizada de enmiendas orgánicas, producidas con materiales de desecho del mismo cultivo o de otros del entorno.

Entre las enmiendas más conocidas están el compost y el bocashi, las cuales por su preparación y manejo dan aportes diferentes al cultivo; el primero, por su mayor mineralización y el segundo, por su estabilización transitoria. Ambas enmiendas (compost y bocashi) pueden contribuir eficientemente a restituir la dinámica microbiológica y la fertilidad perdida en los suelos, proporcionando mejor estructura, evitando la erosión, consiguiendo una mayor absorción de agua y aportando nutrientes a la planta (Ravic 2005, Briceño et al. 2002).

Recientemente, en el país se ha registrado un incremento en aplicación de enmiendas orgánicas debido principalmente a la preocupación mostrada por las asociaciones de bananeros en cuanto a la recuperación de la calidad y salud del suelo, y en el interés del manejo de sus desechos orgánicos como el banano de rechazo para la preparación de abonos como compost y bocashi. Además, el aumento de aplicación y preparación de enmiendas orgánicas sólidas ha sido también gracias a las normas ambientales de exigencia para las certificaciones EUREGAP y GLOBALGAP, las cuales son requeridas para exportar productos frescos o sin procesamiento hacia el continente europeo.

5.1 Objetivo general

Mostrar a los productores el efecto de la aplicación de diferentes dosis de materia orgánica sobre el incremento de la producción y el mejoramiento de las principales características químicas y biológicas del suelo.

5.2 Objetivos específicos

- ✓ Medir el efecto de la aplicación de diferentes dosis de materia orgánica sobre el comportamiento de las variables de crecimiento y desarrollo del cultivo que inciden en los rendimientos del cultivo.
- ✓ Medir el efecto de la aplicación de diferentes dosis de materia orgánica sobre el comportamiento de las principales características químicas y biológicas del suelo.
- ✓ Realizar giras de observación con productores de banano orgánico para exportación, correspondientes a la provincia de Azua y de la Línea Noroeste.

5.3 Metodología

El estudio se realizó durante los meses de Diciembre de 2010 y Mayo de 2011, en tres comunidades ubicadas en provincias de Azua, Montecristi y Valverde, las cuales son las principales productoras del banano de exportación. Se seleccionó una finca representativa de pequeños productores de banano orgánico para exportación, con un área menor de 50 tareas, en cada una de las zonas de producción.

La parcela seleccionada en Montecristi está ubicada en Villa Lobo, tiene un área de 40 tareas y pertenece al señor Joan Guzmán, miembro de la asociación ASEXBAM. La misma está localizada en la latitud $19^{\circ} 68' 89.8''$, longitud $71^{\circ} 28' 18.7''$, altitud 13.0 m.s.n.m, precipitación promedio anual de 649mm y temperatura promedio anual de 26.5°C . Su zona de vida corresponde a bosque seco subtropical. Los suelos son de textura arcillosa.

La parcela seleccionada en Valverde está ubicada en Laguneta, tiene un área de 40 tareas y pertenece al señor Yovanny Santana, miembro de la asociación ASOBANU. La misma está localizada en la latitud $19^{\circ} 57' 32.2''$, longitud $71^{\circ} 04' 39.5''$, altitud 50.0 m.s.n.m, precipitación promedio anual de 690mm y temperatura promedio anual de 26.5°C . Su zona de vida corresponde a bosque seco subtropical. Los suelos son de textura franco arcillosos.

La parcela seleccionada en Azua está ubicada en Estebanía, tiene un área de 35 tareas y pertenece al señor Manuel Matos, miembro de la cooperativa COOPPROBATA. La misma está localizada en la latitud $18^{\circ} 46' 31.6''$, longitud $70^{\circ} 64' 41.5''$, altitud 81.0 m.s.n.m, precipitación promedio anual de 665 mm y temperatura promedio anual de 27.0°C . Su zona de vida corresponde a bosque seco subtropical. Los suelos son de textura franco arcillosos.

Las parcelas seleccionadas tanto en Valverde como en Azua son plantaciones establecidas en producción. En el caso de la parcela de Montecristi, la plantación es una plantilla de primer ciclo en fase de desarrollo.

Para determinar la densidad de población existente en cada una de las parcelas, se realizó el conteo de las plantas en cada lote. Mediante práctica de deshije, se ajustó la población a 140 plantas por tarea en la parcela de Valverde; en Azua, se mantuvo la población establecida de

70 plantas por tarea; y, en Montecristi, se mantuvo la población establecida de 200 plantas por tarea.

Como fuente de materia orgánica se seleccionó un abono orgánico de uso comercial, el cual está calificado como bocashi. El mismo fue analizado para determinar el por ciento de materia orgánica y su contenido nutricional (Cuadro 2). Se utilizó el porcentaje de materia orgánica para determinar la cantidad a aplicar por planta en cada una de las dosis en demostración. Los resultados se presentan a continuación:

Cuadro 2
Características del Abono Orgánico Comercial Utilizado

pH (Agua)	C.E. mmhos / cm	Humedad % H ₂ O	Materia Orgánica %	%								
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe	Mn	Cu	Zn
8.8	13.48	26.4	44.7	1.48	6.11	3.63	21.73	1.47	0.45	0.10	0.07	0.10

Fuente: Elaborado por el IDIAF. Santo Domingo, 2011

En cada una de las parcelas, se procedió a delimitar cuatro lotes de 20m X 50m equivalentes a un área de 1000 m² cada una. En tres de los lotes se aplicaron 8, 12 y 16 toneladas por hectárea de materia orgánica por año, respectivamente. El cuarto lote se utilizó como testigo, y consistió en la práctica de abonamiento utilizada por el productor, que en el caso de Azua fue de 1.12 ton/ha; en Valverde, 0.40; y, en Montecristi, 3.2 ton/ha de materia orgánica por año. La fuente de materia orgánica utilizada por los productores de las tres provincias fue estiércol de vaca (Cuadro 3).

Cuadro 3
Características del Estiércol de Vaca Utilizado

pH (Agua)	C.E. mmhos / cm	Humedad % H ₂ O	Materia Orgánica %	%								
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe	Mn	Cu	Zn
8.8	5.51	52.8	72.6	2.03	1.91	1.97	2.81	1.10	0.36	0.027	0.003	0.01

Fuente: Elaborado por el IDIAF. Santo Domingo, 2011

El tipo de variedad utilizado en las tres parcelas es Cavendish Gran enano (Musa AAA). Las parcelas de Valverde y Montecristi tienen riego subfoliar, mientras la parcela de Azua utiliza el riego por inundación mediante caroles.

El manejo agronómico del cultivo (riego, control de malezas, control de plagas, deshoje, deshoje y fertilización foliar) es el que realiza el productor rutinariamente. Solo se manejó la aplicación de las diferentes dosis de materia orgánica bajo estudio. El manejo agronómico del cultivo en las parcelas demostrativas, corresponde al sistema orgánico de producción.

Para el control de la Sigatoka Negra, en las tres parcelas se utilizan productos sistémicos y protectantes, en función de las condiciones ambientales y de monitoreo constante. Además, se realizan labores culturales como deshoja, cirugía y destronque, las cuales contribuyen a minimizar el inóculo y a bajar la severidad de la enfermedad.

Se midió el perímetro del pseudotallo en centímetros a un metro de altura, el número de manos y la altura del hijo de sucesión en centímetros, como variables de desarrollo y producción de las plantas. Se tomaron muestras de suelos a una profundidad de 20 cm en cada una de las parcelas para la realización de los análisis químico, físico y microbiológico. Para el análisis de los datos, se seleccionaron algunos de los indicadores que determinan la calidad y salud de los suelos: contenido de materia orgánica en porcentaje; contenido de potasio en Meq/100gr de suelos; cantidad de nemátodos *Helicotylenchus multicinctus*; y cantidad de unidades formadoras de colonias de hongos endofíticos. Por la estructura de los tratamientos estudiados, se presentan los resultados en gráficos de tendencias. Para el análisis de los datos, se relacionaron las dosis aplicadas de materia orgánica con la respuesta medida en cada una de las variables seleccionadas para el estudio. En cada gráfico, se mostró al mismo tiempo, el comportamiento de los datos en las parcelas demostrativas establecidas en Azua, Valverde y Montecristi.

Para mostrar el efecto de la aplicación de materia orgánica en la producción de banano, se realizaron dos giras de observación con productores de banano orgánico para exportación, correspondientes a las provincias de Azua y Valverde.

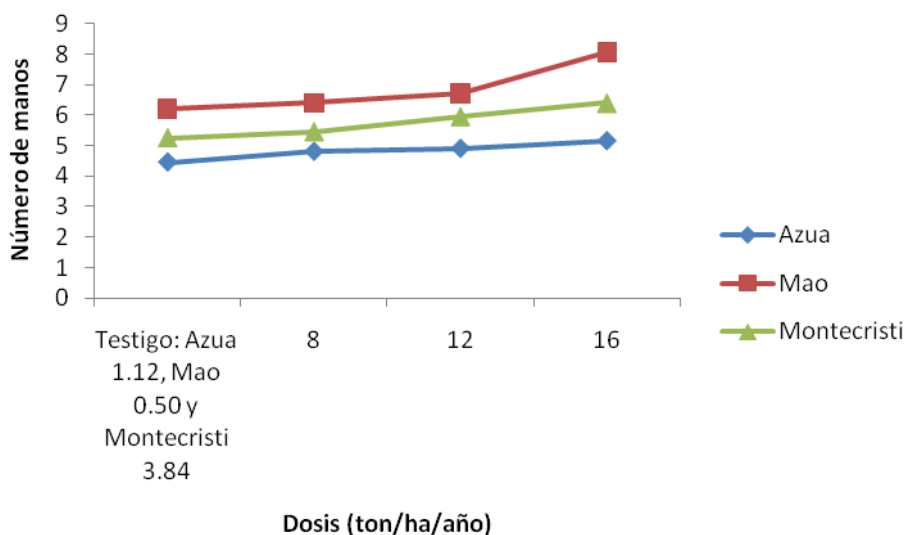
5.4 Resultados del Estudio sobre Uso Materia Orgánica

La producción de banano está fuertemente correlacionada con el estatus nutricional del suelo debido a que grandes cantidades de nutrientes son requeridas para la producción del fruto. A las plantas seleccionadas se les tomaron datos de: número de manos, circunferencia de la planta madre y altura del hijo de sucesión. Estos tres parámetros están altamente correlacionados con la producción o vigor de la plantación.

5.4.1 Número de manos

Los datos obtenidos en las tres localidades donde se establecieron las parcelas demostrativas, muestran que el número de manos manifiesta una tendencia a aumentar, a medida que se incrementa la cantidad de materia orgánica aplicada. Se observó que el número de manos fue mayor en Valverde que en Montecristi y Azua. En las tres parcelas demostrativas, el mayor número de manos se obtuvo con la aplicación de 16 ton/ha (Figura 87).

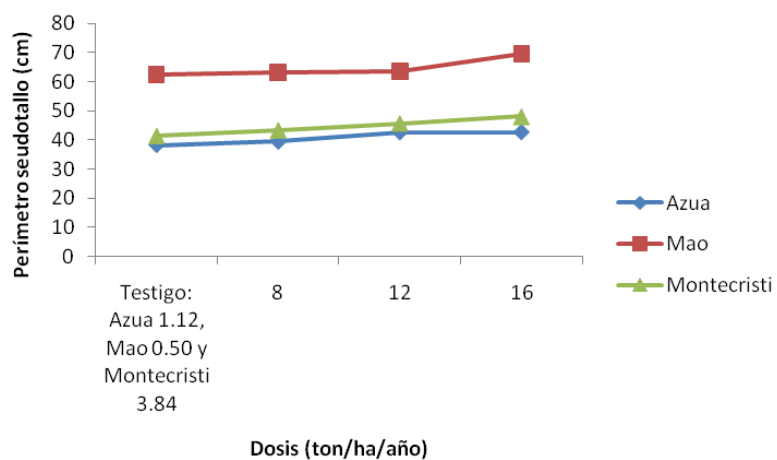
Figura 87
Efecto de la Aplicación de Materia Orgánica sobre el Número de Manos



5.4.2 Perímetro del seudotallo

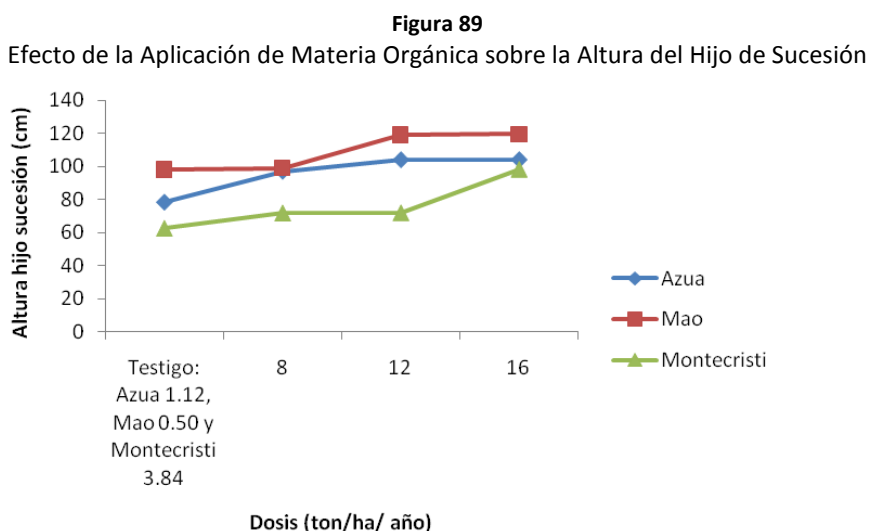
Las mediciones realizadas indican que a medida que se incrementa la dosis aplicada de materia orgánica, se registra un ligero aumento en el perímetro del seudotallo. Este comportamiento fue similar en Azua, Valverde y Montecristi. Se observó que las plantas alcanzaron una altura mayor en Valverde que en las otras dos provincias. También se apreció que en Azua, Valverde y Montecristi, los mayores perímetros del seudotallo, se alcanzaron con la aplicación de 16 ton/ha/año (Figura 88).

Figura 88
Efecto de la Aplicación de Materia Orgánica sobre el Perímetro del Seudotallo



5.4.3 Altura del hijo de sucesión

Los resultados obtenidos muestran que a medida que se incrementa la cantidad de materia orgánica aplicada, se registra un incremento en la altura del hijo de sucesión. Esta tendencia es la misma en las tres provincias en que se establecieron las parcelas demostrativas (Azua, Valverde y Montecristi). Se pudo observar que los hijos de sucesión tuvieron un mayor crecimiento en Valverde. El tratamiento correspondiente a la aplicación de 16 ton/ha fue el que produjo los hijos que alcanzaron mayor altura (Figura 89). Esta variable es muy importante porque el crecimiento del hijo de sucesión es lo que garantiza la próxima cosecha.



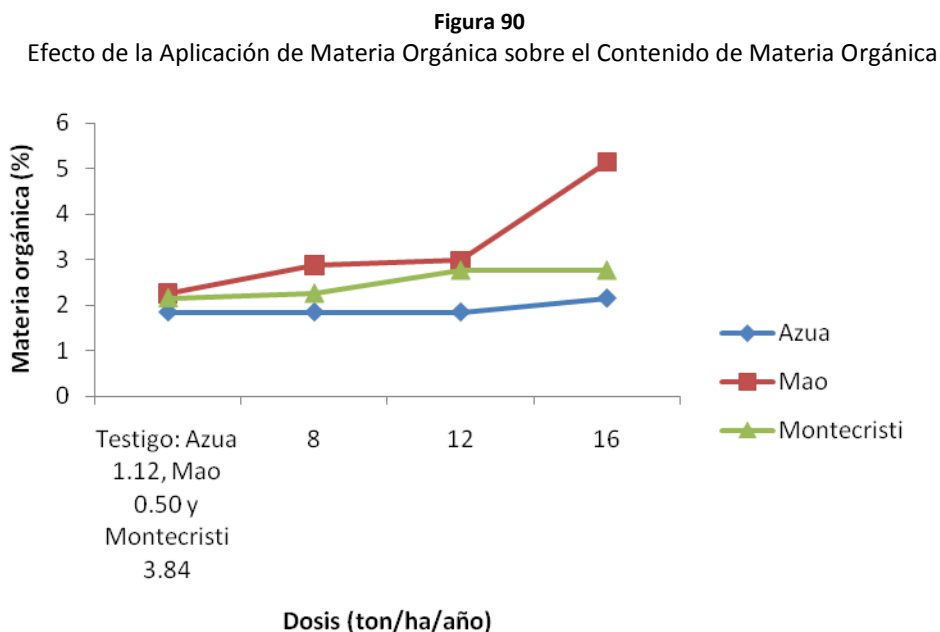
5.4.4 Materia orgánica

Los fertilizantes orgánicos son materiales que aportan al suelo cantidad apreciable de materia orgánica y a los cultivos elementos nutritivos asimilables en forma orgánica. Estos materiales contienen numerosos elementos nutritivos, pero sobre todo Nitrógeno, Fósforo, Potasio y, en menor proporción, Magnesio, Sodio y Azufre, entre otros.

Los datos obtenidos en las tres localidades donde se establecieron las parcelas demostrativas, muestran que el contenido de materia orgánica manifiesta una tendencia a aumentar, a medida que se incrementa la cantidad de materia orgánica aplicada. Se observó que el contenido de materia orgánica fue mayor en Valverde que en Montecristi y Azua. En las tres parcelas demostrativas, el mayor número de manos se obtuvo con la aplicación de 16 ton/ha (Figura 90).

El aporte de la materia orgánica al suelo y a la planta es:

- ✓ Mejora las condiciones físicas del suelo.
- ✓ Aumenta la actividad microbiológica.
- ✓ Regula el exceso temporal de sales minerales o de sustancia tóxicas, debido a su capacidad de absorción.
- ✓ Incrementa la fertilidad del suelo.
- ✓ Evita la pérdida de nutrientes por lixiviación.



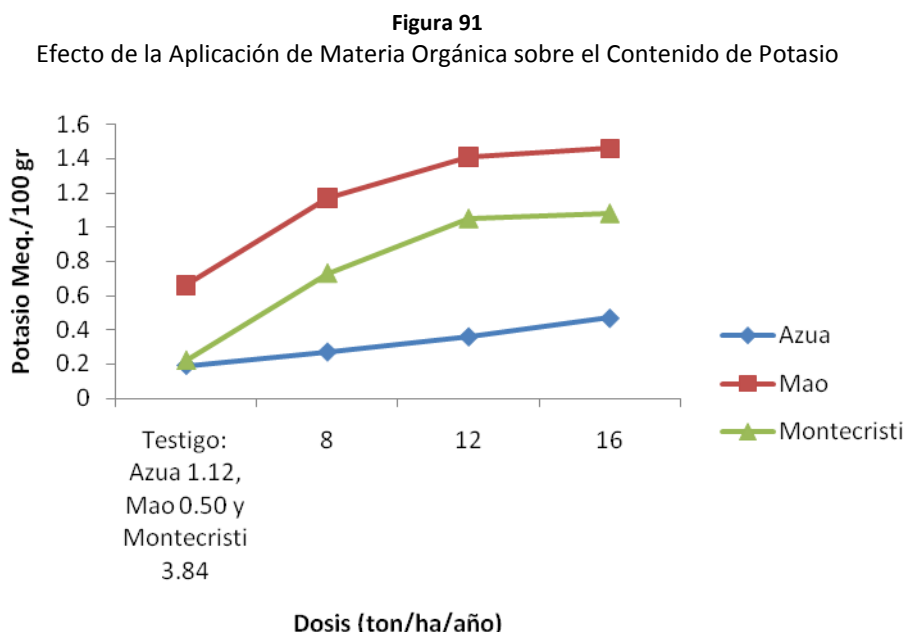
5.4.5 Potasio

Los rendimientos y la calidad de la producción guardan una relación muy estrecha con el contenido, la disponibilidad y el balance de los elementos nutritivos que requiere la planta de banano. La nutrición es un proceso bastante complejo que no depende únicamente de la presencia o existencia de los diferentes elementos nutritivos en el suelo, sino también de interacciones entre la planta y el ambiente. Los dos nutrientes más importantes en la producción de banano son el nitrógeno (N) y el potasio (K) (López and Espinosa, 1995).

El estado nutricional en la etapa inicial de desarrollo, especialmente de K, es muy importante ya que determinará el rendimiento de los frutos. La alta tasa de remoción del K en la fruta del banano requiere de un buen suplemento aun cuando el suelo tenga niveles que podrían considerarse altos. Esta alta demanda de K va asociada a variaciones de sitio con respuestas y recomendaciones variables y específicas. Así, se recomiendan desde un mínimo de 500 kg/ha de K₂O cuando el nivel de este nutriente en el suelo es de alrededor de 0.5 meq/100 g o bien, como los resultados de los trabajos realizados en Costa Rica donde la mejor respuesta económica se consigue con dosis que varían entre 600 y 675 kg de K₂O/ha/año, aun en suelos con relativo alto contenido de K (Espinosa et al, 2002).

Las mediciones realizadas indican que a medida que se incrementa la dosis aplicada de materia orgánica se registra un aumento en el contenido de potasio. Este comportamiento fue similar en Azua, Valverde y Montecristi. Se observó que las plantas alcanzaron un mayor contenido de potasio en Valverde que en las otras dos provincias. También se apreció que en todas las

parcelas, los mayores contenido de potasio se alcanzaron con la aplicación de 16 ton/ha (Figura 91).



5.4.6 Variables microbiológicas

Los microorganismos del suelo juegan un papel muy importante en el aporte directo de nutrientes, solubilización de elementos, degradación de materia orgánica y de otros compuestos para que los elementos queden disponibles para las plantas. La actividad de los microorganismos puede reflejarse en la mejora de las propiedades físicas y químicas del suelo. Estos contribuyen a aumentar el contenido de materia orgánica, la capacidad de infiltración y retención de agua, capacidad de intercambio catiónico, la profundidad y porosidad del suelo, la longitud y volumen radicular y también reduce la compactación del suelo.

Asimismo, los microorganismos del suelo son promotores de crecimiento en las plantas y algunos de ellos ayudan en la fitoprotección contra el ataque de patógenos, por medio de diversos mecanismos tales como antibiosis, antagonismo, parasitismo, competición por los nutrientes exudados por la planta y resistencia sistémica inducida o adquirida.

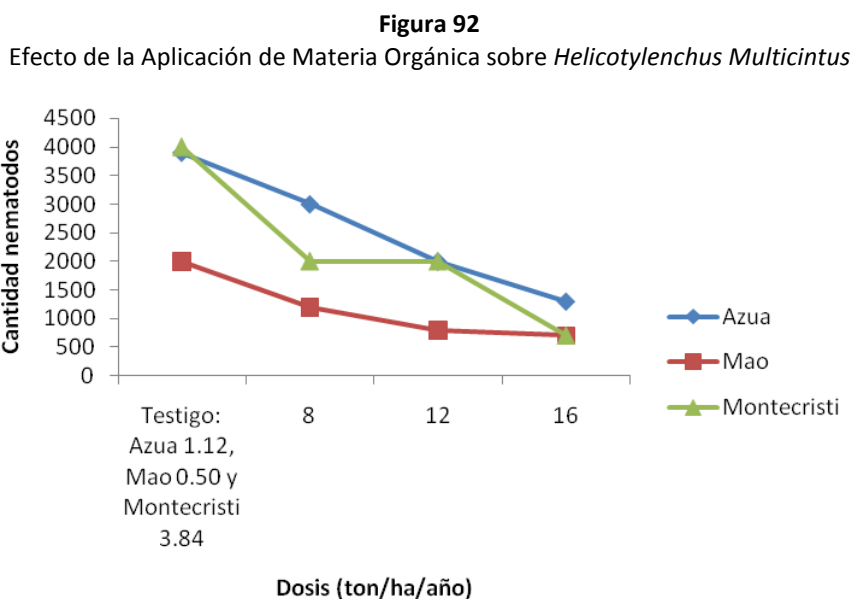
Un indicador de buena calidad de salud del suelo es la cantidad de *Trichoderma*, *Metarhizium* y cepas no patogénicas de *Fusarium*, que son hongos benéficos.

5.4.6.1 *Helicotylenchus multicinctus*

Los nemátodos ectoparásitos como el *Helicotylenchus multicinctus*, reducen la absorción de agua y nutrientes, se deteriora el anclaje de la planta y se producen racimos de poco peso. Adicionalmente, se incrementan los períodos de siembra a floración, de floración a cosecha, entre floraciones y entre cosechas y se reduce la longevidad de las plantas (Quénéhervé et al., 1991). En plantaciones infectadas con deficiente control, las pérdidas en rendimiento llegan hasta un 30-50%.

La aplicación de materia orgánica, como una alternativa de control de nemátodos fitoparásitos, es una práctica agronómica que se ha utilizado por muchos años en cultivos de importancia económica. El incremento en el rendimiento de los cultivos tratados con enmiendas orgánicas se atribuye a los suministros adicionales de nutrientes y al control de los nemátodos fitoparásitos. Uno de los mecanismos de control es la toxicidad de nitratos, cambios en pH del suelo y mayor actividad de la ureasa en el suelo (Mian et al., 1982). Generalmente, los residuos orgánicos más efectivos para el control de nemátodos son aquellos que poseen alto contenido de nitrógeno.

Los resultados obtenidos en Azua, Valverde y Montecristi, muestran que la aplicación de materia orgánica fue efectiva para reducir la población de nemátodos *Helicotylenchus multicinctus*. En las tres localidades, el mayor control se logró con la aplicación de 16 ton/ha. En Valverde, se registró un mayor control de nemátodos con las dosis de 8 y 12 ton/ha que en Azua y Montecristi posiblemente porque la población de *Helicotylenchus multicinctus* en Valverde fue inicialmente más baja que en Azua y Montecristi. (Figura 92).



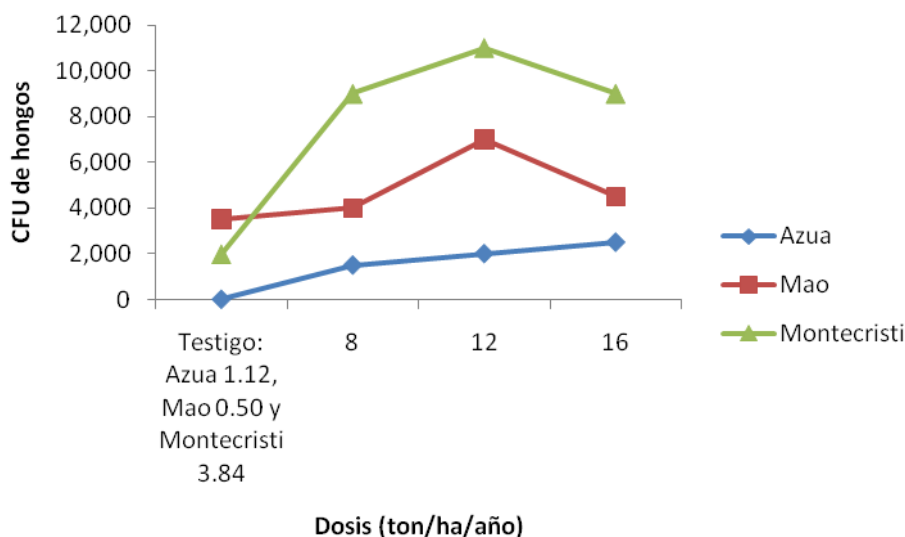
5.4.6.2 Hongos

Los hongos se encuentran principalmente en suelos bien aireados. Algunos son patógenos de plantas, otros son importantes por degradar compuestos orgánicos como celulosa, lignina y pectina. Favorecen la estructura del suelo al unir las partículas para formar agregados estables. Los hongos toleran generalmente pH ácidos. Los beneficios de los hongos para los cultivos se relacionan con un incremento en la cantidad de raíces, una protección al ataque de fitopatógenos y un aporte importante de elementos básicos para el desarrollo y producción.

Los datos obtenidos tanto en Valverde como en Montecristi y Azua, muestran que al aplicar 8 ton/ha se aumentó la cantidad de unidades formadoras de colonias. Sin embargo, al incrementar la dosis aplicada, se registró un descenso en la cantidad de unidades formadoras de colonias. Aunque en el caso de Azua, ocurrió un aumento a partir de la aplicación de 12 ton/ha (Figura 93).

El número de hongos del suelo tiene una estrecha relación con propiedades físicas relacionadas con la función filtrante del suelo: textura, estructura, porosidad, aireación y retención de humedad. Pocasangre (2003) señala que recientes investigaciones sobre poblaciones de hongos endofíticos presentes en tejidos internos de raíces de banano y plátano demuestran que plantas protegidas con estos hongos han presentado un incremento en el peso radical y foliar en comparación con plantas no protegidas.

Figura 93
Efecto de la Aplicación de Materia Orgánica sobre los Hongos



5.5 Conclusiones y Recomendaciones del Estudio sobre Materia Orgánica

La aplicación de 16ton/ha de materia orgánica produjo el mayor aumento del perímetro del seudotallo, la altura del hijo de sucesión, y el número de manos.

La aplicación de 16ton/ha de materia orgánica produjo el mayor incremento del contenido de materia orgánica del suelo. La aplicación de materia orgánica aumentó la población de nemátodos de vida libre y la cantidad de unidades formadoras de colonias de hongos benéficos.

El efecto de la aplicación de diferentes dosis de materia orgánica sobre el comportamiento de las variables de crecimiento y desarrollo del cultivo que inciden en los rendimientos del cultivo, y sobre el comportamiento de las principales características químicas y biológicas del suelo fue mayor en Valverde que en Azua y Montecristi. Se recomienda repetir esta actividad utilizando otras fuentes de materia orgánica como el compost. Además, desarrollar una campaña de capacitación y concienciación a productores, sobre la necesidad de adoptar la práctica de aplicación de materia orgánica en su cultivo, para incrementar los rendimientos y mejorar las condiciones química, física y microbiológica del suelo.

VI. REFERENCIAS

6.1 Referencias Bibliográficas del Estudio sobre Tecnologías Utilizadas

CEI-RD. 2010. Perfil Económico de Productos Orgánicos en República Dominicana. Departamento de Inteligencia de Mercados. Santo Domingo. DO. 30p.

FAOSTAT. 2010. Base estadística de producción mundial, rendimiento, exportaciones e importaciones. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO). <http://www.fao.org>. (Visitado, Febrero del 2011).

Oficina Nacional de Estadística (ONE). 2008. Perfiles provinciales. www.one.gob.do. (visitado, Enero de 2011)

SEA 2009. Informaciones Estadísticas del Sector Agropecuario 2000 -2009. 106p.

6.2 Referencias Bibliográficas del Estudio sobre Tecnologías Exitosas

Abadie C., Hubert O., Ngando J. E., Ngoh G., Mbéguié-A-Mbéguié D., De Lapeyre de Bellaire L., Chillet M. 2008. Evidence of the effects of *Mycosphaerella* leaf spot diseases on fruit quality. In : by J.S. Borja ; C. Nogales ; C. Orrantia ; R. Paladines ; V. Quimi and L. Tazan (eds.). Memories of XVIII ACORBAT meeting, 10-14 November 2008, Guayaquil, Ecuador . [8] p.

Avnimelech Y. 1986. Organic residues in modern agriculture. Pp.1-10 in The role of organic matter in modern agriculture. Developments in plant and soil sciences. (Y. Chen and Y. Avnimelech, eds.). Martinus Nijhoff Publishers. The Netherlands.

Céspedes, C. M. 2004. Calidad de frutas en bananos de exportación: algunas implicaciones de manejo. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf). Santo Domingo, DO. Primera edición. 62p.

Chillet, M., Abadie, C., Hubert, O., Chilin-Charles, Y., De Lapeyre de Bellaire, L. 2009. Sigatoka disease reduces the greenlife of bananas. *Crop Protection* 28(1): 41-45.

Conjunto productivo del Banano (Coproban). 2008. Plan Estratégico del Conjunto Productivo del Banano 2008-2013. República Dominicana. DO. 47p.

Craenen K., Ortiz R. 2003. Genetic improvement for a sustainable management of resistance, pp. 181-198. In: Jacome L; Lepoivre P; Marin D; Ortiz R; Romero R; Escalant JV (eds.). *Mycosphaerella leaf spot diseases of bananas*.

- FRAC. 2010. Grupo de Trabajo de Banano. Conclusiones y Recomendaciones. 10^{ma} Reunión, Marzo 11, Miami, Florida. USA.
- Merchán V., V.M. 1996. Prevención y Manejo de la Sigatoka Negra. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Manizales. 30 p.
- Primavesi, A. 2002. Manejo del suelo para el cultivo del banano. In: Acorbat. Memorias XV Reunión. Cartagena de Indias, Colombia. Del 27 de Octubre al 02 de Noviembre 2002.
- Sierra, L. 1993. El cultivo del banano: Producción y Comercio. Medellín, CO. 680 p.
- Ventura, G. J.; Jiménez, R. A. 2004. Evaluación de sistemas de siembra y distancias entre plantas en la producción orgánica de banano (*Musa* AAA cv Gran enano) en República Dominicana. In: Acorbat. Memorias XVI Reunión. Oaxaca, México. Del 26 de Septiembre al 1 de Octubre del 2004. Notas científicas. p 191.

6.3 Referencias Bibliográficas del Estudio sobre Uso Materia Orgánica

- Bioversity, 2010. Informe técnico final del proyecto Innovaciones Tecnológicas para el manejo y mejoramiento de la calidad y salud de suelos bananeros de América latina y el Caribe. Costa Rica. 90 p.
- Briceño JA, Chaverri F, Alvarado G y Gadea AJ. 2002. Materia Orgánica: características y uso de insumos orgánicos en suelos de Costa Rica. Briceño et al (eds) 107 p. Ed. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- CEI-RD. 2010. Perfil Económico de Productos Orgánicos en República Dominicana. Departamento de Inteligencia de Mercados. Santo Domingo. DO. 30p.
- Espinosa, J., and F. Mite. 2002. Estado actual y futuro de la nutrición y fertilización del banano, pp. 397-407, In S. Belacazar, (ed.) XV Reunión Internacional ACORBAT. ACORBAT, Cartagena de Indias, Colombia.
- FAO 2010. Faostat. Estadísticas sobre la productividad área sembrada y rendimientos de bananos en Latinoamérica y el Caribe. www.faostat.fao.org.
- Gauggel CA, Sierra F and Arévalo A. 2005. The problems of banana root deterioration and their impact on production: production experience in Latin America. In: Turner D.W. and F.E. Rosales (eds.). 2005 Banana Root System: towards a better understanding for its management: Proceedings of an international symposium. International Network for the Improvement of banana and Plantain, Montpellier, France. pp.13-22.
- López, A., and J. Espinosa. 1995. Manual de Nutrición y Fertilización del Banano, Quito - Ecuador.

- Mian, I.H., G. Godoy y R.A. Shelby. 1982. Chitin amendments for control of *Meloidogyne arenaria* in infested soil. *Nematologica* 12(1):71-83.
- Niblack, T.L. 1989. Applications of nematode community structure research to agricultural production and habitat disturbance. *J. Nematology* 21: 437-443.
- Pattison, T. (2003). Banana Root and Soil Health Project – Australia. In: Turner D.W. and F.E. Rosales (eds). 2005. Banana Root System: towards a better understanding for its productive management: Proceedings of an international symposium/Sistema radical del Banano: hacia un mejor conocimiento para su manejo productivo: Memorias de un simposio internacional. International Network for the Improvement of Banana and Plantain, Montpellier, France. INIBAP ISBN: 2-910810-61-5. p. 67-72.
- Pocasangre, L. 2003. Nuevas estrategias para el manejo de nemátodos en musáceas. In Taller Manejo convencional y alternativo de la Sigatoka Negra, nemátodos y otras plagas asociadas al cultivo de las Musáceas. Guayaquil, Ecuador. Programa y resúmenes. sl. MUSALAC/INIBAP/FUNDAGRO.38 p.
- Quénéhervé, P; Cadet, P; Mateille, T; Topart, P. 1991b. Population of nematodes in soils under bananas, cv. Poyo, in the Ivory Coast. 5. Screening of nematicides and horticultural results. *Revue of Nematology* 14(2): 231-249.
- Ravic, M. 2005. Production of high-quality composts of horticultural purposes: a mini review. *HorTech*. 15(1):52-57.
- SEA. 2009. Informaciones Estadísticas del Sector Agropecuario 2000 -2009. 106p.
- SEA (Secretaría de Estado de Agricultura, DO). 2010. Estadísticas Agropecuarias (en línea). Consultado ene. 2011. Disponible en: <http://www.agricultura.gov.do>
- SERRANO, E. (2003). Relación entre los contenidos de raíz funcional y la productividad de banano en Costa Rica. In: Turner D.W. and F.E. Rosales (eds). 2005. Banana Root System: towards a better understanding for its productive management: Proceedings of an international symposium/Sistema radical del Banano: hacia un mejor conocimiento para su manejo productivo: Memorias de un simposio internacional. International Network for the Improvement of Banana and Plantain, Montpellier, France. INIBAP ISBN: 2-910810-61-5. p. 28.
- Soto, M. 1992. Bananos Cultivo y Comercialización, Costa Rica.

VII. ANEXOS

7.1 Anexos del Estudio sobre Tecnologías Utilizadas

Anexo 1. Encuesta sobre tecnologías utilizadas por los productores de banano

Nombre encuestador:	N° de encuesta:
---------------------	-----------------

Productor

Nombre:	Nivel educativo:	
Edad:	Años produciendo banano :	
Sistema de producción: ___ Orgánico ___ Convencional ___ Transición		
Ubicación y descripción de la finca.		
Provincia:	Municipio:	
Sección:	Paraje:	
Área sembrada de banano (Tareas):	Compañía con la que exporta	Código :
Edad de la plantación :		
Textura del suelo : ___ Pesada ___ Mediana ___ Liviana		
Profundidad : ___ Profundo ___ Medianamente profundo ___ Poco profundo		
Topografía : ___ Plana ___ Ligeramente inclinada ___ Inclinada		
Análisis de suelos:	Si ___ No ___	___ Químico ___ Físico ___ Microbiológico
Análisis de agua de riego:	Si ___ No ___	___ Químico ___ Físico ___ Microbiológico

Tecnologías utilizadas

Variedad:	
Tipo de semilla: ___ Cormos ___ Cormoplantas ___ Vitroplantas	
Selección de semilla en campo	Si ___ No ___ indicar:
Tratamiento de semilla	Si ___ No ___ indicar :
Preparación de suelo	Describe :
Clasificación de semilla para siembra	Si ___ No ___ indicar:
Siembra	Toma en cuenta el tamaño del hoyo Si ___ No ___ indicar: Tratamiento de hoyo Si ___ No ___ (explicar)
Sistema de siembra	Hileras simples ___ Hileras dobles ___
Marco de Siembra	Distancia entre hileras simples _____

	Distancia entre plantas _____ Distancia entre hileras dobles _____
Densidad de siembra	Plantas /tarea
Población actual	Plantas /tarea
Riego:	Fuente de agua : Rio Canal _ Pozo Laguna Drenaje __ Reservoirio _____ Tipo de riego utilizado: ____ Gravedad por surcos ____ Gravedad por melgas ____ Goteo ____ Aspersión Subfoliar ____ Micro aspersión Subfoliar Frecuencia riego: _____ Utiliza bomba de riego: Si _____ No _____
Drenaje:	Si _____ No _____ ____ Primario ____ Secundario ____ Terciario
Manejo de Sigatoka Negra:	Si _____ No _____ si es No, por qué? Deshoje Sanitario (explique) Control de focos infecciosos: Si _____ No _____ Criterios para decidir aplicación (explicar) Preaviso: _____ Biológico ____ Climático Calendarización: _____ Otros _____ Cuáles productos y dosis utiliza ? Equipos: Aéreo: _ Terrestre: _ Motobomba _ Estacionaria _
Manejo de otras plagas	Si _____ No _____ Nemátodos ____ Picudos ____ Otras _____, Cuáles? _____ Cómo las maneja?
Deshije:	Con que frecuencia lo hace Método: Madre-hijo-nieto: ____ Con orientación ____ Sin orientación ____ Vigor ____ Retorno
Manejo de población	Si _____ No _____ si es Si, cómo lo hace?
Apuntalamiento:	____ Varas ____ Soga ____ Total ____ Parcial
Resiembra	Si _____ No _____ , criterios que utiliza
Control de malezas:	Cuántas veces al año Cómo?

<p>Fertilización:</p>	<p>Químico</p> <p>Fuente</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>Dosis</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>Frecuencia</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p>	<p>Orgánico</p> <p>Fuente</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>Dosis</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>Frecuencia</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p>
<p>Manejo de racimo:</p>	<p>Despeje Si__ No__, si es Si, como lo hace?</p> <p>Desvío de hijos Si__ No__, si es Si, como lo hace?</p> <p>Desmane: Falsa +1, 2, 3, 4. Por qué?</p> <p>Control de trips. Si__ No__, si es Si, como lo hace?</p> <p>Desflore Si__ No__, si es Si, cómo lo hace?</p> <p>Encintado. Si__ No__, si es Si, como lo hace?</p> <p>Eliminación de dedos laterales Si__ No__, si es Si, como lo hace?</p> <p>Separadores de manos Si__ No__, si es Si, cómo lo hace?</p> <p>Embolse Si__ No__, si es Si, __Prematuro ___Semiprematuro ___Normal</p> <p>Bolsa tratada ___ No tratada ___</p> <p>Reciclada ___ No reciclada ___</p>	
<p>Renovación de la plantación</p>	<p>Si__ No__</p> <p>Comentario</p>	
<p>Cosecha</p>	<p>Cinta__ grado__ cinta y grado__</p> <p>Frecuencia: Semanal ___ Cada dos semanas ___</p> <p>Racimo entero__ desmanado en la parcela ___</p> <p>en la planta de empaque__</p> <p>Racimo desmanado en la mata ___colocado sobre</p> <p>bandeja ___ sobre suelo__</p>	
<p>Acarreo del racimo</p>	<p>Al hombro ___camiones___ cablevía ___</p>	
<p>Manejo de pos-cosecha:</p>	<p>Control de madurez. Criterios :</p>	

	<p>Desmane (formación de clúster). Cómo lo hace?</p> <p>Selección. Cómo lo hace?</p> <p>Desleche. Cómo lo hace?</p> <p>Pesado. Cómo lo hace?</p> <p>Tratamiento de corona. Cómo lo hace?</p> <p>Etiquetado. Cómo lo hace?</p> <p>Empaque. Cómo lo hace?</p> <p>Paletizado. Cómo lo hace?</p> <p>Embalaje. Cómo lo hace?</p> <p>Área procesamiento de frutas: Individual ____ Colectiva ____</p> <p>Distancia desde la parcela a la planta de empaque _____</p> <p>Condiciones de los caminos: () Buena () regular () mala</p>
Productividad:	<p>Número de racimos cosechados por semana _____</p> <p>Número de racimos rechazados por semana _____</p> <p>Cajas/ semana (Tipos)</p> <p>18.14 kg sin funda _____</p> <p>18.14 kg en funda _____</p> <p>13 kg sin funda _____</p> <p>13 kg en funda _____</p> <p>18.14 kg small sin funda _____</p>
Problemas de Calidad del producto	<p>Cuántas veces /año ha sido excluido de exportación _____</p> <p>Causas: ____ Sigatoka Negra ____ Riego deficiente</p> <p>Reclamo de calidad: ____ Embarque ____ Desembarque</p>
Tenencia de la tierra ____ Propia ____ Arrendamiento ____ Préstamo ____ Participación de beneficios	
Es el banano su principal fuente de ingresos ____ Si ____ No Si es No. Cuales?	
Fuentes de financiamiento: ____ Recursos propio ____ Prestamos	
Tiene casa propia ____ Si ____ No	

Anexo 2. Productores encuestados

Azua	Montecristi	Valverde
Agripino R. Cepul	Abel Fabián	Agustin Ma. Vargas
Alcedo Beltré	Adriano Reyes	Alejandro Humberto Gómez
Alquimedes Méndez	Angel Regalado	Alex Isidro Marrero
Andrés Beltré	Aquilino Cruz	Amaury Miguel García
Andrés Félix	Arturo Tavares Peralta	Carlos Félix Castellanos
Andrés Matos	Benito González	Claridamia Alt. Rodríguez
Ángel B. Galan	Carmen Julia Cruz	Elba Yanira Disla
Ánibal Beltré	César Fabián	Elisa Veroni Saladin.
Antonio Vargas	Claudio Nuñez L.	Elvin Salvador Peña
Antonio Vargas	Cristian Flores	Felix Nicolás Santana
Antony Sánchez	Delfín María Ureña R.	Félix Tineo
Carmelo Beltré	Dely Mercedes Ramos	Francis Antonio Agramonte
César Julio Peña	Eladio Abreu	Francisco De Jesús Ureña
Elvin Ramón Matos	Élido Peña	Francisco Madera
Feliz José Gonzáles	Emili Ortega	Gregorio de Js Trejo
Francisco Franco	Esteban Marino Cruz	Guarionex García
Fremio Enrique Soto	Eusebio Cabrera	Gumerinda de Peña
Isidro Méndez	Felix Nicolás Cruz	Henry Vargas
José adolfo Sánchez	Francisco Molina	José Caceres
José Corporan	Gladys Regalado Rivas	José Eugenio Acosta
José Dolores Méndez	Hector A. Marichal	José Rafaael Álvarez Lantigua
José Dolores Pineda	Hector R. Gómez	José Santiago Ortiz
José María Baez	Inocencio Capellán	Juan Tomas Taveras
Juan Calvajar	Jerson Núñez	Julio Esteban Rodríguez
Leonel Pérez	José Antonio Nieves	Lucia R. Liriano
Lorenzo Doval Matos	José Disla	Luis Alexander Tineo
Luis Figuereo	José H. Garcia	Luis de Jesús Madera.
Luis H. Figuereo F.	José Noesí	Luis Peñaló
Luiz Daniel Penor	Juan Ant. Belliard	Manuel Santana Pérez
Manuel Henríquez	Juan Cabrera Núñez	Nicolás Payero
Manuel Matos	Juan Ma. Placencio	Nóbel Gómez
Marco Marte	Luis A. Peralta	Osvaldo Tineo
Mario E. Díaz	Luis Simón Núñez	Pedro Duran
Melanio Méndez Beltré	Manuel de Js. Reynoso	Rafael Enrique Peralta
Mercede Bianela R.	Marcelo Santana	Ramón Emilio Madera
Minopo Jáquez Ortíz	María Elisa Peña	Ramón Gómez
Nelson Figueroa	Maritza Suriel	Raymundo Tejada
Oliver Félix	Miguel Andres Arias	Reinaldo Germosén
Otilio Beltré	Misael Jiménez	Roberto Peralta
Ovidio Reyes	Nancy Regalado	Roninson Sosa
Paculino Mendez	Persio Gonell	Ruberkys Muñoz
Pedro Julio Pineda	Pusio Miguel Peralta	Sandy Salcedo
Porfirio Méndez	Rafael Fernández	Simeon Ramirez
Porfirio Méndez	Ramón María Cruz	Vicente Bernard
Pricilio Capellan	Ramón Peña	Victor Ml. Taveras
Radal Gerardo Santana	Romilio Sosa	Victor Ml. Véras Ferreira
Rafael Rodríguez	Rubino Batista	Victor De León
Rafel A. Custodio	Sonia Cruz	Yovanny Santana
Ramón Alt. Custodio	Thomas Villanueva	Yohanni Almonte

Ramón Beltré	Vinicio Lora	
Robert M. Dotel	Yerson E. Madera	
Roberto Antonio		
Roberto Silverio		
Ruben Danio		
Selanio Doval Figuereo		

7.2 Anexos del Estudio sobre Tecnologías Exitosas

Anexo 1. Productores seleccionados de las diferentes asociaciones

Productor	Sistema de producción	Organización	Ubicación
Sonia Cruz	Convencional	Banelino	Montecristi
Miguel Andrés	Orgánico	Asexbam	Montecristi
Luis Peralta	Orgánico	Asexbam	Montecristi
Elido Pena	Orgánico	Banelino	Montecristi
Eusebio Cabrera	Convencional	Asexbam	Montecristi
Manuel de js Reynoso	Orgánico	Banelino	Montecristi
Julio Esteban Martínez	Convencional	Asobanu	Valverde
Yovanny Santana	Orgánico	Asobanu	Valverde
Alexander Tineo	Orgánico	Banelino	Valverde
Guarionex García	Convencional	Asoanor	Valverde
Domingo López	Orgánico	Banelino	Valverde
Ramón de Jesús Gómez García	Convencional	Asoanor	Valverde
Nicolás Payero	Orgánico	Banelino	Valverde
Victor Manuel Taveras	Orgánico	Banelino	Valverde
Carmelo Beltre	Orgánico	Aprobano	Azua
Melanio Mendez Beltre	Orgánico	Aprobano	Azua
Anibal Beltre	Orgánico	Aprobano	Azua
Lorenzo Doval Matos	Orgánico	Aprobano	Azua
Luis Figuereo	Orgánico	Aprobano	Azua
Mario E. Díaz	Orgánico	COOPPROBATA	Azua
Marcos Marte	Orgánico	COOPPROBATA	Azua
Robert M. Dotel	Orgánico	COOPPROBATA	Azua
Luís Daniel Pérez	Orgánico	COOPPROBATA	Azua

Anexo 2. Informantes claves seleccionados de diferentes empresas e instituciones

Informante	Institución	Cargo	Ubicación
Luis Bonilla	Asociación Santa Cruz	Vocero	Valverde
Salvador Estévez	Banamiel	Presidente	Valverde
Elnio Duran	Banamiel	Miembro directiva	Valverde
Ramón “pepe” Fana	Asexbam	Gerente	Montecristi
Domingo López	Banelino	Gerente Producción	Valverde
Marino Trastullo	Plantaciones del Norte	Gerente Producción	Valverde

Anexo 3. Instrumento guía para la entrevista

- a) ¿Cuáles técnicas usted considera influyen más en su productividad (cajas/tarea/semana).
- b) ¿Cómo se hace?
- c) ¿Cuándo se utiliza?
- d) ¿Por qué se utiliza?
- e) ¿Qué cuesta?
- f) ¿Cómo se enteró?
- g) ¿Desde cuándo se utiliza?
- h) ¿Qué cree usted hace falta para mejorar los rendimientos?
- i) Principales limitaciones para el uso de Tecnología.
- j) Principales oportunidades para el uso de Tecnología.



PROGRAMA CONJUNTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CADENA DE VALOR DEL
BANANO MEDIANTE EL CRECIMIENTO DE MERCADOS INCLUSIVOS
(PROYECTO FAO UNJP/DOM/013/SPA)