



CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL  
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

ESCUELA DE POSGRADO

Cambio tecnológico del cultivo de plátano en el Valle del Cibao,  
República Dominicana: el caso del cv. FHIA-21 (*Musa* AAAB)

por

Jaime Antonio Espinosa Tasón

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado  
como requisito para optar por el grado de


*Magister Scientiae* en Socioeconomía Ambiental

Turrialba, Costa Rica, 2011

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

***MAGISTER SCIENTIAE EN SOCIECONOMÍA AMBIENTAL***

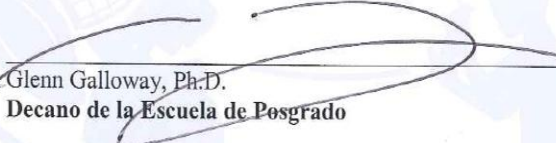
**FIRMANTES:**


  
\_\_\_\_\_  
Hildegard Garming, Ph.D.  
**Consejera Principal**

  
\_\_\_\_\_  
Eliécer Vargas, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**

\_\_\_\_\_  
Luis E. Pocasangre, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**

  
\_\_\_\_\_  
Gustavo Saia, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**

  
\_\_\_\_\_  
Glenn Galloway, Ph.D.  
**Decano de la Escuela de Posgrado**

  
\_\_\_\_\_  
Jaime Antonio Espinosa Tasón  
**Candidato**

## DEDICATORIA

*A Dios por su infinito amor y sabiduría.*

*A mis padres por enseñarme y formarme con amor de manera sencilla.*

*A mis hermanos amados Jacinto Carlo y María Alejandra.*

*A mis queridos abuelos Chinto y Edelmira.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) por la oportunidad de estudiar la maestría en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

A Bioersity International por la oportunidad de hacer la investigación.

A mi profesora consejera por su orientación y a los miembros del comité por su valioso apoyo durante mi investigación.

Al Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), en especial al Centro Norte, a los investigadores del Programa de Musáceas y a los técnicos extensionistas del Proyecto de Agricultura Sostenible (PAS).

A los técnicos extensionistas del Ministerio de Agricultura encargados de musáceas en las zonas de Moca, Salcedo y Mao.

A los profesionales encargados del centro de documentación del Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF).

A mis amigos dominicanos y al pueblo dominicano, en especial a todos los productores agrícolas que compartieron conmigo su tiempo y experiencia.

A todos gracias totales.

# CONTENIDO

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
CONTENIDO.....	V
RESUMEN.....	VII
SUMMARY.....	VIII
ÍNDICE DE CUADROS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIII
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos del estudio.....	3
1.1.1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
1.2 Preguntas de investigación.....	3
2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 El cultivo del plátano y su importancia en la República Dominicana.....	4
2.1.1 Producción.....	4
2.1.2 Comercialización.....	7
2.2 Procesos de innovación en el cultivo del plátano de la Región del Cibao.....	10
2.2.1 Periodo 1970 - 1990.....	10
2.2.2 Introducción del plátano híbrido FHIA-21 (Musa AAAB).....	11
2.2.3 El protagonismo del IDIAF.....	14
2.3 El cambio tecnológico y los medios de vida.....	16
3 METODOLOGÍA.....	20
3.1 Localización del estudio.....	20
3.2 Selección de la muestra.....	20
3.2.1 Población.....	20
3.2.2 Muestra.....	21
3.3 Recolección de la información.....	23
3.3.1 Fuentes primarias.....	23
3.3.2 Fuentes secundarias.....	24
3.4 Análisis de la información.....	24
3.4.1 Enfoque de medios de vida sostenibles.....	25
3.4.2 Determinación de los cambios tecnológicos.....	25
3.4.3 Estimación de la difusión de la tecnología.....	25
3.4.4 Determinantes de la adopción de la tecnología.....	28
3.4.5 La evaluación de los efectos del cambio tecnológico.....	29

4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1	Medios de vida de los productores de plátano del Cibao .....	32
4.1.1	Contexto de vulnerabilidad de los productores .....	32
4.1.2	Activos o recursos con que cuentan los productores.....	42
4.1.3	Instituciones que influyen en los productores de plátano .....	47
4.2	Cambios tecnológicos del cultivo de plátano en el Cibao .....	48
4.2.1	Características de la producción del plátano en el Cibao.....	49
4.2.2	Proceso de difusión del plátano FHIA-21.....	58
4.3	Determinantes de la adopción del plátano FHIA-21 .....	62
4.3.1	Opinión de los agricultores sobre el plátano FHIA-21 .....	62
4.3.2	Factores que influyen en la adopción del plátano FHIA-21.....	66
4.4	El impacto del cambio tecnológico.....	75
4.4.1	Producción y rentabilidad del plátano FHIA-21.....	77
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	80
5.1	Conclusiones .....	80
5.2	Recomendaciones .....	82
6	BIBLIOGRAFÍA.....	84
7	ANEXOS.....	94

## RESUMEN

El plátano (*Musa* AAB) es un cultivo de gran importancia social y económica en la República Dominicana, su producción es desarrollada básicamente por pequeños y medianos productores, y su principal destino es el mercado de consumo nacional. La amenaza a la sostenibilidad del cultivo por la presencia de la enfermedad Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), así como la cooperación internacional de organismos de investigación agrícola, favorecieron un proceso de cambios técnicos en el cultivo. En este contexto, la presente investigación se realizó durante el año 2010 en el Valle del Cibao, República Dominicana con el propósito de generar conocimiento sobre los cambios tecnológicos que se han producido en las prácticas del cultivo de plátano de los agricultores y las razones de esos cambios.

El estudio analiza la situación actual de los productores de plátano, se determinan los cambios tecnológicos realizados en los últimos 10 años, se analizan las razones de estos cambios y sus efectos. La recolección de información primaria se realizó mediante entrevistas estructuradas a una muestra de 182 productores de la región del Cibao. La metodología de la investigación empleó conjuntamente el enfoque de medios de vida sostenibles, métodos cualitativos como la entrevista a actores clave, la observación participativa y la revisión documental, y el análisis cuantitativo mediante comparaciones estadísticas.

Los resultados demuestran que la variedad FHIA-21 se ha difundido en la región del Cibao en un periodo de 10 años, y que actualmente alrededor del 62% de los productores en la región han adoptado la variedad básicamente de manera parcial. También, se ha dado un aumento en las densidades de siembra, actualmente cerca del 34% de los productores están utilizando altas densidades de siembra, iguales o mayores a las 2,500 plantas por hectárea. Los resultados de la investigación pueden ser relevantes para mejorar las acciones de investigación y extensión agrícola. Se demostró que el seguimiento de la aceptabilidad y la adopción de nuevas tecnologías, es primordial para realizar un eficiente proceso de difusión o transferencia de tecnologías. El contexto de vulnerabilidad de los agricultores, su disponibilidad de recursos, y sus percepciones sobre las características de nuevas tecnologías, son factores determinantes en las decisiones de adopción e innovación.

## SUMMARY

The plantain (*Musa* AAB) is a crop of great economic and social importance in the Dominican Republic. It is mainly produced by small and medium farmers, and its main destination is the domestic market. The threat to the sustainability of the crop by the presence of Black Leaf Streak disease (*Mycosphaerella fijiensis*), as well as the international cooperation from international agricultural research organizations, favored a process of technical changes in the crop. In this context, the present study was carried out in year 2010 in the Cibao valley, Dominican Republic aiming to generate knowledge on the technological changes that have taken place in the plantain cultivation practices of the farmers and the reasons of those changes.

The study analyzes the current situation of the plantain farmers, characterizes the technological changes that have taken place over the last 10 years and analyzes the reasons and impacts of these changes. The collection of primary information was carried out by structured interviews to a sample of 182 farmers from the region of the Cibao. The methodology of the investigation employed jointly the sustainable livelihoods approach, qualitative methods like the interview to key actors, the participatory observation and the documentary review, and the quantitative analysis of statistical comparisons.

The results show that the FHIA-21 variety has been diffused in the region of the Cibao in a period of 10 years, and that at present around the 62% of the farmers in the region have adopted the variety. The majority of adopters are partial adopters and grow both, FHIA-21 and traditional plantain to a similar extent. Also an increase in the planting densities was found, at present near the 34% of the farmers are utilizing high density planting, equal or greater at 2,500 plants per hectare. The results of this study contribute to orient further research and extension activities. It was shown that the monitoring of the acceptability and the adoption of new technologies is fundamental to carry out an efficient process of diffusion or transfer of technologies. The context of vulnerability of the farmers, their availability of resources, and their perceptions on the characteristic of new technologies, are determinant factors in the decisions of adoption and innovation.



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Cambios del marco de siembra en el Cibao Central.....	10
Cuadro 2. Musáceas identificadas para ensayos de observación.....	12
Cuadro 3. Población del estudio.....	21
Cuadro 4. Tamaño de muestra según la proporción de productores por provincia.....	22
Cuadro 5. Relación entre el sistema de irrigación y los daños causados por sequía, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.....	35
Cuadro 6. Variación de los precios del plátano en RD\$, 1976.....	35
Cuadro 7. Estacionalidad de los precios del plátano en República Dominicana.....	37
Cuadro 8. La percepción del mercado en relación a las provincias productoras de plátano, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.....	39
Cuadro 9. Medidas de dispersión del precio medio mensual del plátano, República Dominicana, 2009.....	40
Cuadro 10. La percepción del precio en relación con las provincias, El Cibao, RD, 2010...42	
Cuadro 11. Capital humano de los productores.....	43
Cuadro 12. Capital social de los productores.....	44
Cuadro 13. Capital financiero de los productores.....	45
Cuadro 14. Capital natural de los productores.....	46
Cuadro 15. Capital físico de los productores.....	46
Cuadro 16. Uso de variedades de plátano en tres regiones del Cibao, 2010.....	50
Cuadro 17. Precios de las semillas de plátano, El Cibao, RD, 2010.....	51
Cuadro 18. Prácticas de siembra, Cibao, RD, 2010.....	55
Cuadro 19. Prácticas culturales, Cibao, RD, 2010.....	55
Cuadro 20. Fertilización y manejo de malezas, Cibao, RD, 2010.....	56
Cuadro 21. Manejo de plagas y enfermedades, Cibao, RD, 2010.....	57
Cuadro 22. Interés de que sus hijos sean plataneros, Cibao, RD, 2010.....	58
Cuadro 23. Opiniones de los productores sobre las características del FHIA-21, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.....	63
Cuadro 24. Evaluación culinaria por productores de plátano en Colombia.....	64

Cuadro 25. Variables cuantitativas, efectos esperados y estadísticas descriptivas.....	68
Cuadro 26. Variables cualitativas, efectos esperados y estadísticas descriptivas.....	68
Cuadro 27. Estimación del modelo logit de la adopción del plátano FHIA-21.....	69
Cuadro 28. Resultados observados y predichos del modelo logit estimado.....	69
Cuadro 29. Probabilidades de adopción del plátano FHIA-21 entre tipos de agricultores....	72
Cuadro 30. Efectos de factores socioeconómicos en la probabilidad de adopción.....	72
Cuadro 31. Las ADS en relación al sistema de riego, Cibao, RD, 2010.....	73
Cuadro 32. Rendimiento promedio del plátano de adoptadores parciales, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.....	79
Cuadro 33. Rendimiento promedio del plátano de adoptadores y no adoptadores, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Regionales Agropecuarias.....	5
Figura 2. Superficie cosechada de plátano, 1998-2009.....	6
Figura 3. Participación relativa de las zonas productoras en el volumen total de producción.....	6
Figura 4. Rendimiento del plátano, 1998-2009.....	7
Figura 5. Cadena de comercialización en el mercado interno (Chantry y Faivre 2000).....	8
Figura 6. Desmane de racimo FHIA-21.....	15
Figura 7. Racimo FHIA-21 con 6 manos.....	15
Figura 8. Productores evaluando la tecnología (Ashby 1998).....	16
Figura 9. Marco conceptual de medios de vida sostenibles con tecnologías agrícolas.....	19
Figura 10. Número de productores encuestados por provincia.....	22
Figura 11. Curva de la difusión temporal de una tecnología.....	26
Figura 12. Percepciones sobre factores de vulnerabilidad en el cultivo de plátano, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.....	34
Figura 13. Precio medio anual del plátano, Región El Cibao, República Dominicana, periodo 1998-2009.....	36
Figura 14. Precio medio mensual del plátano, Región El Cibao, República Dominicana, 2009.....	37
Figura 15. Precio medio mensual y anual del plátano cibaño en US\$, 2009.....	40
Figura 16. Precios promedio del plátano en finca por regionales agropecuarias, República Dominicana, 2009.....	41
Figura 18. Origen de las semillas de plátano, El Cibao, RD, 2010.....	51
Figura 19. Densidades de siembra utilizadas actualmente, Cibao, RD, 2010.....	52
Figura 20. Densidades de siembra utilizadas anteriormente, Cibao, RD, 2010.....	52
Figura 21. Distancias (m) del marco de siembra actualmente, Cibao, RD, 2010.....	54
Figura 22. Duración del cultivo de plátano, Cibao, RD, 2010.....	54
Figura 23. Ideas de los productores para mejorar sus ingresos del plátano, Cibao, RD,	

2010.....	57
Figura 24. Patrón estimado de la difusión del plátano FHIA-21 en el Cibao, 2010.....	58
Figura 25. Fungicida subvencionado por la SEA.....	60
Figura 26. Razones de los productores no adoptadores para no usar FHIA-21, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.....	65
Figura 27. Las ADS en relación al plátano FHIA-21, Cibao, RD, 2010.....	74
Figura 28. Volumen de la producción de plátano en millones de unidades, RD, 2010.....	76

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. LISTADO DE LOS EXPERTOS E INFORMANTES CLAVES ENTREVISTADOS.....	94
ANEXO 2. FORMULARIO DE ENTREVISTAS A EXPERTOS E INFORMANTES CLAVES.....	95
ANEXO 3. FORMULARIO DE ENTREVISTAS A PRODUCTORES .....	97
ANEXO 4. ANÁLISIS DAFO DEL CULTIVAR HÍBRIDO FHIA-21, SEGÚN LAS OPINIONES DE PRODUCTORES Y TÉCNICOS ENTREVISTADOS.....	107



# 1 INTRODUCCIÓN

La característica más distintiva de la agricultura es el cambio, continuamente los agricultores están expuestos a cambios en el conocimiento y manejo de los cultivos, las condiciones naturales, la disponibilidad de recursos, los mercados y las políticas. La adopción de una nueva tecnología por el productor constituye un proceso complejo, en donde el productor adopta la nueva tecnología y la adapta según su experiencia anterior, sus recursos disponibles de medios de vida y sus estrategias de vida, su contexto de vulnerabilidad, el entorno político y hasta la orientación recibida de los extensionistas de su región, que no siempre coincide con la de la investigación (DFID 1999, Prins 2005, Avila et ál. 2007).

El cambio tecnológico en la agricultura es promovido por instituciones y organismos dedicados a la investigación, la extensión y el desarrollo rural, éstos generan nuevas tecnologías desde variedades, insumos, y prácticas de manejo, que gradualmente son difundidas o conocidas entre los agricultores; dependiendo del proceso complejo de adopción pueden ser apropiadas por los mismos, produciéndose diversos efectos o impactos en sus recursos de medios de vida y las resultantes estrategias de vida de sus hogares como la intensificación agrícola, la diversificación y la migración (CIMMYT 1993, Adato y Meinzen-Dick 2007).

Estudios realizados por Garming et ál (2010) sobre el cambio tecnológico en la producción de plátano de tres países de Centro América y el Caribe, demuestran que el cultivo de plátano (*Musa* AAB Simmonds) es una importante estrategia de vida para los pequeños productores de esta región, y que durante las últimas décadas una serie de nuevas tecnologías para la producción de plátano se han puesto a disposición de los productores, no obstante, es relevante saber en qué medida los pequeños productores han sido capaces de adoptar las nuevas tecnologías y bajo qué impactos o efectos.

El plátano se cultiva en todas las regiones tropicales y es de suma importancia para las economías de muchos países, contribuyendo a la seguridad alimentaria de millones de personas en gran parte del mundo. En términos de valor bruto de producción, las musáceas comestibles incluyendo el banano, otros tipos de bananos de cocción y el plátano, son el cuarto cultivo alimenticio más importante del mundo, después del arroz, el trigo, y el maíz (FAO 2004, Espinal *et al.*2005). Los plátanos se producen principalmente en África y América Latina, de la producción mundial sólo se comercia aproximadamente el 1.62% en los

mercados internacionales, lo que demuestra su importancia dentro de los mercados nacionales (Lescot 2008, Robinson y Galán 2010).

En la República Dominicana, el plátano posee importancia como cultivo de consumo interno, dado que se utiliza como un alimento básico en la dieta diaria de los dominicanos, siendo su producción en un 99% destinada al consumo local (Tejada 2007, Céspedes 2008). Durante el inicio de la década de 1990, la Sigatoka negra, una de las principales enfermedades de las musáceas no estaba presente en la República Dominicana, sin embargo era una importante amenaza para la sostenibilidad de la producción de plátanos y bananos, dado que en países próximos como Cuba se había detectado en 1990, en Venezuela en 1991 y en Jamaica en 1994 (SEA 1998).

En este contexto, con la colaboración de INIBAP y la FHIA, en 1994 el CEDAF realizó las primeras introducciones de clones mejorados con resistencia a la enfermedad, entre los cuales estaba el híbrido FHIA-21 (*Musa* AAAB). Después de la detección de la enfermedad en 1996, el plátano FHIA-21 fue mayormente promovido junto a la siembra en altas densidades poblacionales, y el uso de prácticas culturales para el manejo agronómico. La difusión de estas tecnologías, fue liderada por el CEDAF, IDIAF y la SEA, que son las instituciones encargadas de hacer investigación y extensión agropecuaria en el país, contando estas con el apoyo internacional de INIBAP, FHIA, CORPOICA, y CIRAD (CEDAF 2001, IDIAF 2005, CEDAF 2010).

La presente investigación establece conclusiones sobre los cambios tecnológicos que se han producido en las prácticas del cultivo de plátano de los agricultores de la Región del Cibao en República Dominicana y las razones de esos cambios, durante el periodo 2000 - 2009.



## **1.1 Objetivos del estudio**

### ***1.1.1 Objetivo general***

Generar información sobre el cambio tecnológico en el cultivo del plátano de los productores de la región del Cibao en República Dominicana durante el periodo 2000 - 2009.

### ***1.1.2 Objetivos específicos***

- Describir la situación actual de los productores de plátano del Cibao en el marco de los medios de vida y su relación con la adopción de nuevas tecnologías.
- Determinar los cambios tecnológicos que se han dado en la producción de plátano de la región del Cibao y sus factores determinantes.
- Determinar los impactos socioeconómicos que están relacionados al cambio tecnológico de la producción de plátano.

## **1.2 Preguntas de investigación**

- ¿Existe relación entre los medios de vida de los productores y la adopción de tecnologías?
- ¿Cuáles han sido los cambios tecnológicos que se han dado en la producción de plátano y qué factores determinan estos cambios?
- ¿Qué impactos socioeconómicos están relacionados al cambio tecnológico de la producción de plátano?

## **2 REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 El cultivo del plátano y su importancia en la República Dominicana**

Los bananos y los plátanos modernos se originaron en las regiones tropicales del sudeste asiático y pacífico occidental, donde sus antepasados diploides de frutos no comestibles llenos de semillas, todavía pueden ser encontrados en la vegetación natural de los bosques (Robinson y Galán 2010). En la América tropical del nuevo mundo, fue en Santo Domingo que se dio la primera introducción de plantas de banano desde las Islas Canarias en el año 1516, por el reverendo Fraile Tomás de Berlanga. En el periodo de 1500 a 1800 los bananos y plátanos se propagaron a toda América tropical, donde obtuvieron gran aceptación, lo que a su vez contribuyó a una rápida distribución. Este hecho ocasionó la creencia de que las musáceas podrían ser originarias de América (Jiménez 2002).

El cultivo de plátano en la República Dominicana, tiene gran importancia social y económica, es una actividad generadora de empleos e ingresos para pequeños y medianos productores rurales, en los estratos de medianos y bajos ingresos es un cultivo importante contribuyendo con la seguridad alimentaria y a la disminución de la pobreza rural (IICA-SEA 2008). La producción de plátano prácticamente es de consumo nacional en su totalidad, exportándose cerca del uno por ciento de la producción. Según el Ministerio de Agricultura<sup>1</sup> (2010b) el consumo per cápita fue de 144.8 gramos diarios en el año 2009, este supera el consumo recomendado de 130 gramos diarios según el "Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, 1998-2005", elaborado en la SEA. El plátano es un alimento básico de la dieta familiar de la población dominicana, en cuanto a la gastronomía del país, con el plátano se preparan platos típicos, como el mangú, el pastel en hoja, el mofongo, los pastelones, y el frito verde, entre otros (CEDAF 2001).

#### **2.1.1 Producción**

El plátano es cultivado en toda la geografía nacional, bajo diferentes condiciones agroecológicas y sistemas de producción, de acuerdo a los registros existentes, en la

---

<sup>1</sup> Previo al 2010 se llamaba Secretaría de Estado de Agricultura (SEA).

producción de plátano se involucran alrededor de 42,599 productores distribuidos en las distintas regiones productoras, y se estima que 326,000 personas se benefician de forma directa e indirecta en la producción y comercialización. Esta actividad productiva posee relevancia en la estructura socioeconómica del medio rural ya que es una actividad desarrollada, en su mayoría, por pequeños y medianos productores (IICA-SEA 2008). Dentro de la estructura organizativa del Ministerio de Agricultura, existen ocho Direcciones Regionales Agropecuarias que abarcan todo el país (Figura 1). Las informaciones estadísticas del sector agrícola son elaboradas y presentadas por el Ministerio de Agricultura considerando esta estructura.

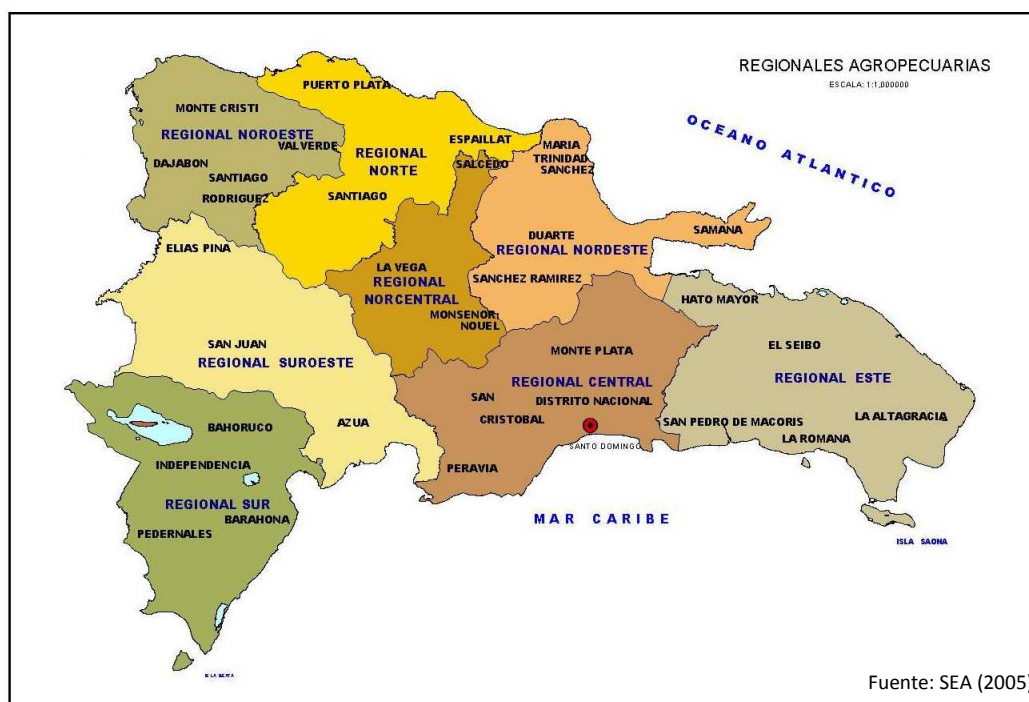


Figura 1. Regionales Agropecuarias.

El cultivo del plátano se realiza principalmente en las zonas norte y sur de la República Dominicana, en donde se produce el plátano cibaño y barahonero respectivamente. La zona norte también es conocida como el Cibao, esta comprende las regionales Norcentral, Nordeste, Norte y Noroeste; la zona sur comprende las regionales Sur y Suroeste (SEA 2005, Jiménez 2010). En el país se cosechan al año en promedio aproximadamente unas 40,000 hectáreas, no obstante, durante el periodo 1998-2009 se observa un comportamiento con altibajos en el área cosechada (Figura 2), esto se debe principalmente a variaciones en las condiciones ambientales causadas por eventos naturales, como es el caso del huracán Georges en 1998 que

refleja sus efectos en una importante disminución del área cosechada en 1999; el huracán Jeanne en 2004; al igual que los daños sufridos por las tormentas Noel y Olga en 2007, que desbastaron y afectaron grandes plantaciones en las regiones Sur, Norte y Norcentral del país, resultando en una disminución significativa del 30% del área cosechada en 2008 (SEA 2005, SEA 2008, SEA 2009b).

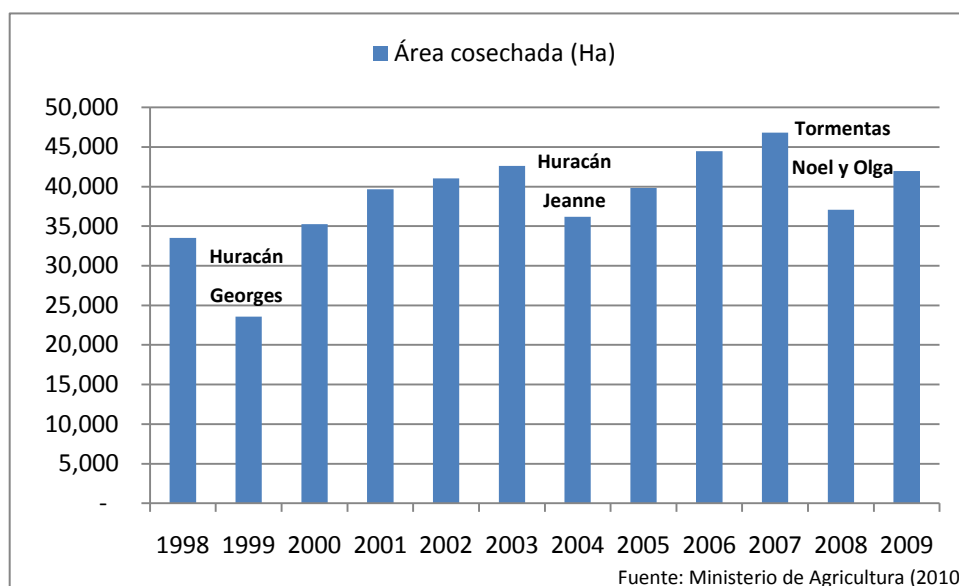


Figura 2. Superficie cosechada de plátano, 1998-2009.

El volumen de producción anual es en promedio de 1,396,513 miles de unidades equivalentes a 391,024 toneladas métricas para el periodo comprendido de 1998 al 2009. Las regiones productoras del Cibao y del Sur, juntas aportan en promedio aproximadamente el 90% del volumen de la producción total (Figura 3), y 94% del área cosechada, destacándose el Cibao por una mayor participación relativa (Ministerio de Agricultura 2010a).

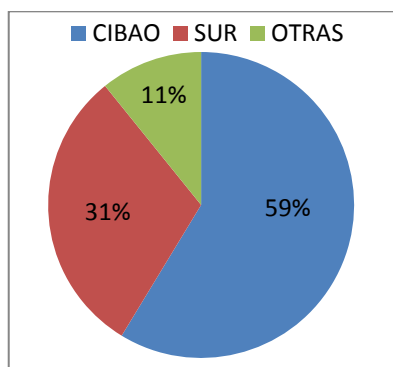


Figura 3. Participación relativa de las zonas productoras en el volumen total de producción.

Según Jiménez (2010) a partir del año 2004 se da un incremento en la productividad del cultivo (Figura 4), ocasionado por un aumento en la siembra de la variedad de plátano FHIA-21, que es de alta capacidad productiva y resistente a la enfermedad Sigatoka Negra. Informes de la SEA (2005), indican que las principales regiones productoras de la zona del Cibao habían sido atacadas fuertemente por la Sigatoka Negra y las lluvias caídas en el país al finalizar el 2004. Las autoridades del sector, tomando en consideración la importancia de esta musácea, comenzaron a implementar un amplio programa de siembra y rehabilitación de platanales de los productores, y un programa a nivel nacional para combatir la Sigatoka Negra, ambos programas incluían la siembra de la variedad FHIA-21 (SEA 2006a).

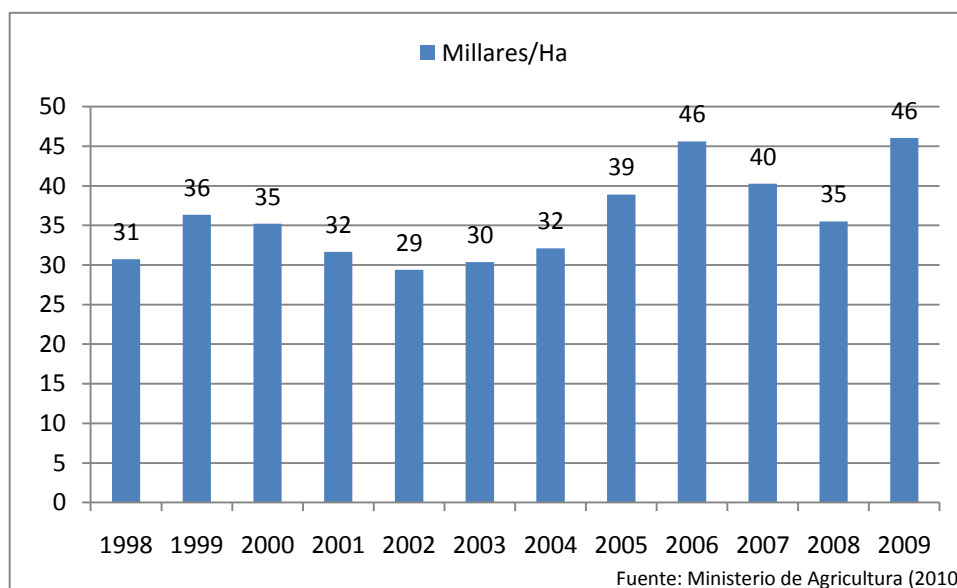


Figura 4. Rendimiento del plátano, 1998-2009.

Jiménez (2010) realizó un diagnóstico del cultivo en donde indica que las regionales Suroeste y Noroeste son las de mayor productividad, y que esto se debe al uso de riego y a la alta densidad de siembra. En las demás regionales regularmente no se utiliza ningún sistema de riego ni alta densidad de siembra, sobre todo cuando se utilizan variedades triploides (AAB) como los clones Macho por Hembra, y Macho.

### 2.1.2 Comercialización

En la cadena de comercialización participan varios actores, generalmente el productor realiza la venta de la producción directamente en la finca al comerciante mayorista, menos

frecuente ocurre que el productor lleve su producción al mercado, asumiendo los costos que ello implica. Los mayoristas son los intermediarios o camioneros, que se dedican a comprar los plátanos en la finca del productor para venderlos en los principales mercados urbanos y rurales. Los detallistas son los que se dedican a comprar los plátanos en los principales mercados urbanos y rurales, para venderlos directamente al consumidor, entre ellos se incluyen desde los tricicleros y carretilleros, hasta los colmados ó pulperías, y algunos supermercados. En la agroindustria se comercializa cerca del 1% de la producción, en este caso la industria transformadora adquiere el producto directamente del productor, mediante contratos lo que le permite darle seguimiento a la plantación y supervisar su calidad. También existen suplidores que compran el plátano directamente a los productores. Para el caso de República Dominicana, en la literatura existe poca información sobre los aspectos de producción, comercialización y consumo del plátano, Chantry y Faivre (2000) hicieron un diagnóstico de la cadena agroalimentaria del plátano en el país (Figura 5), que hasta el presente es de útil referencia para entender el mercado interno de esta musácea.

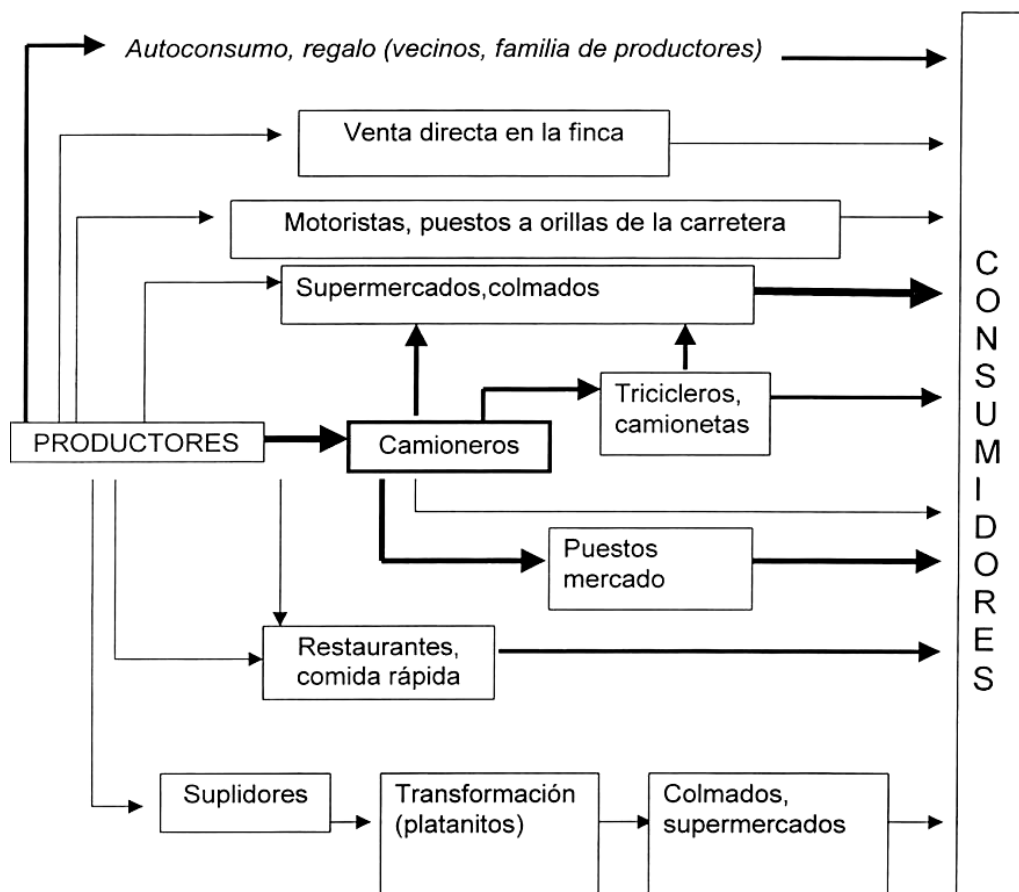


Figura 5. Cadena de comercialización en el mercado interno (Chantry y Faivre 2000).

En la República Dominicana, tradicionalmente en los principales mercados de Santo Domingo se ha diferenciado el tipo de plátano Macho por Hembra, llamado cibaño, que es producido en la zona del Cibao principalmente en secano o temporal; y el tipo de plátano Macho, llamado barahonero, que es producido en la zona sur mayormente con riego. En el Cibao durante la última década se ha incrementado la siembra del plátano FHIA-21, diferenciándose en el mercado de estos víveres se cotiza cerca de 30% menos que el cibaño. En los mercados mayoristas y detallistas de Santo Domingo, el plátano cibaño por ser de tamaño más pequeño, tradicionalmente su precio se ha cotizado en promedio 30% por debajo del plátano barahonero, no obstante, el plátano cibaño producido con riego en la línea noroeste del Cibao se vende al mismo precio que el barahonero, igualmente ocurre con el FHIA-21 (Tejada 2007, Jiménez 2010, Ministerio de Agricultura 2010).

El modo de comercialización es por manos clasificadas acorde al número de dedos de primera, segunda y tercera categoría, siendo los dedos de primera categoría de mayor dimensión y los que alcanzan precios más altos. Los plátanos de segunda categoría, tradicionalmente se venden a la mitad del precio de los plátanos de primera categoría. En cuanto a los plátanos de tercera categoría, también conocida como rabiza o chichote, muchos productores la regalan o la utilizan para el consumo de los trabajadores en el desayuno y almuerzo incluido al pago laboral. Pese a esta modalidad, la época de cosecha influye marcadamente en la clasificación y precio de venta de los plátanos, lo cual ha sido ampliamente analizado (Arbona y Cuevas 2006a, Jiménez 2010).

López (2002), SEA (2006b) y Xavier (2007) analizaron la variabilidad estacional de los precios del plátano en el mercado dominicano, concluyendo que las condiciones climáticas tienen una alta incidencia en el precio del rubro, debido a que durante el invierno principalmente de noviembre a enero, disminuye la luminosidad y baja la temperatura, reduciéndose la oferta y vendiéndose los plátanos más caros aunque tengan menos categoría. Según la opinión de productores e intermediarios del Cibao Central, entrevistados por Arbona y Cuevas (2006a), en el invierno prácticamente no se vende plátano de primera, ya que durante esa época no solo la producción es menor sino que también la calidad del plátano se reduce.

## 2.2 Procesos de innovación en el cultivo del plátano de la Región del Cibao

A continuación se presenta una mirada histórica de las principales innovaciones tecnológicas del cultivo de plátano (*Musa* AAB) en la región del Cibao de República Dominicana, a fin de visualizar los procesos del cambio tecnológico en su contexto histórico y espacial.

### 2.2.1 Periodo 1970 - 1990

La investigación y transferencia de tecnología agropecuaria posee larga data en la República Dominicana. En 1965 dentro de la SEA se crea el Departamento de Investigaciones Agropecuarias (DIA), iniciándose la etapa formal de la generación de tecnología (Crouch 1986). Según SODIAF (2000) el período comprendido desde 1973 hasta principios de 1980, es mencionado como el espacio donde existió mayor interés gubernamental para apoyar la investigación agropecuaria.

En el cultivo de plátano la primera tecnología introducida en la década de 1970 fue pelar las cepas antes de sembrarlas. Según Serrata citado por Fernández (2005) esta práctica vino de Centroamérica, al principio los productores no la aceptaban y los extensionistas tuvieron que trabajar mucho para transferir esta técnica. También se introdujo la técnica de hervir la cepa para desinfectarla, pero era mucho trabajo y se desestimó. Entre los primeros cambios tecnológicos están los relativos al marco de plantación (Cuadro 1), favoreciéndose un aumento en las densidades poblacionales de siembra de las plantaciones del Cibao Central, que a la vez incrementó los ingresos de los productores (Serrata, citado por Fernández 2005). Este es uno de los cambios tecnológicos que el presente estudio analiza para la década del 2000, puesto que en esta se validaron altas densidades de siembra.

Cuadro 1. Cambios del marco de siembra en el Cibao Central.

Años	Distancia (m)	Sistema	Plantas ha <sup>-1</sup>
1970	3.50 x 3.50	Cuadrado	640 a 800
1976	3.00 x 3.00	Cuadrado	1,120
1984	2.50 x 3.00	Cuadrado	1,344
1990	2.50 x 2.50	Cuadrado	1,360 a 1,600

Fuente: Adaptado de Fernández (2005)

Otro cambio tecnológico importante fue la introducción de los clones Macho por Hembra (M x H) de seudotallo verde y seudotallo morado. Estos fueron introducidos al país



por el programa CENDA-FAO en la década de 1970, iniciándose las pruebas en Pontón, provincia de La Vega. Durante la misma década el programa CENDA-FAO realizó estudios sobre la fertilización en el plátano, recomendándose las aplicaciones fraccionadas y que se realizaran análisis de suelo (Fernández 2005).

Durante 1978 a 1982, se realizaron trabajos de transferencia en el control químico de los nematodos, se recomendaba desinfectar la cepa con una solución nematicida, y aplicarlo en forma granulada en el hoyo. El problema de la bacteriosis (*Erwinia* sp.) es situado a inicios de la década de 1980, cuando se observó que las plantas se doblaban en el pseudotallo; se recomendaba aislar a tiempo las plantas afectadas y aplicar un kilo de cal viva en el hoyo, además, se debían desinfectar las herramientas en una solución de cloro (Serrata, citado por Fernández 2005). En el Cibao Central la bacteriosis se pudo manejar, ya que sólo se presentaba en plantas aisladas en fincas con terrenos pesados.

### ***2.2.2 Introducción del plátano híbrido FHIA-21 (Musa AAAB)***

El Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR) en el año 1983, por solicitud de la SEA realiza un análisis del Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria y Forestal (SNIAF), debido a que estaba en deterioro. En su informe final, el ISNAR recomienda la creación de un organismo, que siendo público, fuera descentralizado. En 1985, el Poder Ejecutivo promulga la ley 289 que crea el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias (IDIA), el cual nunca fue puesto en vigencia (SODIAF 2000).

Como respuesta al deterioro que presentaba el SNIAF y ante la imposibilidad de poner en funcionamiento el IDIA, se fundó en 1987 el Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF) con el nombre de Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc. (FDA). En el año de 1992, la FDA inició un proyecto para la recolección y caracterización del germoplasma de musáceas existente en el país, y conjuntamente la introducción y evaluación de material clonal de alta productividad y resistente a enfermedades (FDA 1993).

En ese contexto, en 1994 la FDA a través de sus gestiones con la Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y Plátano (INIBAP) y la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), realizó las primeras introducciones de los clones FHIA 01, FHIA 02, FHIA 03 y FHIA 21. Con la colaboración de INIBAP, en 1995 se introdujeron

nuevos clones desarrollados por el programa de mejoramiento de plátano del Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA). También, con la colaboración del Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD) en 1997 se introdujeron nuevos clones (CEDAF 2010).

El proyecto de musáceas, fue ejecutado con la participación de la SEA (a través del DIA y el Centro de Investigaciones Aplicadas a Zonas Áridas - CIAZA), el Instituto Superior de Agricultura (ISA), el Instituto Agronómico Salesiano (IAS) y el Instituto Politécnico Loyola (IPL), instituciones en las cuales se establecieron bancos de colecciones de musáceas locales e introducidas (Cuadro 2), identificadas para ensayos de rendimiento y adaptación (FDA 1997).

**Cuadro 2. Musáceas identificadas para ensayos de observación.**

<b>Grupo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Genoma</b>	<b>Tipo</b>	<b>Origen</b>
Plátano	FHIA-21	AAAB	Clon Híbrido	Introducido
Plátano	M x H Morado	AAB	Clon Natural	Nativo
Plátano	M x H Verde	AAB	Clon Natural	Nativo
Plátano	Macho Barahonero	AAB	Clon Natural	Nativo
Plátano	Liborio	AAB	Clon Natural	Nativo
Plátano	Agbagba	AAB	Clon Natural	Introducido
Banano	FHIA-01	AAAB	Clon Híbrido	Introducido
Banano	FHIA-02	AAAA	Clon Híbrido	Introducido
Banano	Cavendish <sup>3/4</sup>	AAA	Clon Natural	Nativo
Rulo	Pelipita	ABB	Clon Natural	Introducido
Rulo	FHIA-03	AABB	Clon Híbrido	Introducido
Rulo	Cardaba	ABB	Clon Natural	Introducido
Rulo	Burro Cemsa	ABB	Clon Natural	Introducido

Fuente: FDA (1997)

Debido a que los sistemas de producción de plátano presentaban baja productividad, la disponibilidad de germoplasma de mayor productividad y resistente a enfermedades y plagas, era de gran importancia en la estrategia para mejorar y asegurar la sostenibilidad de la producción de musáceas en el país, sobre todo ante la amenaza que representaba la aparición de nuevas enfermedades o de razas patogénicas de otras ya conocidas, como la Sigatoka negra que había sido reportada recientemente en la región del Caribe, siendo afectada primero Cuba en 1992 y luego Jamaica en 1995 (FDA 1995).

Para el año 1998 se había puesto un mayor énfasis en la ventaja del FHIA-21 por su resistencia a Sigatoka negra, que había sido reportada en el país en 1996, en la comunidad de Ranchadero, Guayubín, provincia de Montecristi. Esta coyuntura hizo del FHIA-21 una opción para las plantaciones de plátanos ubicadas en zonas de vida de bosque húmedo, como el Cibao Central (Moca, La Vega, Salcedo, San Francisco de Macorís), en donde se presentaban condiciones climáticas que favorecían el desarrollo de la enfermedad. A partir de 1999 a nivel técnico se comienza a difundir información sobre la nueva variedad, el CEDAF y la REDMUSA (1999) publicaron un boletín titulado “FHIA 21: Variedad Promisoria para los Productores de Plátano del Cibao Central y demás Zonas Plataneras”. En la memoria del CEDAF (1999) se informa que:

Muchos productores de la comunidad de Moca han mostrado interés en sembrar y determinar el comportamiento del clon. (...). La utilización de clones resistentes es la manera más efectiva de asegurar un abastecimiento continuo de plátano y de banano en la alimentación de los agricultores y las familias de la región (...) (p.11).

Entre los primeros resultados de evaluación de clones de plátano introducidos en República Dominicana, están los de Galván et ál. (1999) obteniendo que el FHIA-21 superó los clones locales y el clon introducido Agbagba durante la primera y segunda cosecha, alcanzando un mayor peso promedio por racimo y mayor número de frutos; resultados similares fueron obtenidos por Ricardo y Suárez (2000); sin embargo el FHIA-21 mostró una baja proporción de frutos comerciales con los estándares locales, recomendándose debido a esto, continuar con trabajos de prácticas de desmane dada su importante característica de ser resistente a Sigatoka negra.

El plátano FHIA-21 en 1999 se encontraba en producción comercial en otros países como Cuba, Honduras y Colombia, por lo que organismos de investigación centraron su atención al híbrido. Merchán (1997) indica que el empleo de variedades resistentes es una de las mejores alternativas que tienen los productores en áreas donde los cultivos están amenazados o han sufrido pérdidas por la Sigatoka negra, favoreciéndose así la reducción de costos y el saneamiento ambiental; no obstante, las variedades resistentes difieren de las

tradicionales en apariencia, tamaño, sabor, textura y vida verde, pudiendo afectar su comercialización, partiendo del hecho de que el ser humano es reactivo al cambio.

Respecto a la variedad FHIA-21, Merchán (1997) menciona que tiene características de plátano en cuanto a forma, color de pulpa y sabor; además si los racimos se desmanan recién formados, los dedos pueden presentar mejores características en cuanto a longitud y grosor. En Colombia el efecto del desmane sobre la calidad y la producción del plátano FHIA-21, fue estudiado por Arcila et ál. (2000) determinándose que la época óptima para el desmane era a los 20 días después de la floración y que dejando entre 4 a 6 manos por racimo se conseguían los mayores beneficios.

### ***2.2.3 El protagonismo del IDIAF***

En el año 1994 se iniciaron los esfuerzos para introducir plátanos y bananos híbridos resistentes a enfermedades y de alta productividad. Las evaluaciones preliminares de esos materiales resultaron en la selección del plátano FHIA-21 como material resistente a Sigatoka negra y altamente productivo. A partir de esos resultados, la SEA inició su promoción en el año 1998 sin tener todavía disponible el paquete agronómico para su manejo, esta situación resultó en una baja aceptación de la nueva variedad por parte de los productores al inicio, pues no realizaban la práctica del desmane y en consecuencia las plantas se doblaban o caían debido al peso de los racimos (Fernández 2005, Arbona y Cuevas 2006b).

A finales del año 2000, se establece el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), siendo la primera institución gubernamental descentralizada responsable de la ejecución de la política de investigación y validación agropecuaria y forestal de la República Dominicana (Trigo et ál. 2004). El IDIAF a través de su Programa de Musáceas liderado por el Ing. Ramón Jiménez dio continuación al trabajo que venía haciendo el DIA de la SEA con apoyo del CEDAF en la década de 1990.

Al ser el desmane una práctica importante del manejo agronómico del plátano FHIA-21 (Figura 6), el Programa de Musáceas del IDIAF realizó evaluaciones de los niveles de desmane, determinando que en condiciones de riego dejándose cinco manos por racimo se obtiene la mayor proporción de frutos comerciales de primera categoría (Galván y Ricardo 2002). También, un trabajo de validación del desmane y calidad comercial de frutas de FHIA-

21, se hizo por Arbona y Cuevas (2006a) determinándose que en secano al dejar seis manos por racimo (Figura 7) se producen los mayores beneficios económicos cuando el destino de venta es el mercado local, como en el caso de los plátanos del Cibao Central.



*Figura 6. Desmane de racimo FHIA-21.*



*Figura 7. Racimo FHIA-21 con 6 manos.*

Durante el periodo 2001 a 2003 el Programa de Musáceas del IDIAF con sede en el Cibao Central, evaluó el manejo agronómico del plátano FHIA-21. Rengifo y Galván (2004) realizaron evaluaciones entre clones locales e híbridos, resultando los híbridos FHIA 21 y FHIA 20 con mayor rendimiento, calidad de fruta y resistencia a Sigatoka negra que los cultivares locales Liborio, Macho x Hembra verde y Macho x Hembra morado.

En el mismo periodo, se evaluaron densidades de siembra en la producción del plátano FHIA-21, con este trabajo realizado por Ventura y Jiménez (2004) se determinó que la distancia entre dobles hileras de 4.0 m y entre plantas de 1.5 m era la más adecuada, permitiendo una densidad de 2,667 plantas por hectárea con altos rendimientos de 192 millares por hectárea ( $58 \text{ t ha}^{-1}$ ). Asimismo, evaluaciones de clones locales en altas densidades de siembra con un manejo integrado de Sigatoka negra fueron realizadas por Céspedes y Suárez (2004) concluyendo que la producción y los beneficios netos se incrementaban con el aumento de la densidad de siembra.

Con las investigaciones que realizó el IDIAF sobre el FHIA-21 en el periodo 2001-2003, se introdujeron nuevas tecnologías en el manejo agronómico del mismo, como las altas densidades de siembra en hileras dobles (2,500 a 3,200 plantas  $\text{ha}^{-1}$ ), la producción a un solo

ciclo, el manejo del racimo (desmane y apuntalamiento), el manejo de la Sigatoka negra y la reproducción de plantas a partir de cormitos bajo sombra controlada (IDIAF 2004). Sin embargo, se desconoce sobre la adopción de estas tecnologías a nivel de los productores del Cibao Central, objetivo del presente trabajo.

### 2.3 El cambio tecnológico y los medios de vida

La investigación sobre las innovaciones agrícolas, su difusión, adopción y efectos data desde 1943 con el estudio pionero de Ryan y Gross, sobre el uso de semillas híbridas de maíz entre los agricultores de Iowa, mostrando que el patrón de difusión y adopción de un híbrido de maíz era sistemático o regular, y abriéndole el paso a una serie de investigaciones más profundas (Rogers 2003). En el presente estudio se analizan en el marco de los medios de vida de los productores, las variables determinantes en la adopción de innovaciones del cultivo de plátano; debido a que en la literatura se reconocen múltiples variables de las cuales depende la adopción de tecnologías agrícolas (Figura 8), a continuación se hace referencia a las más analizadas, dado que ningún estudio del cambio tecnológico incluye todas las variables, y es importante decidir en cuáles hay que concentrarse.

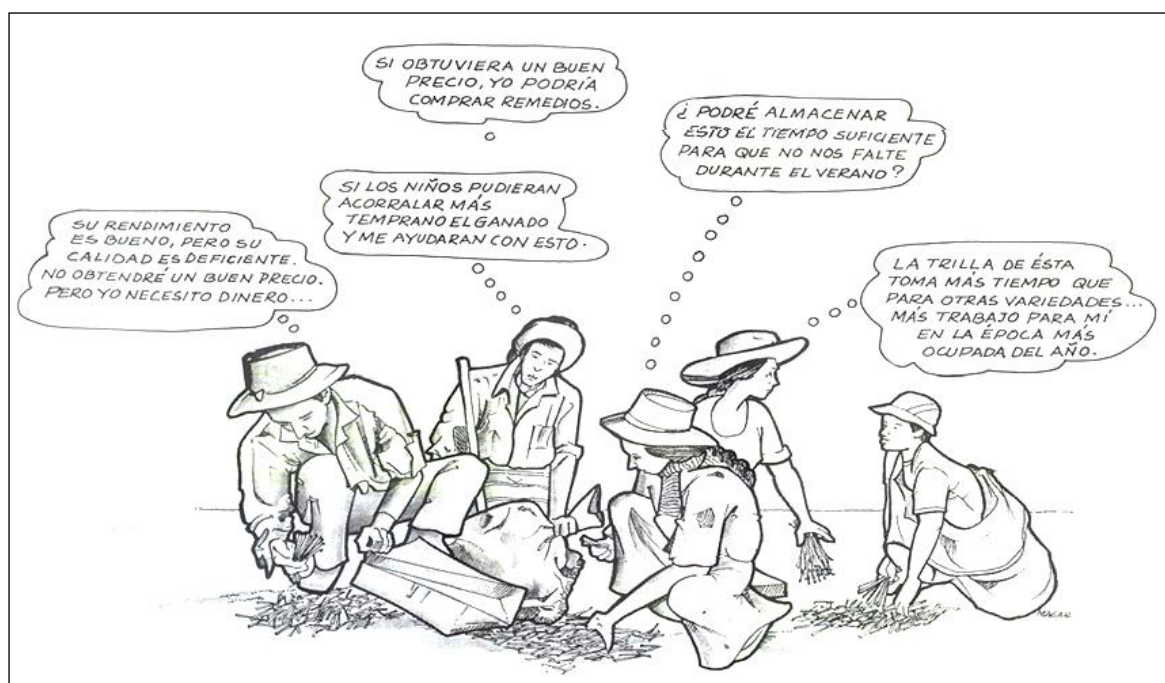


Figura 8. Productores evaluando la tecnología (Ashby 1998).

La experiencia demuestra que con frecuencia los productores no aplican las tecnologías recientemente desarrolladas, en la manera en que los investigadores y extensionistas esperan. El productor es quien finalmente decide si una nueva tecnología es útil o no, es por ello que al final del siglo XX, los organismos de desarrollo rural ponen énfasis en comprender el punto de vista de los productores acerca de la utilidad de una nueva tecnología (Chambers 1989, Ashby 1998). Así la adopción de una tecnología por un productor, dependerá de las características de dicha tecnología y de la utilidad que estas características tengan para el productor, no obstante, la tecnología no es en la mayoría de los casos lo único que influye, hay muchas otras causales, tales como cambios en los precios, las políticas y el entorno institucional entre otros (Saín 1999, La Rovere y Dixon 2007).

El CIMMYT (1993) en su manual sobre el diseño de encuestas para evaluar y analizar la adopción de tecnologías agrícolas, presenta una lista de variables explicativas que son relevantes para comprender la adopción, y que ocupan un lugar importante en la literatura sobre el cambio tecnológico. Se incluyen las características del agricultor como su escolaridad, la experiencia, la edad y el sexo; asimismo la disponibilidad de recursos con que cuenta, como el tamaño de la finca, la mano de obra, el crédito, el equipo y la maquinaria, la tenencia de la tierra, otros cultivos y fuentes de ingreso fuera de la finca, el acceso a información y aspectos de organización; en cuanto a las características de la tecnología se consideran los requerimientos edafoclimáticos, los riesgos percibidos por el agricultor, las propiedades organolépticas para el consumo y la comercialización.

Una investigación sobre el impacto de la percepción de los agricultores y otras variables en la adopción de variedades de trigo en fincas de tres distritos de Etiopía, mostró que la percepción de los agricultores respecto a nuevas variedades de trigo tiene un efecto altamente significativo sobre la adopción. Tanto la percepción acerca de los rendimientos del grano y de la comercialización del producto, son las dos variables más importantes que afectaron la decisión de adoptar; otras variables que tuvieron influencia en la adopción fueron el tamaño de la finca, los ingresos de la finca y el tipo de suelo (Negatu y Parikh 1999)

Según Rogers (2003) una innovación para ser adoptada, no tiene sólo que ser mejor que lo existente, además, debe ser integrable en la cultura de aquellos que la van a adoptar. Esta importante condición la advierte el CIMMYT (1993) indicando que la introducción de

nuevas variedades entre agricultores de escasos recursos, exige conocer sus preferencias y patrones de consumo de alimentos. Si una nueva variedad se va a usar para el consumo doméstico, tendrá que ser compatible con las prácticas locales de preparación y cocción, por lo cual, en este tipo de estudios se debe considerar la percepción del productor respecto a las propiedades organolépticas de una nueva variedad introducida. A pesar de esto, los gustos de los agricultores también pueden cambiar y una variedad que no es ideal para ciertos propósitos puede tener características agronómicas o de otro tipo que contrarresten esa desventaja.

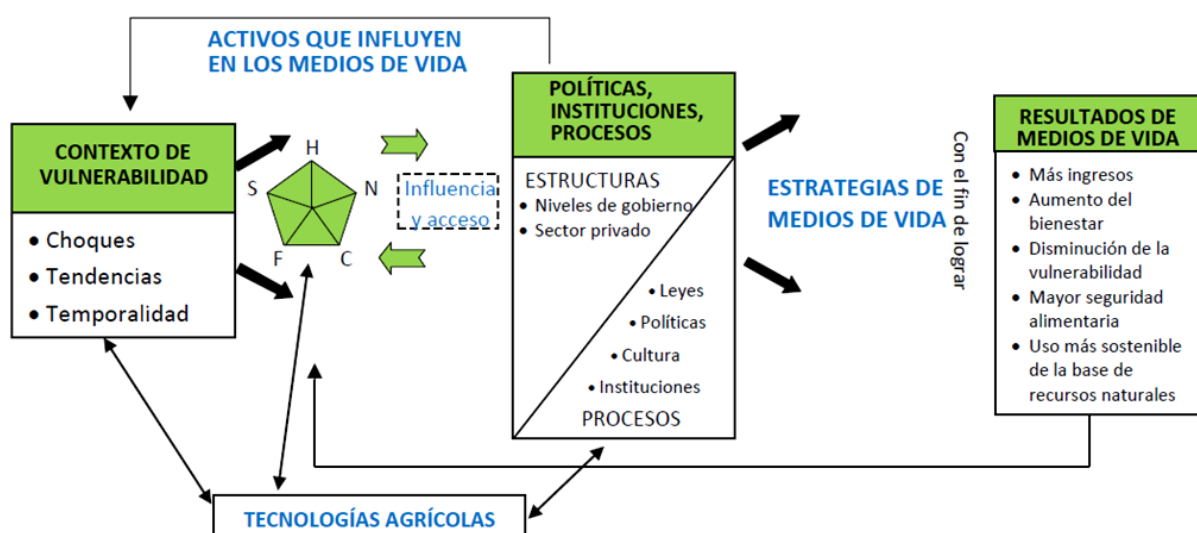
En Haití, se muestran problemas graves de degradación ambiental que amenazan los medios de vida de muchos agricultores de escasos recursos. Bayard et ál. (2007) evaluaron los factores que influyen en la adopción y el manejo del cultivo en callejones en Haití, los resultados muestran que factores institucionales, como la asociación en una organización campesina local y la capacitación en prácticas de conservación de suelo, influyen favorablemente en la adopción de este sistema agroforestal. Los factores socioeconómicos como género, los ingresos, así como la interacción entre la educación e ingresos por habitante también influyeron apreciablemente en la adopción del cultivo en callejones.

Para entender la toma de decisiones de los agricultores sobre adoptar una nueva tecnología en su sistema de producción, se deben considerar las diversas estrategias que poseen para asegurar sus medios de vida; como ejemplo, un productor que piensa migrar a la ciudad no invertirá en su finca sino en otros medios de vida, mientras que un productor con ingresos fuera de la finca como remesas, puede decidir invertirlos en mejorar su finca (Prins 2005). Es esencial entender no solo cómo las tecnologías agrícolas interactúan con las diversas estrategias de vida, sino también con el contexto de vulnerabilidad, las relaciones de género y poder, el ambiente político e institucional, y otros factores de contexto (Adato y Meinzen-Dick 2002).

El marco conceptual de los medios de vida sostenibles (MVS), es útil para comprender la toma de decisiones de los agricultores cuando adoptan las innovaciones. Un aspecto importante de este enfoque, es que reconoce a los agricultores y sus hogares como actores que poseen activos (o capitales) y capacidades, actuando en el logro de sus propias metas de medios de vida. Una representación visual del marco conceptual de MVS (Figura 9), permite apreciar inicialmente, el contexto de vulnerabilidad dentro del cual operan los agricultores;



seguido de los activos que los agricultores pueden utilizar para lograr sus medios de vida; a la vez los agricultores con estos activos interactúan con las políticas, las instituciones y los procesos para formar su elección de estrategias de vida; y estas estrategias de vida crean los resultados o logros de medios de vida, sin embargo, estos resultados no son necesariamente el final, ya que estos retroalimentan hacia la futura base de activos. Las flechas bidireccionales entre las tecnologías agrícolas y el contexto de vulnerabilidad, los activos, y los procesos de políticas e instituciones, indican que cada uno de estos ámbitos tiene el potencial de determinar el uso de las tecnologías agrícolas (Adato y Meinzen-Dick 2007).



Activos: H = capital humano (e.g., educación, y pericias agrícolas); N = capital natural (e.g., tierra, agua, y bosque); F = capital financiero (e.g., crédito, seguro, y ahorros); C = capital construido (e.g., herramientas, carreteras, y bombas de agua); S = capital social (e.g., organizaciones locales de agricultores y de vecinos).  
Fuente: Adaptado de Meinzen-Dick et ál. (2004)

Figura 9. Marco conceptual de medios de vida sostenibles con tecnologías agrícolas.

Aplicar este enfoque holístico permite hacerse una fotografía general de la realidad a investigar. Utilizando este enfoque y métodos de investigación cualitativa y cuantitativa para la evaluación de cambios tecnológicos, Meinzen-Dick et ál. (2004) demostraron que factores como el contexto de vulnerabilidad, roles de género y el contexto de la difusión de tecnologías agrícolas, influyen en los beneficios directos e indirectos de las nuevas tecnologías. Así como también, es importante entender las estrategias de los agricultores para manejar el riesgo en su contexto de vulnerabilidad (e.g., clima, enfermedades, y choques económicos) y, entender la importancia y el papel o rol que desempeña la agricultura en sus estrategias de vida.

## **3 METODOLOGÍA**

### **3.1 Localización del estudio**

El presente trabajo se realizó en el Valle del Cibao de la República Dominicana. Por extensión, en términos sociales y geopolíticos, el Cibao designa todo el norte de la República Dominicana, es la región más fértil del país y es el valle más extenso, ocupa la parte central de la isla y se considera el centro geográfico de la nación dominicana (Olivo 2007, ONE 2009). En reunión con los investigadores del Programa de Musáceas del IDIAF, considerando las restricciones de tiempo y presupuesto para realizar el trabajo de campo, se determinó incluir en el estudio las provincias de La Vega, Espaillat, Hermanas Mirabal, Santiago, Valverde y Montecristi, en las cuales se concentra aproximadamente el 50% de la producción nacional de plátanos.

En el Cibao Central (provincias Hermanas Mirabal, Espaillat, La Vega y Santiago) ocurren con alta frecuencia e intensidad las lluvias no así en el Cibao Occidental (provincias Valverde y Montecristi). Esto se debe a que las brisas soplan de este a oeste y las nubes cargadas de humedad llegan a la parte occidental sin esta, además, el encajonamiento producido por las dos cordilleras, Central y Septentrional produce que las precipitaciones se presenten en la parte central más que en las partes bajas junto a las montañas (Tirado 2003). En el Cibao Central el cultivo del plátano por lo general es en seco o temporal, los suelos son más pesados y más fértiles, es una zona mucho más poblada, donde los productores se encuentran mucho más cerca unos de otros y hay productores más grandes; en el Cibao Occidental los suelos son más livianos y menos fértiles, es una zona menos poblada, donde los productores se encuentran más distantes (Jiménez 2010).

### **3.2 Selección de la muestra**

#### **3.2.1 Población**

La población objeto de investigación (Cuadro 3) está constituida por unos 4,684 productores de plátano en las provincias de Santiago, La Vega, Espaillat, Hermanas Mirabal, Valverde y Montecristi, donde se cultivan unas 24,825 hectáreas de las 40,000 que existen en el país.

Cuadro 3. Población del estudio.

PROVINCIA	HECTÁREAS	PRODUCTORES
La Vega	5996	1387
Hermanas Mirabal	7985	1312
Espailat	6910	1300
Santiago	1901	200
Valverde	1166	323
Montecristi	867	162
Total	24825	4684

Fuente: Regionales Norte, Norcentral y Noroeste de la SEA, 2010.

### 3.2.2 Muestra

Para calcular el tamaño de la muestra de los productores de plátano que conforman las provincias de Santiago, La Vega, Espailat, Hermanas Mirabal, Valverde y Montecristi, se procedió a utilizar la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 NPQ}{(N - 1) e^2 + Z^2 PQ}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

Z = variable normal estándar.

P = probabilidad de éxito (ocurrencia)

Q = probabilidad de fracaso (no ocurrencia)

e = límite máximo de error de estimación permitido para este caso.

En este estudio se asume:

N = 4684

Z = 1.96

P = 0.5

Q = 0.5

e = 0.10

Por tanto:

$$n = \frac{(1.96^2) (4684) (0.5) (0.5)}{(4684-1) (0.10^2) + (1.96^2) (0.5) (0.5)} = 94 \text{ productores}$$

Una vez determinado el tamaño de la muestra, esta se repartió proporcionalmente al número de productores por provincia (Cuadro 4).

Cuadro 4. Tamaño de muestra según la proporción de productores por provincia.

PROVINCIA	PRODUCTORES	MUESTRA PROPORCIONAL	
La Vega	1387	0.30	28
Hnas. Mirabal	1312	0.28	26
Espaillat	1300	0.28	26
Santiago	200	0.04	4
Valverde	323	0.07	6
Montecristi	162	0.03	3
Total	4684		94

La muestra calculada por provincia se aumentó (Figura 10) para efectos de tener una mayor cantidad de datos para el análisis y compensar la posible pérdida de datos por informaciones incompletas.

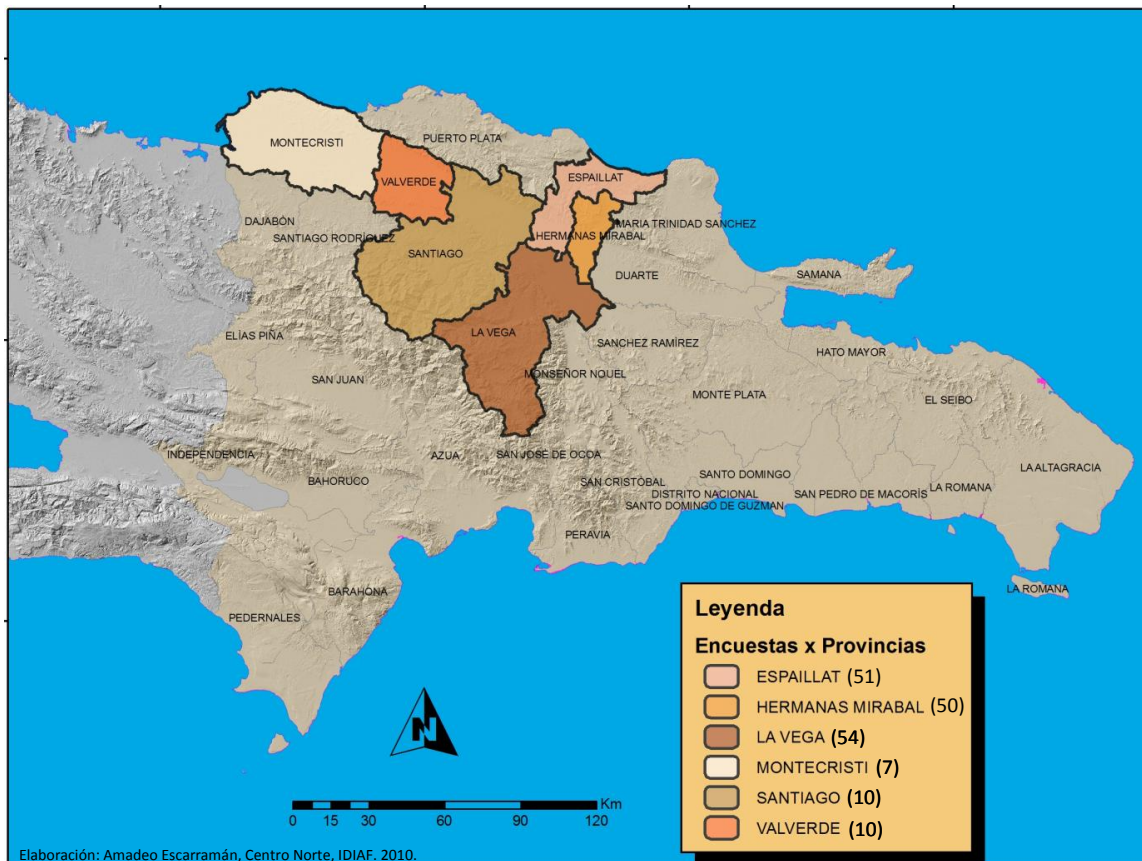


Figura 10. Número de productores encuestados por provincia.

Con la colaboración de los técnicos del Ministerio de Agricultura, encargados de musáceas de cada zona productora, se seleccionaron al azar secciones de los municipios más importantes en la producción de plátano de cada provincia, y se procedió a realizar un muestreo aleatorio. Se utilizó el método de las rutas aleatorias en los casos en que no se disponía de una lista de los productores; este método consiste en fijarle al entrevistador un recorrido al azar a partir de un punto para elegir la vivienda de la persona a entrevistar, asegurando que los puntos iniciales de búsqueda sean aleatorios (Saín 2008).

### **3.3 Recolección de la información**

La información necesaria para la investigación se obtuvo directamente de los productores y de informantes claves como extensionistas e investigadores concedores del proceso del cambio tecnológico que se ha venido dando en la zona del estudio. El formulario para entrevistar a los productores primero se validó con los investigadores del Programa de Musáceas del IDIAF; igualmente se realizaron entrevistas exploratorias o pruebas piloto con los entrevistadores participantes para asegurar el uso adecuado del mismo.

#### ***3.3.1 Fuentes primarias***

##### **Diseño de la encuesta dirigida a los productores**

Se elaboró una encuesta para realizar entrevistas estructuradas, tomando como guía el enfoque de medios de vida del DFID (Department for International Development) y el manual del Programa de Economía del CIMMYT para el estudio de la adopción de tecnologías agrícolas, que se concentra en el diseño de encuestas que evalúen y analicen el cambio tecnológico. Lo ideal es que la información sobre las prácticas anteriores y la historia de la adopción provenga de encuestas iniciales, debido a que no se cuenta con esos datos, el instrumento para la entrevista incluyó preguntas retrospectivas, donde se les preguntaba a los productores en qué año se usó por primera vez la tecnología en su comunidad y a partir de qué año ellos la están usando. Asimismo, se incluyeron preguntas sobre sus percepciones respecto a la nueva tecnología, desde aspectos agronómicos, de mercado y culturales del plátano FHIA-21. Con esta técnica retrospectiva (también llamada recalling) se estimula la retroalimentación de información por parte de los agricultores, haciendo posible ir más allá de un análisis de las prácticas actuales e intentar documentar la historia de la adopción.

### **Diseño del cuestionario dirigido a informantes claves**

Se elaboró un cuestionario para realizar entrevistas semi-estructuradas a expertos e informantes claves de instituciones públicas y privadas del sector agropecuario, que fueron actores relevantes en el proceso de difusión del plátano FHIA-21 en el Valle del Cibao. Se contemplaron las características de la tecnología, la distribución de la tecnología, la adopción a nivel nacional, cambios en los mercados nacionales del plátano, y sus percepciones del impacto de la nueva tecnología. Del mismo modo se elaboró un cuestionario para realizar entrevistas semi-estructuradas a intermediarios mayoristas del mercado interno y actores del sector agroindustrial del plátano FHIA-21.

### **3.3.2 Fuentes secundarias**

Datos secundarios sobre tendencias de oferta y demanda del plátano, volúmenes comercializados a nivel nacional, precios y diferenciación por calidad complementaron la información para identificar los factores del contexto que influyeran sobre la adopción y el impacto de la tecnología. Con la información secundaria se realizó investigación de tipo histórica, documental y descriptiva sobre los cambios tecnológicos, específicamente sobre la introducción del plátano FHIA-21 y el uso de altas densidades de siembra en el Valle del Cibao.

### **3.4 Análisis de la información**

Para elaborar la base de datos se empleo Microsoft Excel, y en el análisis estadístico de los datos recabados se emplearon los software InfoStat y SPSS. Es importante destacar que para la presente investigación no existen estudios previos de seguimiento y evaluación (línea base) sobre el proceso de difusión del plátano FHIA-21 y las altas densidades de siembra. La ausencia de estos estudios hace más complicado el análisis y la comprensión del proceso de adopción de las tecnologías que fueron promovidas. Al mismo tiempo no se dispone de estadísticas diferenciadas del plátano FHIA-21 respecto al tipo de plátano cibaño Macho por Hembra, por lo que se hace más complejo estimar a nivel nacional cuál es el área o la superficie sembrada, cosechada y la producción anual de esta variedad de plátano.

### ***3.4.1 Enfoque de medios de vida sostenibles***

Se realizó un análisis descriptivo con los datos primarios y secundarios, utilizando el enfoque de medios de vida sostenibles propuesto por el Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID, por sus siglas en inglés). El enfoque de MVS es una herramienta que facilita el análisis de procesos sociales complejos (Imbach et al. 2009), en esta investigación se utilizó para facilitar la comprensión de la toma de decisiones de los productores de plátano del Cibao al adoptar la nueva variedad FHIA-21 y las altas densidades de siembra. Se ordenaron los principales elementos que conforman los medios de vida de los productores entrevistados, a saber:

- El contexto de vulnerabilidad en que operan los productores de plátano del Cibao.
- Los recursos o capitales con que cuentan los productores de plátano del Cibao.
- Las estructuras institucionales a nivel del sector público y sector privado que influyen en los medios de vida de los productores de plátano del Cibao.

### ***3.4.2 Determinación de los cambios tecnológicos***

A partir de los datos de las entrevistas, se caracterizó el manejo agronómico de los productores de plátano, haciendo un énfasis comparativo de la situación previa a la década del año 2000, para determinar los cambios tecnológicos producidos.

### ***3.4.3 Estimación de la difusión de la tecnología***

Es importante diferenciar entre la dimensión temporal de la adopción y la difusión, la primera se mide en un punto en el tiempo, mientras que la segunda mide la propagación de una nueva tecnología en una región en el transcurso del tiempo (Saín 1999). La mayor parte de la literatura sobre la difusión de tecnología agrícola supone que la proporción acumulada de adopción sigue una curva en forma de S, en la cual hay un crecimiento inicial lento en el uso de la nueva tecnología, seguido de un incremento más rápido y luego una desaceleración a medida que la proporción acumulada de adopción se acerca a su porcentaje máximo, el cual puede estar muy por debajo del 100% de los agricultores (CIMMYT 1993). Por consiguiente, el patrón temporal de difusión de una nueva tecnología, representado como la adopción acumulada en el tiempo, tiene forma sigmoide (Alcón 2007).

Por lo general, la función más utilizada para representar la curva de la difusión temporal de una tecnología, es la función logística (Alcón 2007, Saín 2008). Para el presente trabajo utilizaremos dicha curva de crecimiento logística, su expresión matemática y representación gráfica (Figura 11) se presentan a continuación:

$$P_t = K / (1 + e^{-a-b*t})$$

Donde:

$P_t$  = es el porcentaje acumulativo de productores que ha adoptado la tecnología (variedad de plátano FHIA-21) en un tiempo  $t$ ;

$K$  = es el tope superior de adopción o techo de la difusión (proporción máxima esperada de los productores con la nueva tecnología);

$a$  = es una constante, relacionada con el tiempo en que comienza la adopción; y

$b$  = es una constante, relacionada con la tasa de adopción.

En el gráfico de la curva de difusión el eje “y” representa la proporción de agricultores que adopta la nueva tecnología, y el eje “x” representa el tiempo. Inicialmente, sólo unos pocos agricultores de la región adoptan la nueva tecnología, con posterioridad se produce una fase de rápido crecimiento, para finalmente, desacelerarse hasta llegar a un punto asintótico con el techo de la difusión.

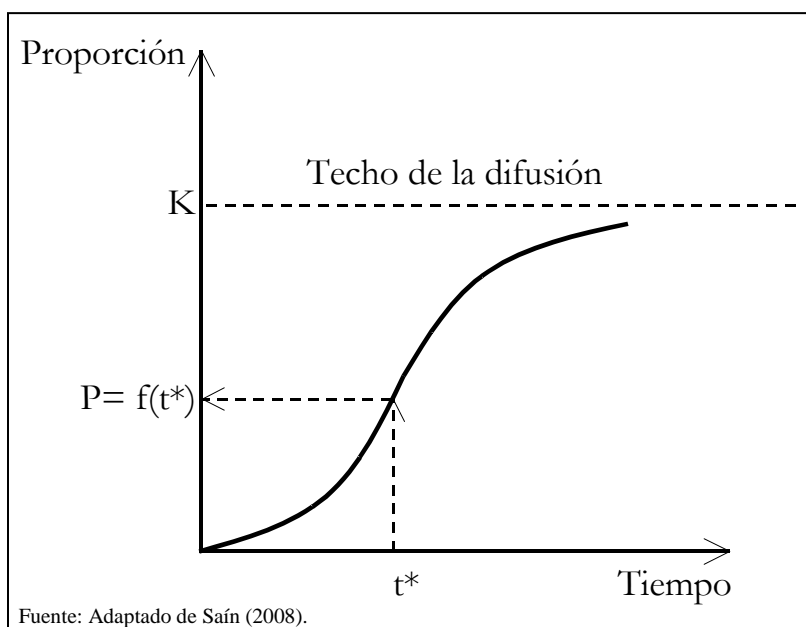


Figura 11. Curva de la difusión temporal de una tecnología.



La estimación de la forma en que se propaga en el tiempo la nueva tecnología, se realiza mediante el ajuste de una línea de regresión de mínimos cuadrados ordinarios, utilizando los datos de  $P_t$  para diferentes periodos de tiempo, y dándole un valor determinado al techo de la difusión ( $K$ ), para estimar los parámetros  $a$  y  $b$  (CIMMYT 1993, Saín 2008). Para esto, se transforma la ecuación matemática de la curva logística de la siguiente manera:

**Paso 1.** Dividir ambos lados de la ecuación por  $K$ , para obtener:

$$\frac{P_t}{K} = \frac{1}{1 + e^{-a-bt}}$$

**Paso 2.** Invertir ambos lados de la ecuación para obtener:

$$\frac{K}{P_t} = 1 + e^{-a-bt}$$

**Paso 3.** Substraer 1 de ambos lados para obtener:

$$\frac{K}{P_t} - 1 = e^{-a-bt}$$

**Paso 4.** Tomar logaritmos naturales en ambos lados para obtener:

$$\ln\left(\frac{K}{P_t} - 1\right) = Y^* = a + bt$$

Para determinar el porcentaje de  $K$ , se trazan los datos de la proporción de los agricultores que han adoptado la innovación y se elige el nivel que parece ser el tope superior de adopción. La regresión simple de mínimos cuadrados ordinarios de la variable dependiente transformada  $Y^*$  y el tiempo ( $t$ ) como variable independiente, dará entonces estimaciones de los parámetros  $a$  y  $b$  que determinan la forma y la posición de la función en el tiempo (CIMMYT 1993, Saín 2008). Para realizar la estimación de cómo se difundió a través del tiempo en la región del Cibao la variedad del plátano híbrido FHIA-21, se utilizó la información retrospectiva de los productores. Los datos sobre el año en que los productores sembraron por primera vez el plátano FHIA-21, nos permitió obtener la evolución de la proporción de productores del Cibao que usan el plátano FHIA-21, para así estimar el patrón cronológico de la difusión.

### ***3.4.4 Determinantes de la adopción de la tecnología***

Para comprender por qué los agricultores aceptan o rechazan una determinada tecnología, en la literatura se muestran dos estrategias principales: la primera consiste en recabar las opiniones y observaciones de los agricultores, y la segunda en hacer una comparación estadística del comportamiento de adopción con las características de la finca, del agricultor y del contexto institucional (CIMMYT 1993).

Debido a que los agricultores generalmente saben lo que les gusta y lo que no les gusta de una nueva tecnología, se realizó un análisis descriptivo de sus opiniones acerca de las características tanto positivas como negativas de la variedad FHIA-21. El método más común para las comparaciones estadísticas que intentan explicar la adopción de tecnologías, consiste en comparar las características de los agricultores que han adoptado la tecnología con las de aquellos que no la han adoptado para ver si alguna de esas diferencias pudiera indicar lo que motiva la adopción. El simple hecho de que existan diferencias no constituye una prueba de un vínculo causal, no obstante, nos ayudan a establecer la hipótesis de un vínculo causal, siendo el investigador a través de su interpretación quien debe proporcionar una explicación lógica, coherente y compatible de los patrones de adopción observados (CIMMYT 1993).

Una de las herramientas más útiles para analizar las diferencias entre los patrones de adopción, son las tablas de contingencia en las que las celdas de la tabla comparan la proporción de adoptadores y no adoptadores con una característica particular (CIMMYT 1993, Sagastume et al. 2006). Lo que interesa en el análisis de tablas de contingencia, es verificar si existe asociación entre las variables, y cuando existe, construir algún coeficiente para medir ese grado de asociación. Según Di Rienzo et al. (2001) la tabla de contingencia es en sí misma una herramienta descriptiva de la distribución de frecuencias y permite visualizar comportamientos que pueden ser de interés. Para el presente estudio la prueba estadística que se utilizó es la de chi-cuadrado máximo verosímil o estadístico G2 (Chi cuadrado MV-G2).

El análisis de tablas de contingencia se empleó para el caso de las variables categóricas o nominales, y para el caso de las variables continuas, se realizaron comparaciones de medias (prueba T) correspondientes a los adoptadores y los no adoptadores. Para el análisis multifactorial de los determinantes de la adopción del FHIA-21, se empleó un análisis de regresión logística binaria, también conocida como modelo logit. Según indica la literatura, el

modelo logit es una técnica para estimar la probabilidad de un acontecimiento como la adopción, que puede tener uno de dos valores, adoptan o no adoptan. Al analizar la adopción, el modelo logit utiliza como variables explicativas una serie de características de la finca y del agricultor, que pueden ser variables cualitativas o continuas, para predecir la probabilidad de adopción (CIMMYT 1993, Salvatore y Reagle 2004). Mediante este análisis se pretende conocer los factores que aumentan o disminuyen la probabilidad de adopción del plátano FHIA-21 por los productores del Cibao. Según ilustra CIMMYT (1993) en el modelo logit la probabilidad estimada de adopción está dada por:

$$\text{Probabilidad de adopción} = F(b'x),$$

donde:

$$F(b'x) = \frac{1}{1 + e^{-b'x}}$$

es la distribución logística acumulativa de probabilidad. La expresión  $b'x$  se define como:

$$b'x = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$$

donde  $b_0$  es la constante,  $b_1, b_2, \dots, b_k$  son los coeficientes estimados, y  $x_1, x_2, \dots, x_k$  son los valores de las variables independientes.

A diferencia del análisis de regresión lineal por MCO, en la regresión logística los estimadores de los coeficientes se calculan mediante el método de la función de máxima verosimilitud, la cual es una compleja técnica de cálculo diferencial (Salvatore y Reagle 2004).

### ***3.4.5 La evaluación de los efectos del cambio tecnológico***

Se utilizó el método de investigación cualitativa, a fin de llegar a conclusiones generales acerca del impacto del cambio tecnológico. Básicamente se emplearon las técnicas siguientes:

- La entrevista a actores clave.
- La observación participativa.
- La revisión documental.

El análisis cualitativo se complementó con un análisis cuantitativo de los rendimientos del plátano de los productores entrevistados. En la República Dominicana, se utiliza la unidad de tarea<sup>2</sup> para la medición de superficies agrícolas, para efecto del análisis se realizó la equivalencia a hectáreas. Para calcular los rendimientos comerciales del plátano, de los productores entrevistados, se consideraron los aspectos siguientes:

**Periodo de cosecha:** es el tiempo que se dura cortando plátanos o el tiempo que dura la cosecha de plátanos. Cuando el cultivo es de un solo ciclo, usando cepas directas del campo como material de siembra, el periodo de cosecha o el tiempo que se dura cortando plátanos es de 5 meses aproximadamente (Jiménez 2010); al usarse plántulas en bolsa procedentes de viveros y/o vitroplantas como material de siembra, al ser semillas uniformes, de buena calidad y sanidad, el periodo de cosecha se reduce en promedio a 3 meses (Rosales et ál. 2008). Al cultivarse de manera perenne, la cosecha es continua durante todo el año.

**Frecuencia de los cortes:** es el periodo de días que transcurre de un corte a otro durante la cosecha. En el Cibao, normalmente en secano los productores cultivan de manera perenne y cortan plátanos durante todo el año cada 15 y/o 21 días; con riego los productores cultivan generalmente a uno o dos ciclos de producción y cortan plátanos cada 7 y/o 15 días. Para realizar el cálculo de los rendimientos, cuando se cultiva de manera perenne, la frecuencia de cortes se ha convertido en número de cortes por año, así en promedio una frecuencia de cada 15 días = 22 cortes por año; cada 21 días = 17 cortes por año (Chantry y Faivre 2000).

**Cosecha por corte:** son los promedios de producción de primera y segunda categoría obtenidos por el productor según la frecuencia de los cortes. Estos son expresados en millares de dedos según la frecuencia de los cortes, por ejemplo, tantos millares de primera cada 15 días. En las provincias de Valverde y Montecristi para algunos productores la modalidad de venta del FHIA-21 es en racimo, por lo que se hizo la equivalencia de racimos cosechados por corte a millares cosechados por corte, usando un coeficiente técnico de 70 dedos/racimo, en virtud de que por lo general, los productores entrevistados dijeron que al desmanar solo quitan

---

<sup>2</sup> Una hectárea es equivalente a 15.9 tareas.

dos manos, produciendo racimos con un promedio de seis y/o siete manos, considerando que cerca de 70 dedos representa el rendimiento comercial por racimo.

Los rendimientos comerciales se calcularon a partir de los datos de cosecha por corte, reportados por los productores entrevistados. La cosecha por corte<sup>3</sup> de cada productor, según el cultivar de plátano (MxH y FHIA-21) cosechado, se multiplicó por el respectivo número de cortes por año y se dividió por la superficie de cada cultivar de plátano en producción correspondiente a ese año. Estos datos son los rendimientos comerciales anuales por hectárea cosechada de plátano, que el productor vende a intermediarios en la finca.

---

<sup>3</sup> Se obtuvieron de los productores los datos de la cosecha correspondientes a primera y segunda categoría.

## **4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Medios de vida de los productores de plátano del Cibao**

En esta sección se describe el contexto de vulnerabilidad en que trabajan los productores de plátano entrevistados y sus recursos disponibles para cubrir sus necesidades; los recursos se verán influenciados por el contexto de vulnerabilidad, los mecanismos para enfrentar los choques externos y, las instituciones a niveles del sector público y sector privado encargadas de la política agrícola en la República Dominicana.

#### ***4.1.1 Contexto de vulnerabilidad de los productores***

Los recursos y medios de vida con que cuentan los agricultores y sus hogares, son influenciados de manera significativa por tendencias críticas, choques y por el carácter de temporalidad de ciertas variables, factores sobre los cuales tienen un control limitado o inexistente. Algunos de estos factores actúan de un momento a otro como por ejemplo un ciclón, mientras que otros lo hacen más lentamente como por ejemplo la erosión del suelo, pero ambos acaban desmejorando los medios de vida. Sin embargo, no todos los factores son negativos o producen vulnerabilidad, los indicadores económicos como los precios del mercado, por ejemplo, pueden moverse en direcciones favorables, así como las enfermedades y plagas que afectan los cultivos pueden controlarse hasta erradicarse (DFID 1999).

La investigación agrícola y las tecnologías pueden reducir la vulnerabilidad, tal como un sistema de irrigación reduce la inseguridad por fluctuaciones de las lluvias, y así como las tecnologías para el control de enfermedades reducen la vulnerabilidad por pérdida de cultivos. Sin embargo la investigación y las tecnologías también pueden incrementar la vulnerabilidad, por ejemplo, cuando nuevas variedades son más susceptibles a malas cosechas si las condiciones no son las adecuadas, y cuando los agricultores tienen que comprar la semilla cada año bajo condiciones de escasez de efectivo (Adato y Meinzen-Dick 2007).

La percepción del riesgo es especialmente importante si los agricultores están dispuestos a adoptar tecnologías agrícolas. Diferentes estudios del cambio tecnológico analizados por Adato y Meinzen-Dick (2007) encontraron que no era objetivamente el riesgo lo que importaba, sino las evaluaciones subjetivas de los agricultores sobre las cosas que los

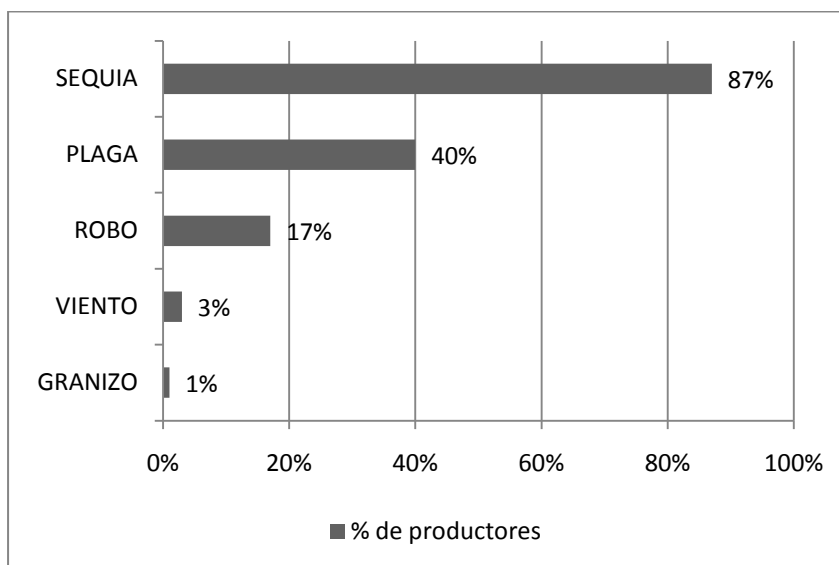
hacían vulnerables. Esto es importante, porque tanto la vulnerabilidad percibida como la real pueden influir en las decisiones de la gente y por lo tanto en sus estrategias de medios de vida. Tanto el género, los estratos sociales, las políticas, las relaciones de poder, la cultura, la etnia, las creencias, y otros factores, afectan la naturaleza y el grado de vulnerabilidad y resiliencia de las personas.

Un problema importante para los productores de plátano en República Dominicana son las variaciones climáticas, que frecuentemente han afectado la actividad agrícola. Esta situación, históricamente forma parte del contexto de vulnerabilidad en que trabajan los agricultores, como ejemplo, Núñez (1976) expuso la situación refiriéndose a esta como conspiración de la naturaleza contra el agricultor, indicando que cuando no es la sequía prolongada es el ciclón devastador que afecta los medios de vida de los agricultores. Analizando la variación climática que afecta al sector agropecuario nacional, Deño (1978) hizo recuerdo de las ruinosas cosechas de los años 1975 y 1976, en los cuales descendieron considerablemente los caudales y niveles de los ríos y represas.

En la República Dominicana la sequía se presenta de manera recurrente, con periodicidad inexacta y grados de intensidad diferentes. Sus principales efectos sobre el sector agropecuario son la reducción de la calidad y la cantidad producida, provocando inseguridad alimentaria por la reducción en la disponibilidad de alimentos y el mayor precio que alcanzan los productos agrícolas escasos (Jiménez 1997). Al igual que la sequía, en los últimos 25 años han sido significativos los daños acumulados asociados a la actividad ciclónica, las lluvias y las tormentas tropicales, siendo parte del contexto de vulnerabilidad en que operan los agricultores dominicanos (Vanderhorst 2005).

En el presente trabajo, los resultados de la percepción de los productores de plátano en cuanto a su contexto de vulnerabilidad (Figura 12), mostraron que la mayoría de los productores indicaron haberse visto afectados durante los últimos meses del año 2009 por la sequía. El 87% (158) de los productores entrevistados indicó haber sufrido daños en su cultivo de plátano debido a la sequía; un importante 40% (73) de los productores se refirió a pérdidas en su platanal debido al ataque de plagas, principalmente por picudos, nematodos y la enfermedad Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*); además el 17% (31) de los productores

dijo haber tenido pérdidas por robo; el 3% (6) de los productores dijo haber tenido pérdidas por vientos y el 1% (2) por granizadas.



*Figura 12. Percepciones sobre factores de vulnerabilidad en el cultivo de plátano, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.*

De acuerdo al informe de incidencia de las condiciones climáticas en la agricultura, realizado por la Oficina Nacional de Meteorología de República Dominicana, durante el año 2009 el periodo lluvioso que inicia durante el mes de mayo y finaliza el día 30 del mes de noviembre, fue negativo en la distribución de las precipitaciones con registros muy por debajo de los valores normales en gran parte del país, resultando prácticamente seco en la mayoría de las localidades pertenecientes a las diferentes regionales agropecuarias (ONAMET 2009); esta situación explica y afirma la percepción de los productores.

Por medio de un análisis de tablas de contingencia y pruebas de chi-cuadrado (Cuadro 5) con un valor  $p < 0.0001$  se encontró que existe una relación de dependencia entre el daño percibido por la sequía y el sistema de irrigación del cultivo, la percepción de daños por sequía estuvo más relacionada a los productores que cultivan en secano (80.4%) que a los productores que cultivan con riego (19.6%). Se concluye que es mucho más probable que los productores que tengan un sistema de riego en su cultivo de plátano, no perciban que una situación de sequía le cause daños o pérdidas a su plantación.



Cuadro 5. Relación entre el sistema de irrigación y los daños causados por sequía, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.

Daños por sequía		Sistema		Total
		Riego	Secano	
<b>No</b>	Recuento	19	5	24
	% dentro de Daños por sequía	79.2%	20.8%	100.0%
	% del total	10.4%	2.7%	13.2%
<b>Si</b>	Recuento	31	127	158
	% dentro de Daños por sequía	19.6%	80.4%	100.0%
	% del total	17.0%	69.8%	86.8%
Total	Recuento	50	132	182
	% dentro de Daños por sequía	27.5%	72.5%	100.0%
	% del total	27.5%	72.5%	100.0%

Chi Cuadrado MV-G2 = 32.98      p = <0.0001

Otro factor que influye de manera significativa en los medios de vida de los productores de plátano, es la variación o fluctuación estacional de los precios de estos víveres. No obstante, el análisis histórico y documental demostró que la amplia variabilidad estacional de los precios del plátano no es algo nuevo, a modo de ejemplo, en un análisis del año 1976 sobre los precios del mercado mayorista y a nivel de consumidor en Santo Domingo (Cuadro 6), se mostró como bajó sustancialmente de enero a abril del mismo año un 50% el precio de los plátanos cibaño y barahonero respectivamente.

Cuadro 6. Variación de los precios del plátano en RD\$ / unidad, 1976.

Mercado detallista Santo Domingo	Enero	Abril	VA	VR
Plátano Cibao	0.14	0.07	0.07	50%
Plátano Barahona	0.20	0.10	0.10	50%

Fuente: Agroconocimiento, 1976.

En un estudio de López (2002) sobre el comportamiento de los precios del plátano en el mercado dominicano, se demostró que los precios del plátano tenían la mayor desviación estándar comparado con el comportamiento de otros 26 rubros, mostrándose el plátano como el cultivo más afectado por las variaciones en los precios; no obstante, parte de la variabilidad

probablemente se debe a que el plátano es un producto perecedero en comparación a otros productos como el arroz o maíz. A pesar de lo anterior, si cada año los precios se comportan de igual manera, los productores se adaptan a esta situación siendo parte de sus estrategias de vida, además, una estacionalidad en los precios no necesariamente es considerada un riesgo, siempre y cuando fuera predecible.

Por otra parte, los choques producidos por sequías y huracanes influyen considerablemente en los precios, como ejemplo en el periodo de 1990 a 1999 el año que alcanzó mayores precios fue 1999, debido a una aguda escasez que se produjo luego del paso del huracán Georges en 1998. Para el periodo de 2000 a 2009 se repite la historia en el año 2008 después del paso del huracán Noel y la tormenta tropical Olga a finales del 2007, resultando el precio del plátano cibaño a nivel de detallista en promedio para el año 2008 en 0.21 US\$ la unidad (Figura 13). En la gráfica se observa que en promedio el precio en finca durante los años 2000 a 2004 se mantuvo compitiendo muy cerca del precio mayorista, y que en el año 2008 que se afectaron significativamente las plantaciones por choques ciclónicos a finales del 2007 se elevaron los precios a nivel de finca por encima del precio a nivel mayorista, en parte se explica debido a que las estadísticas del precio a nivel de finca son un promedio nacional de los plátanos tipo barahonero y cibaño. Además, se observa que a partir del año 2005 se incrementó el precio a nivel de detallista con respecto a los demás.

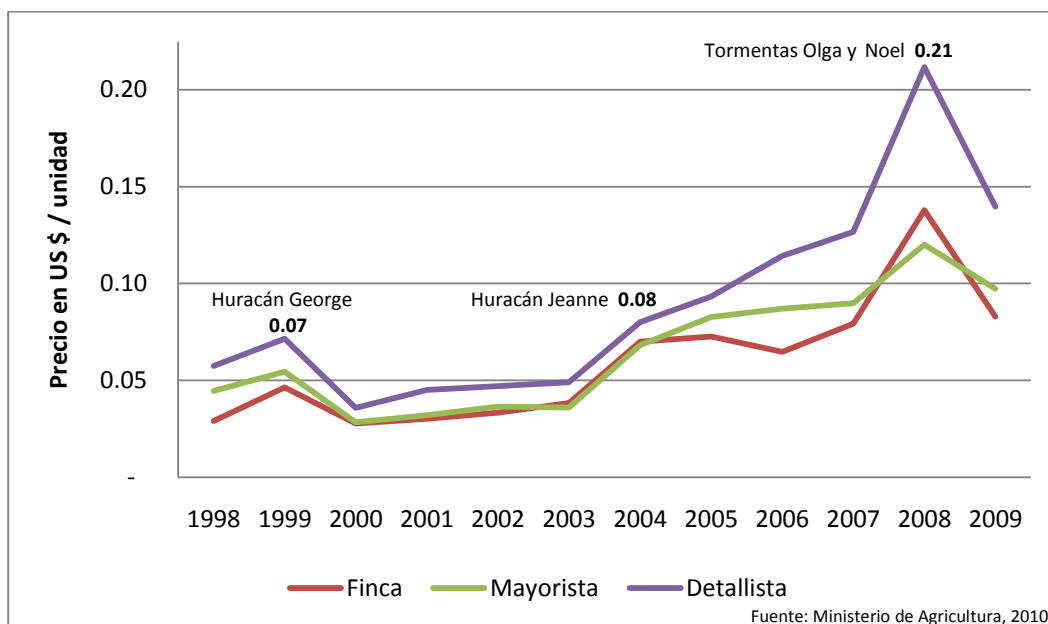


Figura 13. Precio medio anual del plátano, Región El Cibao, República Dominicana, periodo 1998-2009.

Sin embargo, las explicaciones más recurridas con respecto a la inestabilidad de los precios del plátano apuntan al efecto estacional. López (2002) indicó que la estacionalidad es la principal causa asociada a la variación de los precios, dado que por factores climatológicos la producción aumenta de forma considerable por una combinación de horas luz, lluvia y temperatura, situación que explica con bastante propiedad los cambios que regularmente se observan en los precios entre temporadas. En su análisis López (2002) determinó el comportamiento estacional (Cuadro 7) de los precios del plátano en República Dominicana, a partir de los precios promedio mensuales a nivel mayorista del periodo 1987-1999, agrupando los meses del año en tres tipos según las fluctuaciones del precio.

Cuadro 7. Estacionalidad de los precios del plátano en República Dominicana.

Fluctuaciones	Meses	Cantidad
Precios por debajo de la media anual	Abril - Septiembre	6
Precios similares a la media anual	Octubre y Marzo	2
Precios por encima de la media anual	Noviembre - Febrero	4

Fuente: López (2002)

El Ministerio de Agricultura dispone semanalmente de estadísticas sobre los precios de los plátanos cibaños y barahoneros en los principales mercados mayoristas y detallistas del Distrito Nacional y la provincia de Santo Domingo, así como de los precios a nivel de finca en cada regional agropecuaria. Para el presente estudio el comportamiento de la variabilidad estacional de los precios pudo observarse al graficar el promedio mensual de los precios del plátano cibaño a nivel de finca, mayorista y detallista del año 2009 (Figura 14).

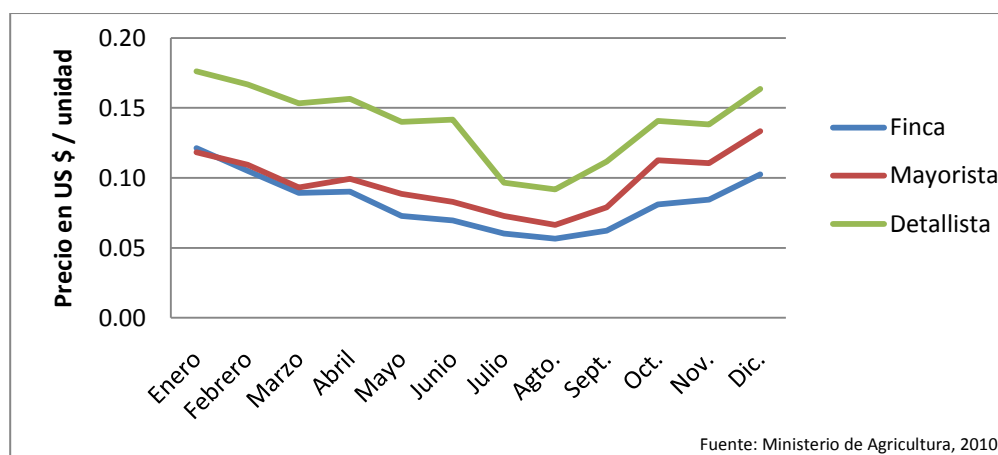


Figura 14. Precio medio mensual del plátano, Región El Cibao, República Dominicana, 2009.

El resultado de la gráfica es como el descrito por López (2002) y de igual forma por Arbona y Cuevas (2006) quienes indicaron que las condiciones climáticas tienen una alta incidencia en el precio del rubro, debido a que durante el invierno principalmente de noviembre a enero, disminuye la luminosidad y baja la temperatura, reduciéndose la oferta y vendiéndose los plátanos más caros aunque tengan menos calidad. A pesar de esto, en su trabajo López (2002) indicó que las variaciones no parecen obedecer solo a un fenómeno agroclimatológico, sino también a las características propias de la cadena de distribución y circulación del producto, así como al funcionamiento del mercado del plátano en sentido más general. Al respecto, indicó que en el mercado opera un cártel de unos cuantos compradores, quienes fijan precios en los dos principales centros de acopio de Santiago y Santo Domingo.

Como se mencionó en la sección 2.1.2, en la literatura existe poca información sobre los aspectos de mercado, no obstante, Tejada (2007) en su libro de economía agrícola de la República Dominicana, mencionó que antes de instalar un sistema de riego para el cultivo del plátano, hay que saber a quién se le va a vender los plátanos, puesto que la comercialización es un caos. Continúa Tejada (2007) señalando que:

Cuando el consumidor está pagando a RD\$ 4.00 la unidad, al productor le pagan a RD\$ 1.00; es decir, que el productor recibe de un 25 a un 30% del precio final que paga el consumidor. Esa es una de las fallas de la Secretaría de Agricultura e INESPRES, que nunca han hecho nada por la comercialización agrícola (p. 257).

En cuanto al margen de beneficios, la serie de años estudiada de 1987 a 1999 por López (2002) reveló que alrededor del 50% del precio final es el que se queda en la finca, mientras que el resto se distribuye entre los mayoristas y detallistas. Según el estudio de la cadena agroalimentaria del plátano en la República Dominicana por Chantry y Faivre (2000) se determinó que los detallistas se quedaban con 22% del precio final, los mayoristas con un 19% y los productores con un 59%, señalando que en la mayoría de los casos analizados no parecía existir un desequilibrio de poder de negociación entre estos actores y que en invierno todos los actores de la cadena obtenían mejores beneficios; pero que los productores y los mayoristas acusaban costos demasiado altos para conseguir un nivel de ingresos aceptable. Entre sus conclusiones, también indicaron que los consumidores finales son víctimas de

grandes fluctuaciones de cantidades y precios, es decir, de periodos de escasez y de abundancia.

El resultado de las entrevistas a los productores mostró que el 39% de los mismos percibe que el mercado es una limitante para mejorar sus ingresos del cultivo de plátano, haciendo un énfasis en los intermediarios y los canales de comercialización como los principales obstáculos. Del análisis de la tabla de contingencia (Cuadro 8), se mostró que existe una asociación significativa entre las provincias productoras y la percepción de los productores sobre el mercado como limitante de sus ingresos. Se observó que el 100% de los productores de la provincia de Santiago percibieron que el mercado no es una limitante para mejorar sus ingresos del plátano; al ser esta provincia el segundo mercado más importante del país es posible que se explique esta percepción.

Cuadro 8. La percepción del mercado en relación a las provincias productoras de plátano, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.

Percepción del Mercado	Espaillat	La Vega	Mirabal	Montecristi	Santiago	Valverde	Total
No es una limitante	29 57%	29 54%	35 70%	3 43%	10 100%	5 50%	111 61%
Si es una limitante	22 43%	25 46%	15 30%	4 57%	0 0%	5 50%	71 39%
Total	51 100%	54 100%	50 100%	7 100%	10 100%	10 100%	182 100%

Chi Cuadrado MV-G2 = 14.63

p < 0.05

Polèse (1998) analizó el espacio geográfico y los costos económicos implícitos en los procesos de distribución y comercialización de los intercambios interregionales, en este contexto un aspecto importante a tomar en cuenta son las distancias, debido a que estas implican costos tanto para los productores como para los intermediarios, ya que cubrir la distancia que separa dos puntos del espacio geográfico exige esfuerzo, recursos y tiempo. De esta manera, los costos están en función de la distancia y relacionados de manera directa con esta, es decir, que serán más elevados cuanto mayor sea la distancia. Algunos costos relacionados a las distancias son los costos de transporte de mercancías, costos de comunicación y de información, costos de desplazamiento de personas, entre otros.

Al graficar los precios promedio mensuales del plátano cibaño a nivel de finca, mayorista y detallista del año 2009 (Figura 15), se observó que respecto a la media anual del mismo año el comportamiento se aproxima al descrito en el cuadro 6, sin embargo, se observó que los precios a nivel de detallista en el año 2009 presentaron menos variación, razón por la cual el número de meses con precios por encima de la media anual superó los 4 meses descritos por López (2002).

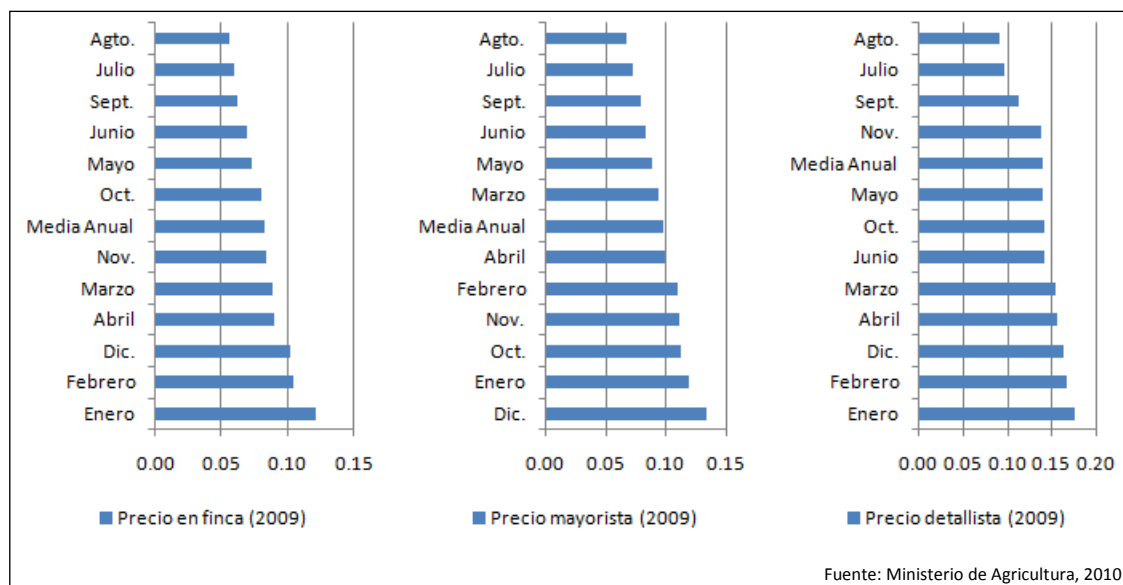


Figura 15. Precio medio mensual y anual del plátano cibaño en US\$ / unidad, 2009.

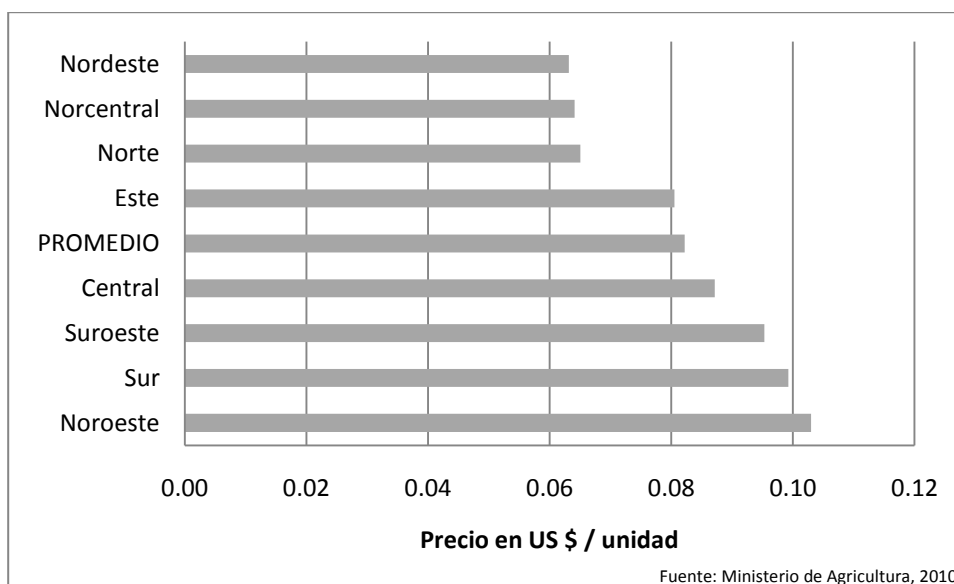
A continuación se presentan las medidas de dispersión (Cuadro 9) de los precios promedio mensuales del plátano cibaño a nivel de finca, mayorista y detallista del año 2009. Se observó que los precios a nivel de detallista tienen el menor coeficiente de variación (CV=19.35%) lo que demuestra que fueron los menos variables y, que el mayor coeficiente de variación (CV=24.02%) es de los precios en finca, por lo que estos fueron los más variables en el año 2009. Esta situación de inestabilidad de los precios supone una mayor vulnerabilidad de los medios de vida de los productores de plátano.

Cuadro 9. Medidas de dispersión del precio medio mensual del plátano en US\$ / unidad, República Dominicana, 2009.

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Finca	12	0.08	0.02	24.02	0.06	0.12
Mayorista	12	0.10	0.02	20.80	0.07	0.13
Detallista	12	0.14	0.03	19.35	0.09	0.18

Fuente: Ministerio de Agricultura, 2010

Las estadísticas del precio a nivel de finca que dispone el Ministerio de Agricultura es un promedio nacional que incluye los precios de los plátanos tipo barahonero, cibaño y FHIA-21. Para el caso de los precios a nivel de mayorista y detallista, si se dispone de manera diferenciada según tipo de plátano cibaño y barahonero; las estadísticas aún no incluyen precios específicos del plátano FHIA-21 por lo que está implícito en los precios del plátano tipo cibaño a nivel de mayoristas y detallistas. Este aspecto es muy importante, hay que tener en cuenta que los precios promedio a nivel de finca tienen una gran variabilidad debido a las distancias y las diversas condiciones en que se establecen los precios. Favorablemente el Ministerio de Agricultura dispone de estadísticas de los precios en finca en cada una de las ocho Regionales de Agricultura (Figura 16), lo que nos permitió ver ciertas diferencias importantes.



*Figura 16. Precios promedio del plátano en finca por regionales agropecuarias, República Dominicana, 2009.*

En relación al precio promedio a nivel de finca se observa que las regionales agrícolas Noroeste, Sur y Suroeste son las que alcanzaron un mayor precio promedio en 2009, siguiéndoles las regionales Central y Este cerca del promedio total anual en finca, y las regionales Norte, Norcentral y Nordeste que tuvieron los menores precios promedio en finca.

De los productores entrevistados, el 61.5% indicó que la inestabilidad de los precios del plátano es una limitante para que ellos mejoren sus ingresos con el cultivo. El análisis de la tabla de contingencia demostró que existe una relación entre las provincias productoras y la

percepción de los productores sobre el factor precio como limitante de sus ingresos (Cuadro 10). Es más probable que los productores de la provincia de Espaillat perciban que el factor precio es una de las grandes limitantes para mejorar sus ingresos del plátano; el 80% de estos productores percibieron que el precio es una de las limitantes para mejorar sus ingresos del plátano, mientras que sólo el 30% de los productores de la provincia de Santiago tienen la misma percepción.

Es importante destacar que las provincias de Espaillat y Santiago pertenecen a la misma Dirección Regional Agropecuaria Norte del Ministerio de Agricultura, no obstante, el análisis de la tabla de contingencia demostró que entre las provincias de una misma Regional Agropecuaria del Ministerio de Agricultura existen relaciones diferentes en cuanto a la percepción de los productores sobre el precio como una limitante para mejorar sus ingresos.

Cuadro 10. La percepción del precio en relación con las provincias, El Cibao, RD, 2010.

Percepción del precio	Espaillat	La Vega	Mirabal	Montecristi	Santiago	Valverde	Total
No es una limitante	10 20%	20 37%	24 48%	4 57%	7 70%	5 50%	70 38.5%
Si es una limitante	41 80%	34 63%	26 52%	3 43%	3 30%	5 50%	112 61.5%
Total	51 100%	54 100%	50 100%	7 100%	10 100%	10 100%	182 100%

Chi Cuadrado MV-G2 = 15.98       $p < 0.01$

La prueba chi-cuadrado de máxima verosimilitud ( $p < 0.01$ ) demostró que es improbable que esta asociación se produjera por casualidad. La explicación más viable es que en la provincia de Santiago se concentra el segundo mercado más grande del país después del mercado de la provincia de Santo Domingo y el Distrito Nacional; es más probable que los productores de Santiago tengan un menor costo de transacción y más poder de negociación a la hora de comercializar su producto comparado a los productores de la provincia de Espaillat cuyo principal mercado de destino es Santo Domingo y el Distrito Nacional.

#### ***4.1.2 Activos o recursos con que cuentan los productores***

A continuación se describen los principales recursos con que cuentan los productores de plátano y sus hogares para construir sus estrategias de vida, cubrir sus necesidades y



enfrentar los choques externos. Se basó en las respuestas de los productores de plátano entrevistados, comenzando por los recursos humanos y finalizando con los físicos o materiales. Una mayor dotación de recursos disponibles permitirá a los agricultores y sus hogares mayor libertad para diseñar sus estrategias de vida y lograr una menor vulnerabilidad.

### **Capital Humano**

De los productores de plátano entrevistados el 95% fueron hombres, esto demuestra que en República Dominicana el cultivo de plátano también es una actividad llevada a cabo por mujeres productoras, aunque sea en una proporción mínima (Cuadro 11). La edad promedio de los productores de plátano fue de 56 años, y los datos de la edad de los productores se dispersan en 13 años respecto a la edad promedio. El número de miembros del hogar en promedio fue de 4 personas con una desviación estándar de 2 personas. El número de hijos que tiene el productor en promedio fue de 3 hijos con una desviación estándar de 2 hijos. El número de hijos dependientes que tiene el productor en promedio fue de 1 hijo con una desviación estándar de 1 hijo. La escolaridad más alta alcanzada en el hogar en promedio fue de 14 años o segundo año de pregrado con una desviación estándar de 4 años de escolaridad. El nivel de escolaridad de los productores en promedio fue de 10 años con una desviación estándar de 5 años de escolaridad. La experiencia de los productores cultivando plátano en promedio fue de 21 años con una desviación estándar de 14 años de experiencia.

**Cuadro 11. Capital humano de los productores, Cibao, RD, 2010.**

<b>Capital Humano</b>	
Sexo (hombres)	95%
Edad media (años)	56
D.E.	13
Miembros del hogar	4
D.E.	2
Número de hijos	3
D.E.	2
Dependientes	1
D.E.	1
Años Esc. Hogar	14
D.E.	4
Años Esc. Productor	10
D.E.	5
Años de Experiencia	21
D.E.	14

## Capital Social

De los productores de plátano entrevistados la mitad (51%) pertenece a asociaciones u organizaciones de productores de plátano, por lo que se supone que estos productores poseen una ventaja competitiva (mayor información de precios y tecnologías) respecto a los no asociados. La mayoría (80%) de los productores de plátano entrevistados tuvieron acceso a la asistencia técnica ofrecida por el Ministerio de Agricultura, esto indica que la mayoría de los productores conocen el plátano FHIA-21 y las ADS que han sido transferidas por el Ministerio de Agricultura en sus programas de extensión para las musáceas. Solo el 18% de los productores de plátano entrevistados hicieron consultas al IDIAF respecto al cultivo del plátano, este bajo nivel de consultas al IDIAF por parte de los productores es razonable debido a que la principal actividad del IDIAF es la investigación agropecuaria, sin embargo, la relación interinstitucional del IDIAF y el Ministerio de Agricultura es crucial para que el acompañamiento y las recomendaciones tecnológicas les lleguen correctamente a los productores. Las consultas a tiendas agropecuarias fueron realizadas por menos del 11% de los productores de plátano entrevistados. De los productores de plátano entrevistados el 24% tenían contactos o un enlace con los mercados de venta en Santo Domingo, Santiago y Dajabon. El 35% de los productores tenían contactos o enlaces con los intermediarios o camioneros. Solamente el 2% de los productores entrevistados eran intermediarios, es decir, que además de producir plátano también se dedican a la compra-venta del plátano y otros víveres.

Cuadro 12. Capital social de los productores, Cibao, RD, 2010.

<u>Capital Social</u>	
Está Asociado	51%
Recibe asistencia-SEA	80%
Consulta a IDIAF	18%
Consulta Tienda Agrícola	11%
Enlace en el Mercado	24%
Enlace a Intermediario	35%
Es Intermediario	2%

## Capital Financiero

El uso de crédito agrícola es bajo, solo el 21% de los productores de plátano entrevistados utilizaron crédito para financiar el cultivo del plátano. La mayoría (70%) de los

productores no tienen un salario; el 15% de los productores tienen un negocio propio (colmado, taller, tienda, viveros, carnicería); otras fuentes de ingresos no agrícolas como remesas (7%) y trabajos temporales (4%) son parte de una minoría de los productores; estos datos demuestran que la mayoría de los productores dependen en gran medida de sus actividades agropecuarias como fuente de capital financiero. Para tener una aproximación de la importancia relativa del cultivo del plátano en los ingresos totales del productor, se les preguntó cuánto representaban los ingresos del plátano en sus ingresos totales al año; de los resultados de las entrevistas, en promedio los ingresos del plátano representaron el 55% del total de los ingresos al año, con una desviación estándar de 27%, estos datos confirman la importancia del cultivo en los medios de vida de los productores de plátano.

**Cuadro 13. Capital financiero de los productores, Cibao, RD, 2010.**

Capital Financiero	
Préstamo (plátano)	21%
Tiene salario	30%
Tiene negocio	15%
Recibe remesas	7%
Ingresos temporales	4%
IP/IT (%)*	55
D.E.	27

\*Es el porcentaje que representan los ingresos del plátano en los ingresos totales del productor al año.

### **Capital Natural**

El área de la finca de los productores en promedio fue de 13 hectáreas con una desviación estándar de 39 hectáreas, esta gran dispersión respecto al promedio del área de la finca, se debe a la presencia de datos atípicos o valores extremos en la distribución de los datos, para este caso es mejor utilizar la mediana como medida de tendencia central ya que no es afectada por valores extremos o atípicos como lo es la media, la mediana de los datos de la variable área de la finca fue de 5.85 hectáreas. De los productores de plátano entrevistados el 29% y 19% disponen en la finca de río y riachuelo respectivamente. La mayoría de los productores (79%) tienen sembrado el plátano criollo macho por hembra, y más de la mitad de los productores (65%) tienen sembrado el plátano FHIA-21, hay que tener en cuenta que muchos productores tienen ambas variedades sembradas en su finca. El 27% de los productores tienen yuca sembrada en la finca, y el 25% tienen sembrados otros cultivos

(tabaco, cacao, habichuelas, arroz, frutales) en la finca. Casi la mitad de los productores (40%) tienen aves de corral (pollos, patos, pavos) en la finca; el 26% de los productores tienen otras especies menores (cerdos y chivos) en la finca; solo una minoría (10%) de los productores entrevistados tienen ganado bovino en la finca.

**Cuadro 14. Capital natural de los productores, Cibao, RD, 2010.**

Capital Natural	
Área de la Finca (ha)	13
D.E.	39
Dispone de Rio	29%
Dispone de Riachuelo	19%
Tiene plátano MxH	79%
Tiene plátano FHIA-21	65%
Tiene yuca	27%
Tiene otros cultivos	25%
Tiene aves de corral	40%
Tiene cerdos y/o chivos	26%
Tiene reses	10%

### **Capital Físico**

La mayoría de los productores de plátano entrevistados poseen casa propia, y tienen electricidad en la casa; el 74% de los productores tienen acueducto en la casa. La tenencia de la finca es propia para el 63% de los productores entrevistados. Solamente el 27% de los productores tiene sistema de riego para el plátano, principalmente por gravedad o inundación. En cuanto a la posesión de vehículos, el 15% tiene camión, el 45% tiene camioneta o jeepeta, el 17% tiene automóvil, y el 64% tiene motocicleta.

**Cuadro 15. Capital físico de los productores, Cibao, RD, 2010.**

Capital Físico	
Casa propia	87%
Electricidad en la casa	99%
Acueducto en la casa	74%
Finca propia	63%
Riego al plátano	27%
Camión	15%
Camioneta y/o Jeepeta	45%
Automóvil (carro)	17%
Motocicleta	64%

### ***4.1.3 Instituciones que influyen en los productores de plátano***

A continuación se exponen las instituciones públicas y privadas que están dedicadas al sector agrícola en la República Dominicana. En la sección 2.2 se hizo un énfasis en aquellas instituciones que influyeron de manera significativa en el proceso de transferencia del plátano FHIA-21 y las altas densidades de siembra. A través de los procesos de políticas y/o leyes, estas instituciones pueden influir en el acceso de los productores a las tecnologías agropecuarias.

#### **Ministerio de Agricultura**

Mediante la nueva Constitución Dominicana proclamada el 26 de enero de 2010, la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA) pasó a denominarse Ministerio de Agricultura. Es la institución rectora del sector agropecuario nacional encargada de diseñar, supervisar y ejecutar las políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo agropecuario nacional. Ofrece los servicios de asistencia técnica, en cuanto a transferencia de tecnología, capacitación, y sanidad entre otros (IICA-SEA 2008).

#### **Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF)**

Es la institución estatal responsable de la ejecución de la política de investigación, para la generación y validación de tecnologías agropecuarias y forestales en la República Dominicana (SEA 2009b).

#### **Banco Agrícola**

Es la institución financiera del Estado, encargada de diseñar la política de crédito en el sector agropecuario. Financia a los pequeños y medianos productores del sector, favoreciendo la inversión y la realización de los cambios tecnológicos (IICA-SEA 2008).

#### **Instituto Agrario Dominicano (IAD)**

Es el organismo del Estado encargado de implementar las leyes agrarias del país y darles seguimiento. Se encarga de la captación de terrenos para los asentamientos de los campesinos, y del otorgamiento de títulos a los parceleros, con el objetivo de que puedan lograr financiamiento agropecuario (SEA 2009b).

### **Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI)**

Es la institución pública del sector agropecuario que tiene como función básica el manejo y conservación de los sistemas de riego del país, así como el diseño y ejecución de las políticas sobre riego, y construcción de las infraestructuras hidráulicas que realiza el Gobierno central (SEA 2009b).

### **Centro de Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF)**

Es una institución privada sin fines de lucro, que promueve el desarrollo sostenible del sector agropecuario y forestal, a través de la capacitación, información, innovación institucional y análisis de políticas y estrategias sectoriales (SEA 2009b).

### **Junta Agroempresarial Dominicana, Inc. (JAD)**

Es la principal organización agroempresarial privada del país. Se encarga de apoyar la producción agropecuaria nacional, mediante el ofrecimiento de asistencia técnica directa, capacitación, información y servicios que contribuyan a la innovación tecnológica entre productores agropecuarios (JAD 2010).

### **Aseguradora Agropecuaria Dominicana, S.A. (AGRODOS)**

Es una institución pública-privada mixta que ofrece pólizas multirriesgos para el sector agropecuario, no obstante, el principal cultivo cubierto es el arroz. Según la ley no. 157-09 del 7 de abril de 2009, se actualiza el sistema de seguros agropecuarios en la República Dominicana<sup>4</sup>, dado que la ley que regía los seguros se remonta a 1968.

## **4.2 Cambios tecnológicos del cultivo de plátano en el Cibao**

Durante la década del 2000 los productores de plátano del Cibao participaron del proceso de dos cambios tecnológicos notoriamente importantes, el uso de la variedad FHIA-21 y el uso de altas densidades poblacionales de siembra, a la vez que una nueva enfermedad (Sigatoka negra) se incorporaba a su contexto de vulnerabilidad. El plátano híbrido FHIA-21 fue introducido al país junto a otros clones en el año 1994, posteriormente la enfermedad Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) fue reportada en el año 1996; por la característica

---

<sup>4</sup> Gaceta Oficial No. 10517 del 7 de abril de 2009, República Dominicana.

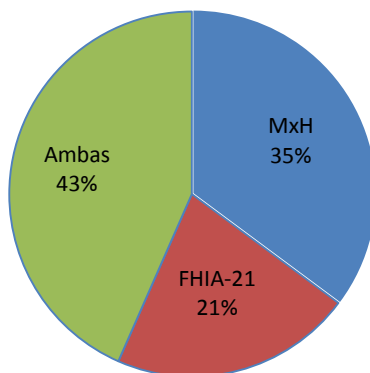
del FHIA-21 de alta resistencia a la Sigatoka negra y altos rendimientos, en el año 1999 a nivel institucional se puso una mayor importancia a esta variedad no tradicional.

En la República Dominicana, el sistema tradicional de siembra principalmente es de hileras simples, y las densidades poblacionales utilizadas usualmente varían entre 1,334 y 1,600 plantas por hectárea (Céspedes y Suárez 2004). Según Ventura y Jiménez (2004) en las zonas de producción de República Dominicana las densidades de siembra no están definidas, incurriéndose en un uso inadecuado de las mismas. Esta situación ha sido identificada como un problema con consecuencias directas sobre la productividad y la calidad del producto.

#### ***4.2.1 Características de la producción del plátano en el Cibao***

##### **Variedades de plátano cultivadas**

En la región del Cibao, tradicionalmente se siembra el cultivar criollo Macho por Hembra<sup>5</sup> (MxH), y a partir del año 2000 se empezó a sembrar escalonadamente el cultivar híbrido FHIA-21. El MxH es un plátano triploide (AAB) que produce en promedio 56 dedos por racimo. El FHIA-21 es un plátano tetraploide (AAAB) que produce un número de dedos por racimo de 120 a 150, el racimo se maneja dejando de 5 a 7 manos para aumentar el tamaño y grosor de los frutos, produciendo 85 frutos en promedio<sup>6</sup>. De la muestra analizada, se obtuvo que el 35% de los productores cultiva exclusivamente la variedad MxH, el 21% cultiva exclusivamente la variedad FHIA-21, y el 43% cultiva ambas variedades (Figura 17).



*Figura 17. Variedades de plátano cultivadas por los productores del Cibao, 2010.*

<sup>5</sup> En el Cibao se encuentran mezclados indistintamente los clones Macho por Hembra de seudotallo verde y de seudotallo morado, su diferencia radica en el color del seudotallo (CEDAF 2001).

<sup>6</sup> Jiménez, R. 2010. Producción del plátano FHIA-21 en la República Dominicana (Entrevista). Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Centro Norte, La Vega, República Dominicana.

De los productores que cultivan ambas variedades, la proporción que representa el plátano FHIA-21 de la superficie total cultivada es en promedio 43% (Cuadro 16), este valor y el hecho de que el plátano FHIA-21 es conocido por todos los productores entrevistados, indica que el proceso de difusión y adopción ha sido rápido. Además, el proceso de difusión y adopción varía según la región, se observa que en la Norcentral es donde hay mayor cantidad de productores (54%) que siembran ambas variedades y que la superficie dedicada al cultivo de ambas variedades es bastante aproximada. La región Noroeste es donde hay mayor cantidad de productores (47%) que siembran exclusivamente la variedad FHIA-21, no obstante, se observa que los productores que siembran ambas variedades, destinan una mayor superficie de siembra (61%) al plátano MxH. La región Norte es donde hay mayor cantidad de productores (51%) que siembran exclusivamente la variedad MxH y la superficie dedicada al cultivo de ambas variedades es bastante aproximada.

Cuadro 16. Uso de variedades de plátano en tres regiones del Cibao, 2010.

Característica	Región			Todas las regiones
	Norcentral	Noroeste	Norte	
<b>Porcentaje de productores que cultivan</b>				
Solo plátano criollo MxH	28	24	51	35
Solo plátano híbrido FHIA-21	18	47	20	21
Ambas variedades	54	29	30	43
<b>Porcentaje de la superficie total de plátano*</b>				
Plátano criollo MxH	55	61	56	57
Plátano híbrido FHIA-21	45	39	45	43

\*Se estimó a partir de los productores que cultivan ambas variedades.

### Procedencia de la semilla de plátano

Para el caso de las dos variedades de plátano, las principales formas de adquirir las semillas o cepas es a través de otros productores y de la propia parcela (Figura 18); otras formas menos frecuentes en que los productores indicaron adquirir las cepas de plátano, es a través del Ministerio de Agricultura y de intermediarios, no obstante, los productores indicaron que siempre que se han dado grandes pérdidas por eventos ciclónicos en el pasado reciente, el Ministerio de Agricultura les ha brindado ayuda regalándoles las cepas y/o cormitos para restablecer las plantaciones.



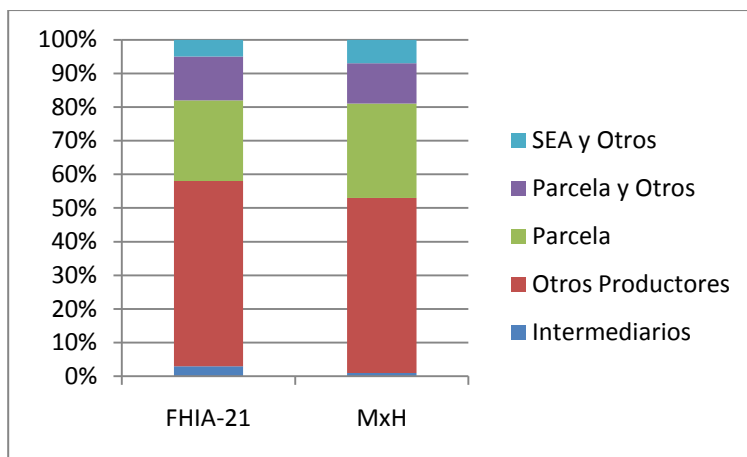


Figura 18. Origen de las semillas de plátano, El Cibao, RD, 2010.

En el cuadro 17 se observa que el precio que los productores habían pagado por una cepa del plátano FHIA-21 en promedio fue de 0.11 US\$, la diferencia entre el precio pagado más alto y el más bajo fue de 0.14 US\$, mientras que el precio pagado por una cepa del plátano MxH en promedio fue de 0.05 US\$, y la diferencia entre el precio pagado más alto y el más bajo fue de 0.07 US\$. Los datos del precio de la semilla del plátano FHIA-21 fueron los más variables (CV = 32.54%), los productores indicaron que en el pasado reciente de la década del 2000 las cepas del plátano FHIA-21 se vendían más caras que las cepas del plátano criollo MxH, sin embargo, indicaron que en la actualidad (año 2009) las cepas del plátano criollo se están vendiendo más caras que las del plátano FHIA-21.

Cuadro 17. Precios de las semillas de plátano, El Cibao, RD, 2010.

Variable	Media	Mediana	D.E.	CV	Mín	Máx
Precio de Cepa FHIA-21	0.11	0.11	0.04	32.54	0.03	0.17
Precio de Cepa MxH	0.05	0.06	0.01	25.05	0.03	0.10

Los valores en US\$ corresponden a un tipo de cambio de 36 RD\$ = 1 US\$.

### Densidades de siembra utilizadas

De la muestra analizada, actualmente el 66% de los productores están utilizando densidades tradicionales de siembra menores a las 2,500 plantas por hectárea, y el 34% de los productores están utilizando altas densidades de siembra iguales o mayores a las 2,500 plantas por hectárea. En la figura 19 se observa que las densidades tradicionales (< 2,500 plantas ha<sup>-1</sup>) más utilizadas son de 2,000 y 1,600 plantas ha<sup>-1</sup>, mientras que las altas densidades de siembra más utilizadas son de 2,500 y 2,667 plantas ha<sup>-1</sup>.

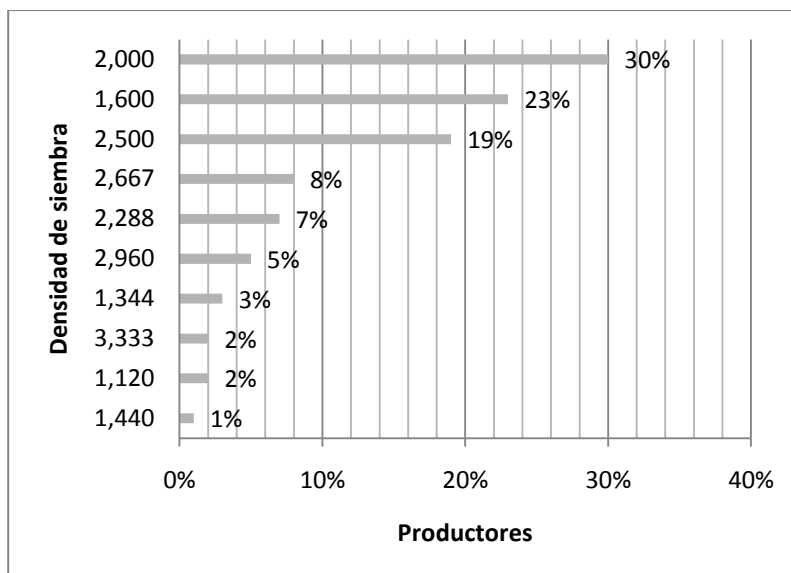


Figura 19. Densidades de siembra utilizadas actualmente, Cibao, RD, 2010.

Esta situación supone un cambio tecnológico si la comparamos con las densidades de siembra utilizadas por los productores antes del año 2000, la información retrospectiva provista por los productores entrevistados mostró que se ha dado un importante salto tecnológico en las densidades de siembra utilizadas en la producción de plátano del Cibao. Antes del año 2000, el 90% de los productores utilizaba densidades tradicionales de siembra, mientras que solo el 10% de los productores estaba utilizando altas densidades de siembra; en la Figura 20 se observa que las densidades tradicionales más utilizadas anteriormente eran de 1,120 y 1,600 plantas ha<sup>-1</sup>, siendo la primera utilizada en la actualidad por una minoría (2%).

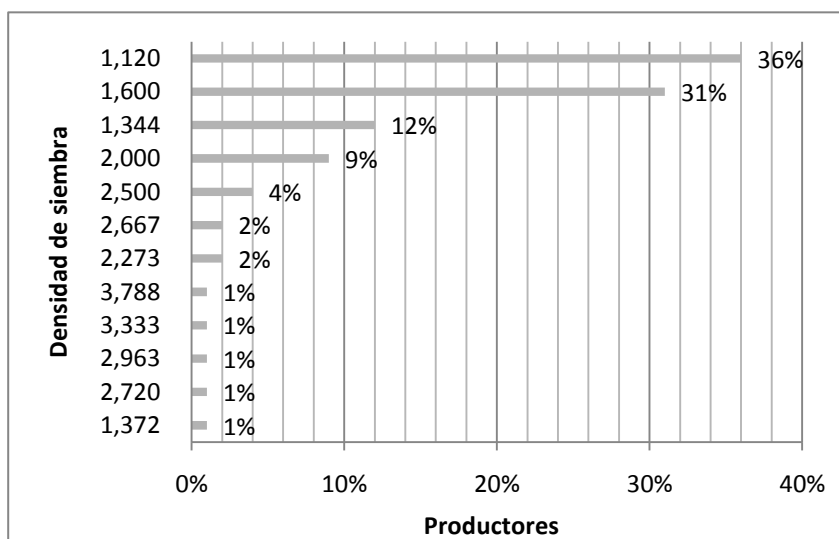


Figura 20. Densidades de siembra utilizadas anteriormente, Cibao, RD, 2010.

La densidad de 1,120 plantas  $\text{ha}^{-1}$  fue introducida a mediados de la década de 1970, posteriormente la densidad de 1,344 plantas  $\text{ha}^{-1}$  fue introducida a mediados de la década de 1980, y en la década de 1990 se introdujo la densidad de 1,600 plantas  $\text{ha}^{-1}$  (Serrata, citado por Fernández 2005). Sobre el uso de las ADS, Jiménez citado por Fernández (2005) puntualizó que los cambios se iniciaron en los primeros años de la década de 1990 en la Línea Noroeste (Cibao Occidental), indicando que el cambio fue pasar de 1,600 a 3,200 – 4,000 plantas  $\text{ha}^{-1}$  por razones económicas, ya que con una mayor producción, el productor podía pagar el préstamo para la cosecha y además le quedaba ganancia. Además indicó que el manejo del cultivo en ADS requería de fertilización y riego, con una duración de un solo ciclo de producción, es decir, realizando un corte (cosecha) y eliminando la plantación. El manejo del cultivo llegó de Colombia, en donde se utilizaban altas densidades a un solo ciclo de producción, no obstante, la información no llegó por vía oficial de la SEA, si no que llegó directamente a un productor de bananos y se difundió de productor a productor.

Los trabajos de investigación del IDIAF sobre las ADS se dieron en el periodo 2001-2003, evaluándose altas densidades de siembra en la producción del plátano FHIA-21 y de los clones locales MxH. Esta coyuntura incluyendo la rápida diseminación de la enfermedad Sigatoka negra a inicios de la década del año 2000, generó un proceso de transferencia y adopción de nuevas tecnologías entre las cuales estaba el manejo de las densidades poblacionales de siembra.

### **Distancias utilizadas en el marco de siembra**

En la figura 21 se observa que los marcos de siembra más utilizados en bajas densidades de siembra son de 2 x 2.5 m (2000 plantas  $\text{ha}^{-1}$ ) y de 2.5 x 2.5 m (1,600 plantas  $\text{ha}^{-1}$ ), mientras que para la siembra en altas densidades las distancias más utilizadas son de 2 x 2 m (2,500 plantas  $\text{ha}^{-1}$ ) y de 4 x 1 x 1.5 m (2,667 plantas  $\text{ha}^{-1}$ ). Las altas densidades poblacionales de siembra combinan diferentes arreglos como el de hileras dobles, se observa que son cinco los marcos de siembra utilizados para el sistema de doble hilera y altas densidades, siendo los más utilizados el de 4 x 1 x 1.5 m (2,667 plantas  $\text{ha}^{-1}$ ) y el de 3 x 1.5 x 1.5 m (2,963 plantas  $\text{ha}^{-1}$ ).

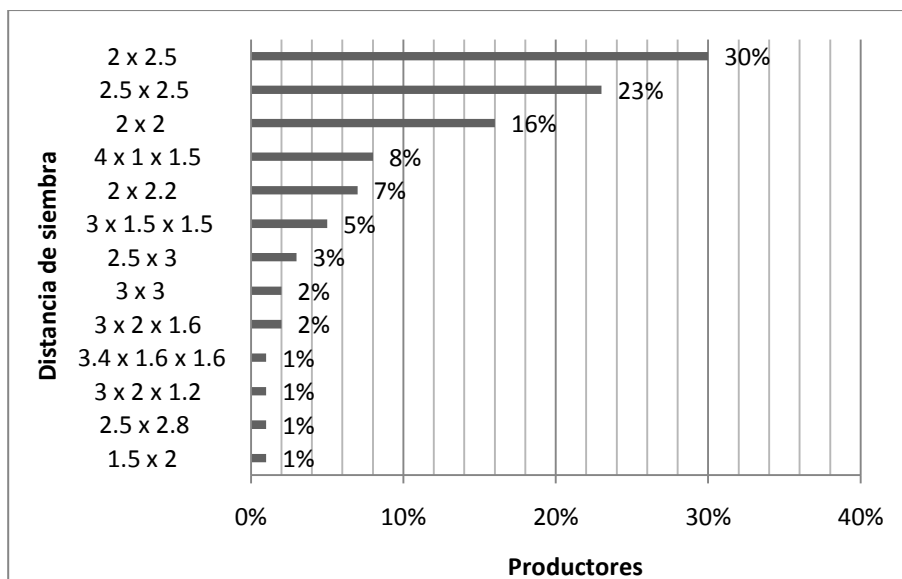


Figura 21. Distancias (m) del marco de siembra actualmente, Cibao, RD, 2010.

No obstante, la mayoría de los productores de plátano (82%) utilizan el sistema de siembra cuadrado en hilera simple, mientras que solo el 18% de los productores están utilizando el sistema de siembra en doble hilera; según Rosales et al. (2008) el sistema de siembra en doble hilera es la siembra ideal o lo más recomendado, sin embargo, indica que según la experiencia este sistema es más difícil de adoptar para la mayoría de los productores.

### Duración de la plantación

En cuanto a la duración de la plantación, en la figura 22 se observa que la mayoría de los productores entrevistados cultiva el plátano de manera perenne, sin embargo, se ha dado un cambio en unos cuantos productores que están sembrando a dos ciclos de producción (bianual), a un solo ciclo de producción (anual), y de manera semiperenne (no más de 5 años).

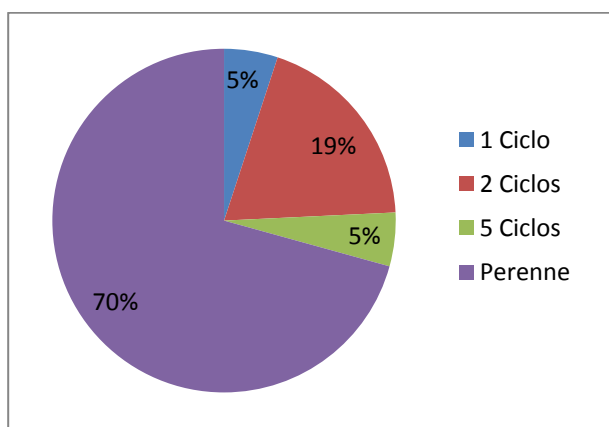


Figura 22. Duración del cultivo de plátano, Cibao, RD, 2010.

### **Prácticas de siembra**

En cuanto al material de siembra utilizado (Cuadro 18), se observa que la mayoría de los productores realizan una siembra directa, seleccionan el material de siembra, pelan y desinfectan las cepas previamente a la siembra.

Cuadro 18. Prácticas de siembra, Cibao, RD, 2010.

Prácticas	Productores
Siembra directa	99%
Selecciona material de siembra	95%
Pela y desinfecta las cepas	91%

### **Prácticas culturales del manejo agronómico**

La frecuencia relativa del empleo de las prácticas culturales por parte de los productores se muestra en el cuadro 19, presentándose la situación actual para el año 2010 y anterior a la década del año 2000. Se observa que en la actualidad la mayoría de los productores realizan las prácticas de deshoje, deshije y desbellote (descole); más de la mitad de los productores realizan la práctica de desmane del racimo, esta práctica está relacionada al cultivo del plátano FHIA-21, no obstante algunos productores practican el desmane a una solo mano en el plátano M x H; la mitad de los productores utiliza algún tipo de tutorado (apuntalamiento) ya sea con hilos o con horquetas, esta práctica también está relacionada con mayor frecuencia al cultivo del plátano FHIA-21, debido al mayor peso de los racimos muchos productores practican el tutorado para evitar pérdidas por volcamiento; el uso de cintas para el control de la madurez de la fruta y/o para planificar adecuadamente la cosecha es prácticamente inexistente, no obstante, es una práctica que realizan los productores que le venden a los supermercados y a Frito Lay Dominicana. Es evidente el aumento que se ha dado en la década del 2000 hacia las prácticas del desbellote, del desmane y del tutorado, practicas que están relacionadas con mayor frecuencia en el cultivo del plátano FHIA-21.

Cuadro 19. Prácticas culturales, Cibao, RD, 2010.

Prácticas	Antes	Ahora
Deshoje	95%	96%
Deshije	97%	97%
Desbellote	70%	96%
Desmane	8%	66%
Tutorado	23%	50%
Encinte	0%	2%

### **Fertilización y manejo de malezas**

Prácticamente la totalidad de los productores indicó que fertiliza su plantación de plátanos (Cuadro 20), la mayoría realiza una fertilización de forma combinada, es decir química y orgánica; en menor parte otros productores indicaron que solo realizaban una fertilización orgánica, principalmente a base de gallinaza y estiércol; y otros indicaron que solo realizaban una fertilización química. En cuanto al manejo de las malezas, la mayoría de los productores realiza un control de forma combinada (manual y químico); mientras que en menor parte otros solo controlan las malezas con agroquímicos o solo manualmente.

Cuadro 20. Fertilización y manejo de malezas, Cibao, RD, 2010.

Prácticas	Productores
Fertilización	
Combinada	58%
No Fertiliza	2%
Orgánica	25%
Química	15%
Control de malezas	
Agroquímico	18%
Combinado	73%
Manual	9%

### **Manejo de plagas y enfermedades**

Entre los principales problemas fitosanitarios y de mayor importancia económica para el cultivo del plátano en América Latina y el Caribe, están la Sigatoka negra, los nematodos y el picudo negro (Palencia et al. 2006, Rosales et al. 2008). De los productores entrevistados (Cuadro 21), la mayoría indicó que realizó algún control para la Sigatoka negra, empleando un deshoje fitosanitario como medida preventiva y paliativa, además de utilizar fungicidas para controlar el patógeno, no obstante, muchos productores indicaron que solo aplican los fungicidas cuando el Ministerio de Agricultura les regala el producto. La respuesta de los productores a si controlaban la Sigatoka negra previo al año 2000, demostró que solo una minoría conocían la enfermedad anteriormente. En cuanto al control de picudos, la mayoría de los productores indicó que realiza un control, la mayoría lo hace con insecticidas (químicos y/o biológicos) y con menor frecuencia usando trampas construidas con discos de seudotallo. El control de nematodos lo realizaron menos de la mitad de los productores empleando nematicidas, siendo está la plaga menos controlada por los productores.

Cuadro 21. Manejo de plagas y enfermedades, Cibao, RD, 2010.

Prácticas	Productores
Controla Sigatoka negra	71%
Deshoje Fitosanitario	52%
Fungicidas	59%
Controla picudos	84%
Trampeo	45%
Insecticidas	80%
Controla nematodos	34%

### Riego al cultivo del plátano

De los productores entrevistados, el 27% tiene sistema de riego para el plátano, principalmente por gravedad o inundación. Solamente el 12% de los productores entrevistados posee infraestructura de canales de riego en la finca, estos representan el 44% del total de los productores que tienen sistema de riego.

### Expectativas de los productores

Respecto a tener ideas de cómo podrían mejorar sus ingresos provenientes del cultivo del plátano, cerca de la mitad de los productores entrevistados hizo comentarios (Figura 23), la mayoría indicó que podrían mejorar su ingresos si dispusieran de algún sistema de riego que les permitiera hacer una fertilización a tiempo y no estar dependiendo de la pluviometría de su zona.

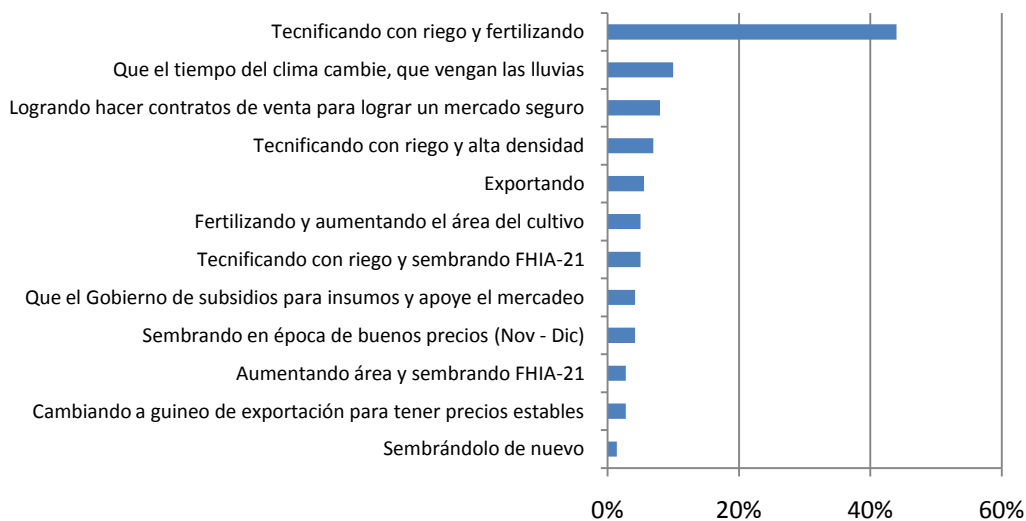


Figura 23. Ideas de los productores para mejorar sus ingresos del plátano, Cibao, RD, 2010.

Las respuestas sobre el interés o deseo de los productores respecto a que sus hijos se involucren en la actividad del cultivo del plátano (Cuadro 22), mostraron que a la mayoría si les interesa que sus hijos se dediquen al cultivo y lo consideran un medio de vida muy importante.

Cuadro 22. Interés de que sus hijos sean plataneros, Cibao, RD, 2010.

Productores	
Si le interesa	63%
No le interesa	35%
Mejor Bananeros	1%
No tiene hijos	2%

De los productores entrevistados el 97% indicó que piensa seguir con el cultivo de plátano, una minoría del 3% dijo que tienen planeado cambiarse al cultivo de banano para la exportación, ya que tendrían un precio más estable, además de tener financiamiento y también la característica de que la plantación de banano es perenne.

#### 4.2.2 *Proceso de difusión del plátano FHIA-21*

En esta sección se analiza la forma en que se difundió la variedad FHIA-21, y quienes fueron los actores que impulsaron su adopción en la región del Cibao. Para hacer más eficiente la transferencia de tecnologías, se debe conocer en qué tiempo y con qué frecuencia los productores se van apropiando de las nuevas tecnologías, esto permitiría realizar ajustes en el proceso. En la figura 24, se muestra el resultado de la estimación del patrón temporal de la difusión del plátano FHIA-21 en la población de productores de plátano del Cibao.

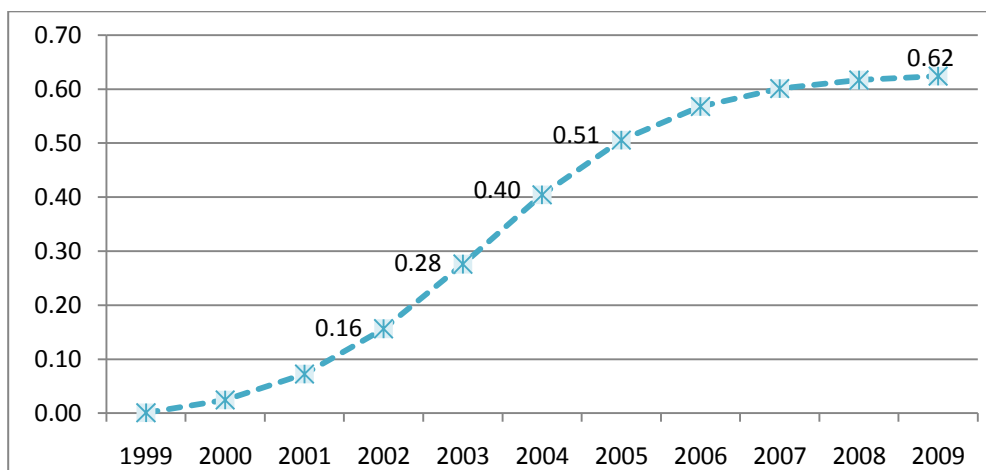


Figura 24. Patrón estimado de la difusión del plátano FHIA-21 en el Cibao, 2010.



Se encontró que en 10 años se ha incrementado el uso del FHIA-21 en aproximadamente un 62% de la población de productores del Cibao. La mayoría de los productores han adoptado el FHIA-21 de manera parcial, es decir, que además de sembrar el plátano FHIA-21, también siembran el plátano MxH. El patrón estimado de la difusión se aproxima a una curva logística, presentando las características teóricas que indica la literatura en los procesos de adopción de nuevas tecnologías. Se observa que inicialmente, en el año 2000 sólo unos pocos agricultores (2%) de la región adoptan la nueva tecnología, seguido de un incremento más rápido en el periodo comprendido de 2002 a 2005, y luego se da una desaceleración a medida que la frecuencia acumulada de adoptantes se acerca a su porcentaje máximo o techo de la difusión (65%), que fue estimado tomando en consideración el número de productores de la muestra que siembran la variedad FHIA-21.

El proceso de adopción se inició después del siniestro huracán Georges que devastó gran parte de las plantaciones de plátano a finales de 1998 y principios de 1999, además, a partir del año 2000 se comenzó a observar los efectos de la Sigatoka negra sobre los cultivares triploides comerciales MxH, fue a partir de entonces que se iniciaron las primeras siembras comerciales del plátano FHIA-21 en la Línea Noroeste y el Cibao Central. Según indicó Jiménez<sup>7</sup>, en ese momento el Programa de Musáceas del IDIAF recomendó a las autoridades competentes de la SEA que se iniciara de manera paulatina la siembra de FHIA-21, para que parcialmente fuera adoptado por los productores. A la vez, el IDIAF recomendaba que se difundieran técnicas de manejo de la Sigatoka negra, con la finalidad de no hacer una sustitución total de las variedades triploides tradicionales.

En un estudio de Jorge y Polanco (2002) sobre la propagación y manejo de la Sigatoka negra en República Dominicana, se indicó que después de la aparición de la Sigatoka negra en 1996 los productores habían cambiado sus prácticas de cultivo para compensar la presencia de la enfermedad, y que las prácticas de manejo de la enfermedad adoptadas por los productores consistían en el deshoje fitosanitario, aplicación de fungicidas, fertilización y, en un menor grado, la siembra de materiales tolerantes o resistentes, principalmente los híbridos de la FHIA. Esto último concuerda con lo documentado por Chantry y Faivre (2000) de que el plátano FHIA-21 casi no se conocía entre los productores para el año 2000.

---

<sup>7</sup> *Ibid*, p. 49

Para el año 2003, la Sigatoka negra continuaba propagándose en el país, moviéndose hacia el Cibao central que era la principal área bajo el cultivo de plátano, y en donde existían condiciones ambientales favorables para el patógeno (Jorge y Polanco 2002). Fernández (2005) indicó que el ataque de la Sigatoka negra en el invierno de 2003 generó un proceso de transferencia y adopción de tecnologías, esta información corrobora el incremento de las tasas de adopción en el periodo 2002-2005. A final del año 2004, la enfermedad afectó significativamente a los productores de plátanos del Cibao Central, siendo la regional Norcentral la última en contraer la enfermedad, y registrándose pérdidas hasta de un 80% (Merchán y Guzmán 2005). Durante este periodo la SEA implementó un amplio programa de siembra y rehabilitación de platanales, así como de mayor financiamiento y de asistencia técnica a los productores de plátano.

El Ing. Raúl Cordero<sup>8</sup>, quien durante el periodo 2002-2004 estuvo encargado de la Unidad de Desarrollo Rural, de la Regional Agrícola Norcentral de la SEA, puntualizó que a partir del año 2002 se hacían brigadas de deshoje fitosanitario y se aplicaban productos (Figura 25) contra la enfermedad en las fincas plataneras. Se establecieron 40 parcelas demostrativas del manejo de la Sigatoka negra, donde además se incluyeron la siembra de plantas de FHIA-21; conjuntamente se evaluaron tres marcos de siembra: 2,000; 3,200 y 4,320 plantas por hectárea, resultándoles el marco de siembra de 2,000 plantas ha<sup>-1</sup> ser el mejor.



Figura 25. Fungicida subvencionado por la SEA

---

<sup>8</sup> Cordero, R. 2010. El plátano FHIA-21 en la República Dominicana (Entrevista). Instituto Agronómico y Técnico Salesiano, La Vega, República Dominicana.

También hubo productores del Cibao Central que se dirigían al Centro Norte del IDIAF en la provincia de la Vega, y obtenían la información técnica por parte de los investigadores. Según Cordero la adopción del plátano FHIA-21 se dio con el empuje de los grandes y medianos productores que vieron una oportunidad de negocio, los pequeños productores solo hacían un deshoje fitosanitario, luego con el tiempo siguieron a los grandes productores. No obstante afirmó que la asistencia técnica y transferencia se les dio a los pequeños productores, pero los más grandes adoptaron primero. Igualmente mencionó que al momento de iniciar la transferencia de tecnologías, se contó con las visitas y ayudas de expertos internacionales como el Dr. Sylvio Belalcazar del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), entre otros especialistas de musáceas comestibles de entidades reconocidas.

Un aspecto importante que se debe destacar, es que el proceso de adopción del plátano FHIA-21 a comienzos de la década del 2000 se desarrolló en un contexto de cambios institucionales: se establece el IDIAF dando inicio a las investigaciones del Programa de Musáceas, la República Dominicana se integra a la Red de Investigación y Desarrollo de Plátano y Banano para América Latina y el Caribe (MUSALAC), y la agroindustria Frito Lay Dominicana (FLD) en convenio con el IDIAF abre un nicho de mercado para el plátano FHIA21. En este contexto la difusión de la nueva variedad favoreció la resiliencia de los productores de plátano del Cibao ante el choque de la enfermedad Sigatoka negra, aunado a los frecuentes choques en la década 2000 – 2009 por eventos naturales adversos.

Los actores claves entrevistados<sup>9</sup>, indicaron que el proceso de la difusión masiva del FHIA-21 comenzó a partir del año 2001, para contrarrestar el ataque de la Sigatoka negra en la zona del Cibao Central principalmente; año en el cual la SEA crea el Programa Nacional de Manejo Integrado de la Sigatoka Negra y hace una gran importación de material in vitro de Honduras, Costa Rica y Cuba, introduciéndose cerca de 1.7 millones de plantas in vitro durante el periodo 2001-2004; iniciándose un proceso de producción y distribución, la SEA creó 10 viveros, 8 en la Zona Norte (El Cibao) y 2 en la Zona Sur (Baní y Barahona).

---

<sup>9</sup> Vease el anexo 1.

Entre los hechos que impulsaron el proceso de difusión, Jiménez<sup>10</sup> puntualizó sobre las 25 hectáreas sembradas de FHIA-21 en la estación experimental del IDIAF en Paloverde de Montecristi, que dieron inicio a la siembra comercial con FLD. Con esta plantación de la Estación Experimental de Paloverde del IDIAF, en el año 2002 se realizó un día de campo de demostración del FHIA-21, con la asistencia de aproximadamente 2,000 personas, entre las cuales estaban productores y profesionales agrícolas del sector público y privado, esto marcó el inicio de la explotación comercial impulsando su difusión. Además, en la Estación Experimental se producían plantas a partir de cormitos bajo sombra controlada, las cuales sirvieron para la distribución a productores interesados. Todos estos hechos cronológicos confirman el patrón estimado de la difusión.

### **4.3 Determinantes de la adopción del plátano FHIA-21**

Los agricultores para tomar la decisión de adoptar o no adoptar una nueva variedad de plátano, toman en consideración una serie de factores, los cuales se trató de identificar en el presente estudio. Como antecedente, se analizan las opiniones de los productores respecto a las virtudes e inconvenientes de la variedad FHIA-21, que son consideradas importantes en sus decisiones de adoptar o no adoptar la variedad. Posteriormente se analizan los factores socioeconómicos que pudieron haber influido en la adopción de la variedad FHIA-21.

#### ***4.3.1 Opinión de los agricultores sobre el plátano FHIA-21***

La variedad FHIA-21 ha tenido una rápida difusión entre los productores de plátano en la región del Cibao; la variedad es bien conocida por todos los productores entrevistados, sin embargo, mayormente ha sido adoptada de manera parcial y no ha sido adoptada por un tercio (35%) de los productores. Según Rogers (2003) la duración del proceso de adopción de una innovación a nivel agregado variará según el cambio de hábitos que implique la adopción y las necesidades de aprendizaje requeridas para su uso. Conjuntamente, las características percibidas de la innovación por los productores, pueden modificar la tasa de velocidad a la que se desarrolla el proceso de adopción.

---

<sup>10</sup> *Op. Cit.*, p.49

### **Virtudes e inconvenientes del plátano FHIA-21**

Las opiniones expuestas por los productores en torno a las características del plátano FHIA-21 se resumen en el cuadro 23. Anteriormente se mencionó que las razones por las cuales las instituciones del sector agrícola dominicano decidieron difundir la nueva variedad, fueron las características de resistencia a la Sigatoka negra y de altos rendimientos, que hacían de la nueva variedad una opción paliativa ante la dispersión de la Sigatoka negra hacia el Cibao Central. En opinión de los productores adoptadores y no adoptadores, estas dos características son las principales ventajas del plátano FHIA-21 en relación a las variedades tradicionales; es importante destacar la opinión mayoritaria de que aunque el cultivo de la nueva variedad sea más laborioso (requiere de prácticas adicionales como el desmane, tutorado y manejo cuidadoso de la cosecha), aunque tenga un sabor menos preferido, y si bien su precio de venta sea inferior, la mayoría coincide de que su rentabilidad es superior debido a las dos primeras características mencionadas como ventajas.

Cuadro 23. Opiniones de los productores sobre las características del FHIA-21, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.

<b>Opiniones sobre el FHIA-21</b>	<b>Adoptador Parcial</b>	<b>Adoptador Total</b>	<b>No Adoptador</b>	<b>Total</b>
Mayor Rendimiento	100%	100%	97%	99%
Resistente a Sigatoka negra	94%	100%	95%	96%
Cultivo más Laborioso	75%	64%	70%	71%
Menor Precio de Venta	97%	95%	97%	97%
Más Rentable (ingresos \$)	75%	95%	70%	77%
Sabor menos preferido	70%	51%	84%	71%

Respecto al menor precio del FHIA-21, los comerciantes mayoristas (intermediarios o camioneros) entrevistados argumentaron de que comparado al plátano criollo es más trabajoso el manejo y estibado del FHIA-21 para el transporte, además que es menos preferido, razón por la cual justifican los precios que ofrecen a los productores. Sobre el sabor menos preferido, las principales propiedades organolépticas del FHIA-21 en opinión de los productores, es que su textura es más suave que la del cultivar tradicional y su sabor es diferenciado; solo el 29% del total de los productores indicó que prefieren consumir el plátano FHIA-21 por digerirse mejor evitando constipación, no obstante, la mayoría de los productores adoptadores y no adoptadores lo prefieren por su textura más blanda para hacer el mangú o

puré de plátano que forma parte de su cultura culinaria, y las personas seniles también lo prefieren por ser más suave que el plátano tradicional.

En el cuadro 24, se presentan los resultados de una evaluación participativa de la calidad culinaria y de la aceptación en el mercado de cuatro variedades de plátano, realizada en Colombia (Cayón et ál. 2000); obsérvese que la característica de textura más suave (blando) del FHIA-21 coincide con la opinión de los productores dominicanos, además, debido a que la cáscara se desprende más fácilmente, esta característica junto a su alto rendimiento y resistencia a la Sigatoka negra favoreció su uso para la agroindustria dominicana. Según indicó Merchán (1997) el plátano FHIA-21 en pruebas de degustación ha sido preferido sobre el plátano Hartón o Macho, tanto frito verde como asado maduro. Arcila (2002) evaluó la aceptabilidad organoléptica del plátano FHIA 21 en Colombia entre 1999 y 2000; determinando la rotación del producto en diferentes sitios de venta correspondientes a tres estratos sociales (alto, medio y bajo) y al grado de aceptabilidad organoléptica bajo diferentes preparaciones (e.g. patacón, sancocho, fríjoles), el plátano FHIA 21 tuvo buena aceptabilidad (85%) siendo su mayor utilización en estado verde en sopas y patacón.

Cuadro 24. Evaluación culinaria por productores de plátano en Colombia.

Variedad	Pelado plátano Verde	Triturado plátano Cocido	Atracción Color Pulpa	Sabor plátano cocido	Evaluación general plátano cocido
Cachaco (ABB)	Fácil	Blando	Moderadamente atractivo	Agradable	Bueno
Hartón (ABB)	Moderadamente difícil	Duro	Atractivo	Agradable	Bueno
<b>FHIA 21 (AAAB)</b>	<b>Fácil</b>	<b>Blando</b>	<b>Poco atractivo</b>	<b>Agradable</b>	<b>Bueno</b>
FHIA 03 (AABB)	Fácil	Blando	Poco Atractivo	Agradable	Bueno

Fuente: CEGA y CORPOICA (1999), adaptado de Cayón et ál. 2000.

### Motivos de la no adopción del plátano FHIA-21

Las razones más expuestas por los productores no adoptadores del porque no utilizan el plátano FHIA-21 (Figura 26), fueron la ausencia de un sistema de riego, la inestabilidad climática por las recurrentes sequías que generan inseguridad, y el menor precio de venta que

tiene este cultivar. Con menor frecuencia mencionaron que por tradición o costumbre preferían cultivar el plátano criollo; que el FHIA-21 requiere de más trabajo por el desmane y tutorado; que es más delicado o “ñoño” por ser más susceptible a los golpes que el cultivar tradicional y tener una maduración más rápida; que no disponían de cepas para la siembra; y que solo sembrarían el plátano FHIA-21 con un contrato previo para asegurar su precio.

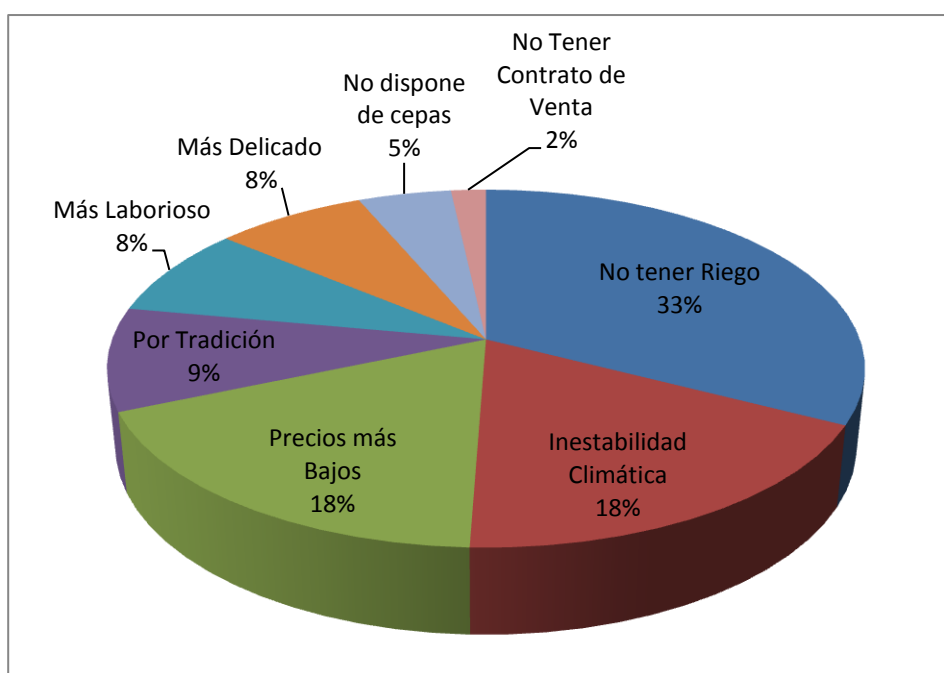


Figura 26. Razones de los productores no adoptadores para no usar FHIA-21, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.

Muchos productores no adoptadores consideran que para cultivar el plátano FHIA-21 es imprescindible tener algún sistema de riego. Indicaron que al no tener riego y depender de las eventualidades climáticas no pueden fertilizar con abono químico por lo que la gallinaza es la alternativa económica en estos casos. También señalan que durante la sequía se abstienen de hacer el deshoje fitosanitario para el control de Sigatoka negra, dado que esto debilitaría más la planta. Según indica Jiménez (2010) bajo condiciones de riego (Cibao Occidental y Región Sur) se obtienen rendimientos más altos que los obtenidos en áreas sin riego (Cibao Central), esto tanto para las variedades criollas como para el FHIA-21. A pesar de que en todo el Cibao la mayoría de las plantaciones se producen en secano, los productores no adoptadores perciben que las variedades criollas son más tolerantes a la sequía comparadas a la variedad FHIA-21 y que esta última requiere de un mayor cuidado y una mejor nutrición, por lo que la vulnerabilidad percibida de los productores no adoptadores es mayor hacia este cultivar.

### ***4.3.2 Factores que influyen en la adopción del plátano FHIA-21***

Esta sección trata del análisis estadístico de los factores que pueden estar influyendo en la decisión de los productores de adoptar o no adoptar el plátano FHIA-21. Se supone que la adopción del FHIA-21 puede verse afectada o influenciada por las percepciones de los productores y por diversos factores socioeconómicos. Se realizó el análisis empleando un modelo de regresión logística binaria multivariante para estimar los factores determinantes de la adopción. La elección de las variables analizadas se realizó en base a las opiniones de los productores y los factores reportados por la literatura como importantes en este tipo de estudio. Previo al análisis de regresión logística se describen las variables, y se presentan tablas resumen con las características más importantes y los efectos esperados de cada una.

#### **Variable dependiente**

**ADOPCION:** Variable binaria o dicotómica que toma el valor 1 si el productor usa parcial o totalmente la variedad de plátano FHIA-21, y 0 si el productor no la usa. En la primera categoría se tiene al 65% por ciento de los productores, y en la segunda al 35% por ciento; como se mencionó anteriormente, la mayoría de los productores que están utilizando el plátano FHIA-21 lo han adoptado parcialmente.

#### **Variables independientes**

**EDAD:** Edad del productor en años. Según indica la literatura, el efecto de la edad en la toma de decisión del agricultor, puede estar relacionado con la experiencia y la escolaridad. No obstante, por las observaciones en campo se espera que en el presente estudio sea más probable que los productores jóvenes adopten el plátano FHIA-21 por ser más receptivos a las nuevas tecnologías y por tanto más innovadores; mientras que los productores de mayor edad posiblemente sean tradicionalistas o más renuentes al cambio.

**ESCPRO:** Grado de escolaridad alcanzado por el productor medido en años. En muchos estudios de adopción de nuevas tecnologías (pero no todos), la escolaridad o el nivel de educación del agricultor está relacionado de manera positiva con mayores tasas de adopción. Se espera que en el presente estudio sea más probable que los productores con un mayor grado de escolaridad adopten el plátano FHIA-21 posiblemente por ser más receptivos a los consejos de los servicios de extensión e investigación.



**FINCA:** Tamaño de la finca medido en hectáreas. Debido a que la riqueza es un parámetro difícil de medir en una encuesta, en los estudios de adopción el tamaño de la finca comúnmente constituye un buen sustituto de la posición económica o del nivel de riqueza del productor y su hogar. Se espera que en el presente estudio sea más probable que los productores con mayor tamaño de finca adopten el plátano FHIA-21 posiblemente por tener menores restricciones de recursos financieros y de tierra para su adopción parcial.

**RIEGO:** Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el agricultor tiene un sistema de riego en su finca, y 0 si no lo tiene. Se espera que en el presente estudio sea más probable que los productores que tengan un sistema de riego adopten el plátano FHIA-21 posiblemente por la ausencia del riesgo vinculado a la inseguridad pluviométrica y a las percepciones de los productores no adoptadores de que esta variedad soporta menos la sequía.

**ENLSEA:** Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el agricultor tiene un enlace con el servicio de asistencia técnica que ofrece el Ministerio de Agricultura, y 0 si no lo tiene. Esta variable determina si los agricultores tienen acceso a la información técnica sobre el cultivo del plátano; para que adopten una nueva variedad primero deben conocerla por lo que el acceso a la información puede influir en la decisión de adopción. Se espera una relación directa (positiva) entre esta variable y la probabilidad de adopción del plátano FHIA-21.

**FERMAY:** Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el agricultor opina que el plátano FHIA-21 requiere de una mayor fertilización que el plátano tradicional, y 0 si opina que la fertilización es igual o menor a la del plátano tradicional. Las percepciones de un mayor costo de producción de una nueva variedad de plátano probablemente reduzcan la probabilidad de su adopción, por lo que se espera una relación inversa (negativa) entre esta variable y la probabilidad de adopción del plátano FHIA-21.

**NOGUST:** Variable dicotómica que toma el valor de 1 si al agricultor le gusta más para su consumo el plátano tradicional, y 0 si es indiferente o le gusta más consumir el plátano FHIA-21. Esta variable representa la evaluación organoléptica del productor y por ende su preferencia para el consumo, se espera una relación inversa entre esta variable y la probabilidad de adopción del plátano FHIA-21.

A continuación, se presenta un primer análisis comparando cada una de las variables respecto a la categoría de adopción (adoptadores y no adoptadores). Mediante una prueba T se demostró que existe diferencia significativa entre las medias de la edad, del nivel de escolaridad y del tamaño de la finca de los productores que adoptaron el plátano FHIA-21 y aquellos que no adoptaron (Cuadro 25). Se encontró una ligera tendencia a que los productores adoptadores tengan una menor edad y un mayor grado de escolaridad que los no adoptadores; igualmente que el tamaño de la finca sea mayor en el caso de los productores adoptadores. A pesar de que la prueba T demostró que es improbable que esta diferencia se produjera por el azar, no indica nada sobre su importancia o la magnitud en que estas diferencias influyen en las decisiones de los productores.

Cuadro 25. Variables cuantitativas, efectos esperados y estadísticas descriptivas.

Variable	Efecto esperado	Adoptador	D.E.	No adoptador	D.E.	T	p
EDAD	-	53.86	11.33	59.67	13.80	3.05	0.0026
ESCPRO	+	11.03	4.81	8.42	4.75	-3.50	0.0006
FINCA	+	16.33	47.80	6.28	6.61	-2.24	0.0265

Con el análisis de tablas de contingencia se demostró que la presencia de un sistema de riego en el cultivo de plátano se encuentra asociada de manera altamente significativa a los productores adoptadores (Cuadro 26). Se demostró que la percepción de que el plátano FHIA-21 requiere de una mayor fertilización se encuentra asociada de manera significativa a los productores no adoptadores; también es más probable que a los productores no adoptadores les guste más consumir el plátano tradicional, estos dos aspectos posiblemente influyen a tener una menor probabilidad de adopción del plátano FHIA-21.

Cuadro 26. Variables cualitativas, efectos esperados y estadísticas descriptivas.

Variable	Efecto esperado	F.R. Adoptador	F.R. No adoptador	Chi Cuadrado MV-G2	p
RIEGO	+	0.37	0.09	18.30	<0.0001
ENLSEA	+	0.85	0.81	0.36	0.5469
FERMAY	-	0.31	0.47	4.75	0.0293
NOGUST	-	0.64	0.84	9.31	0.0023

Por otra parte, se demostró que no hay una asociación significativa en cuanto a tener un enlace con el Ministerio de Agricultura, entre los productores adoptadores y no adoptadores; se observó que el acceso a la información y a los servicios de extensión es igual para ambos casos. Dado que no se considera un factor que influya en la probabilidad de adopción del plátano FHIA-21, no se incluyó esta variable en el modelo a continuación.

En el Cuadro 27, se presentan los resultados del modelo de regresión logística que trata de explicar algunos factores socioeconómicos que influyen en la probabilidad de adopción del plátano FHIA-21. El modelo estimado fue significativo, se ajustó bien a los datos según la prueba de Hosmer y Lemeshow, esta evalúa el grado en que la probabilidad predicha coincide con la observada. En total, las variables incluidas en el modelo predicen correctamente el 74.2% de las observaciones muestreadas (Cuadro 28). Los coeficientes estimados muestran los signos esperados y son estadísticamente significativos, excepto para la variable edad cuyo coeficiente tiene el signo esperado pero no existe evidencia en contra de que su valor pueda ser cero en realidad, por lo que esta variable no representa un factor de influencia.

Cuadro 27. Estimación del modelo logit de la adopción del plátano FHIA-21.

Variable	B	E.T.	Wald	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
						Inferior	Superior
EDAD	-.018	.017	1.042	.307	.983	.950	1.016
ESCPRO	.120	.046	6.922	.009	1.127	1.031	1.233
FINCA	.063	.026	5.969	.015	1.065	1.013	1.121
RIEGO	1.888	.523	13.047	.000	6.607	2.372	18.405
FERMAY	-.919	.390	5.545	.019	.399	.185	.857
NOGUST	-1.364	.465	8.612	.003	.256	.103	.636

Casos = 182  
 LR chi2 (6) = 58.72  
 Prob = 0.0000

Cuadro 28. Resultados observados y predichos del modelo logit estimado.

Observados	Predichos		
	No adoptadores	Adoptadores	Total
No adoptadores	39	25	60.9
Adoptadores	22	96	81.4
Total			74.2

De las cinco variables del modelo que influyen en la decisión de los productores de adoptar el plátano FHIA-21, la variable con el coeficiente positivo más alto fue la disponibilidad de riego. El modelo estimado demostró que el chance o la oportunidad relativa (OR)<sup>11</sup> de adoptar la variedad de plátano FHIA-21 es mucho mayor para un productor que tenga riego que para un productor que no tenga riego. Se encontró que la OR para un productor que tiene sistema de riego en su finca es 6.607 veces mayor que la de un productor que no tenga riego. Dicho de otra manera, el chance de adopción del plátano FHIA-21 aumenta 6.607 veces cuando el productor dispone de riego en su parcela. Además, si se repitiera el estudio, en el 95% de los casos la OR se encontrará entre 2.372 y 18.405 (I.C. 95%), por lo que tener un sistema de riego es un factor que influye significativamente en la adopción del plátano FHIA-21.

Entre los factores que influyen a incrementar la probabilidad de adopción del plátano FHIA-21, además de disponer de un sistema de riego, están el nivel de escolaridad que tiene el productor (por 1 año adicional de escolaridad la OR = 1.127) y el tamaño de la finca del productor (por 1 hectárea adicional de terreno la OR = 1.065), sin embargo al tener OR muy cercanos a 1, la influencia en la probabilidad de adopción es pequeña si comparamos el incremento solamente en una unidad adicional (año de educación y hectárea) de cada variable, por lo que se esperaría que mientras mayores sean los valores de estas variables mayor será la influencia que ejerzan en la toma de decisiones del productor respecto a la adopción del plátano FHIA-21.

Entre los factores que influyen a disminuir la probabilidad de adopción, están la preferencia del productor por el plátano tradicional debido a propiedades organolépticas (OR = 0.256) y la percepción del productor de que el plátano FHIA-21 requiere de una mayor fertilización (OR = 0.399). Dado que las OR de estas variables son menores que 1, nos indican

---

<sup>11</sup> Del inglés Odds Ratio (OR);  $OR = e^{\beta}$ . A partir de los coeficientes de regresión ( $\beta$ ) de las variables independientes introducidas en el modelo se obtiene directamente la OR de cada una de ellas. En el caso de variables cuantitativas, corresponde al chance de tener el resultado o efecto evaluado para un determinado valor (x) respecto al valor disminuido en una unidad (x-1). En el caso de variables cualitativas binarias, será el chance de tener el resultado cuando se presenta una determinada categoría frente al chance de que se presente la categoría contraria. Valores superiores a 1 serían expresión de un efecto de incremento del valor de la variable de respuesta respecto al factor en examen y valores inferiores a 1 informarían de una reducción de tal efecto (SPSS Statistics 17.0).

al igual que los signos negativos de sus coeficientes y la magnitud de los mismos, que la influencia que ejercen en la probabilidad de adopción es negativa y significativa.

Recapitulando, tanto las percepciones u opiniones de los productores acerca de las características del plátano FHIA-21, así como los factores socioeconómicos concernientes al capital humano como el nivel educativo del productor, al capital físico como lo es un sistema de riego en la finca, y al capital financiero y/o natural como lo es el área de la finca del productor, tienen todos estos factores una influencia significativa en la decisión final del productor de adoptar el plátano FHIA-21.

Es importante destacar que los factores cualitativos y cuantitativos analizados no tienen todos el mismo nivel de impacto o efecto sobre la decisión de adopción de los productores. Un método empleado para considerar la importancia relativa de los factores cualitativos, es el análisis de sensibilidad que consiste en calcular los cambios en las probabilidades<sup>12</sup> de adopción que resultarían de cambios en las variables cualitativas. Para esto se definieron tres escenarios posibles para el caso de un productor que cultive el plátano en seco y un productor que cultive el plátano con riego (Cuadro 29).

A partir de los valores más frecuentes de las variables cualitativas del modelo en la muestra, se definió el perfil más frecuente de un agricultor de plátano del Cibao, este se caracteriza por realizar su cultivo en seco, tener una preferencia de consumo hacia el plátano tradicional, y considerar que la fertilización del plátano FHIA-21 es igual a la del plátano tradicional. Un productor con estas características, tendría una probabilidad de adopción de 0.38 o 38%. Sin embargo, en el modelo logit el cambio en la probabilidad de adopción por un cambio en una de las variables independientes es función no sólo del coeficiente de esa variable sino también de los niveles de todas las demás variables independientes. A pesar de que el análisis de sensibilidad excluye otras variables que también influyen en la adopción, es útil para evaluar la influencia de las variables cualitativas presentes en el modelo, mostrando cómo al cambiar una variable independiente se afecta la probabilidad de que un determinado agricultor sea un adoptador.

---

<sup>12</sup> El procedimiento para calcular las probabilidades con el modelo logit se abordó en la metodología.

Cuadro 29. Probabilidades de adopción del plátano FHIA-21 entre tipos de agricultores

Escenarios posibles	Probabilidad de adopción	
	Secano	Riego
Productor que prefiere consumir el plátano tradicional, y considera que la fertilización es igual para el FHIA-21.	0.38	0.80
Productor que prefiere consumir el plátano FHIA-21 o es indiferente al consumo de cualquiera, y considera que la fertilización es igual para el FHIA-21.	0.71	0.94
Productor que prefiere consumir el plátano tradicional, y considera que el plátano FHIA-21 requiere mayor fertilización.	0.20	0.62

#### D

La presencia de un sistema de riego en la finca, es un factor influyente en la probabilidad de ocurrencia de la adopción del plátano FHIA-21, cuando el productor tiene sistema de riego se mantiene la probabilidad (>0.50) de adopción en los tres escenarios planteados. Otro factor de importancia es la preferencia de consumo que tenga el productor, cuando el productor prefiere consumir el plátano FHIA-21 o es indiferente al consumo de cualquiera de los dos, la probabilidad de adopción aumenta; obsérvese que para el caso de un productor que cultiva en secano y al ser indiferente o preferir consumir FHIA-21 se da una probabilidad de 0.71, mientras que al preferir consumir el tradicional la probabilidad es menor. También, si el productor considera que el plátano FHIA-21 requiere de mayor fertilización, la probabilidad de adopción se reducirá.

Para evaluar el efecto individual de las variables cuantitativas, se obtuvieron los efectos marginales de cada una (Cuadro 30), esta es una medida del cambio en la variable explicada (probabilidad de adopción) cuando la variable explicativa se incrementa en una unidad manteniendo el resto constante. Así, por un año adicional de escolaridad la probabilidad de adoptar el plátano FHIA-21 aumenta en 0.029, y por una hectárea más de tierra la probabilidad de adopción se incrementa en 0.014.

Cuadro 30. Efectos de factores socioeconómicos en la probabilidad de adopción.

Variable	dy/dx	Std. Err.	z	P>z	[ 95% C.I. ]	X
ESCPRO	0.029	0.011	2.560	0.010	0.007 0.051	11
FINCA	0.014	0.006	2.240	0.025	0.002 0.026	6.1

Teniendo en cuenta que las decisiones de los agricultores con respecto a una nueva variedad con frecuencia son muy complejas, el presente análisis nos permite comprender mejor el proceso de adopción y puntualizar acerca de los factores más importantes que influyen en la adopción. En el análisis del contexto de vulnerabilidad (sección 4.1.1) de los productores de plátano del Cibao, se demostró que el fenómeno de la sequía es uno de los principales factores que hacen vulnerables los medios de vida, también se encontró que es más probable que los productores que cultivan en secano perciban una mayor vulnerabilidad por la sequía que aquellos productores que cultivan con riego.

Según indica CEDAF (2001) la disposición y uso del agua de las plantaciones bajo riego favorece la siembra en cualquier época, mientras que la mayoría de los productores que cultivan en secano concentran la siembra entre los meses de junio-agosto debido a la dependencia pluviométrica. En el contexto de vulnerabilidad, la situación anterior implica que estos productores tengan gran parte de sus cosechas cuando los precios se mantienen bajos por efecto de la estacionalidad. Las condiciones climáticas y la disponibilidad de riego además son determinantes en el uso de las altas densidades poblacionales de siembra, mediante el análisis de tablas de contingencia (Cuadro 31) se demostró que las ADS están significativamente relacionadas a la disponibilidad de riego; de los productores que siembran en secano solo el 22.7% utiliza ADS, mientras que de los productores que siembran bajo riego el 64% utiliza ADS, iguales o superiores a las 2,500 plantas por hectárea.

Cuadro 31. Las ADS en relación al sistema de riego, Cibao, RD, 2010.

SISTEMA DEL CULTIVO		ADS		Total
		No usa ADS	Usa ADS	
<b>Secano</b>	Recuento	102	30	132
	% dentro de SISTEMA	77.3%	22.7%	100.0%
<b>Riego</b>	Recuento	18	32	50
	% dentro de SISTEMA	36.0%	64.0%	100.0%
Total	Recuento	120	62	182
	% dentro de RIEGO	65.9%	34.1%	100.0%

Chi Cuadrado MV-G2 = 26.661      p = 0.000      r = 0.40

De igual forma, un análisis de la relación entre el uso de ADS y el uso del plátano FHIA-21, demostró una asociación estadísticamente significativa (Figura 27). Del total de los productores que usan ADS, el 80.6% son adoptadores mientras que el 19.4% son no adoptadores.

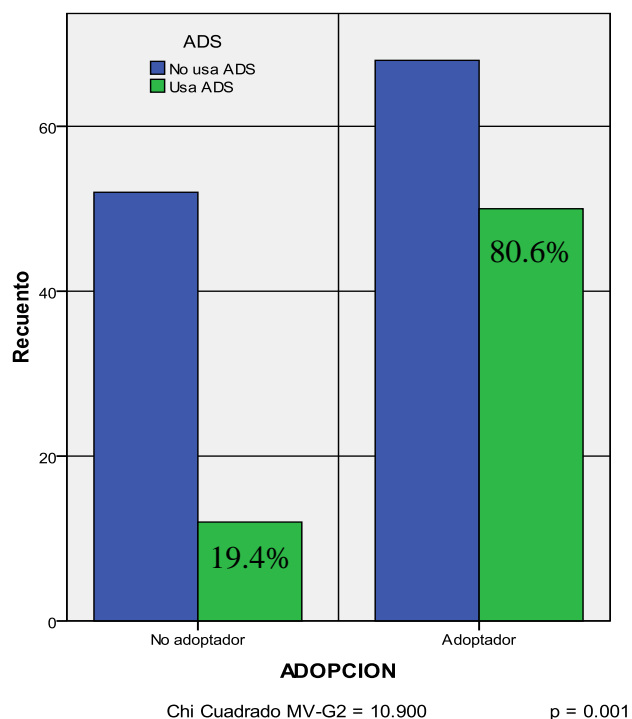


Figura 27. Las ADS en relación al plátano FHIA-21, Cibao, RD, 2010.

Es posible que el contexto en que se dio la difusión y transferencia de las tecnologías explique parte de la relación existente y de las percepciones de los productores sobre las características del plátano FHIA-21. Es importante tener en cuenta que las investigaciones del IDIAF desarrolladas durante el periodo 2001-2003 estuvieron enfocadas entre otras al cultivo del plátano en ADS y, que entre las variedades que se evaluaron en este sistema estaba el plátano FHIA-21. Por otra parte, la industria FLD ha difundido a través de sus productores proveedores de la materia prima, el sistema de ADS como parte de un paquete tecnológico del plátano FHIA-21 para el cual es indispensable el sistema de riego por goteo.

Además de la labor de la SEA en la transferencia del plátano FHIA-21, su difusión se dio en gran manera horizontalmente, es decir de productor a productor, por lo que las percepciones de los mismos adquieren un mayor peso o importancia en la toma de decisiones sobre la adopción de nuevas tecnologías. Rogers (2003) considera que no se deben obviar los



atributos percibidos de las innovaciones, ya que estos ayudaran a explicar las tasas o ratios de adopción. La literatura señala que al ser una innovación percibida como consistente con los valores culturales, experiencias previas y necesidades de los miembros del sistema social, será adoptada con mayor velocidad que otras innovaciones. De igual forma, en la medida que los resultados de la innovación puedan ser observados por otros de modo evidente, o descritos fácilmente, mayor será la velocidad de adopción.

#### **4.4 El impacto del cambio tecnológico**

El impacto que ha tenido la adopción del plátano FHIA-21 está relacionado a su resistencia a la Sigatoka negra y a sus altos rendimientos. Los efectos que tiene la enfermedad Sigatoka negra en los países donde está presente son socioeconómicos y ambientales. En la República Dominicana, inmediatamente después de su aparición en 1996, la SEA ejecutó acciones cuarentenarias para impedir la diseminación de la enfermedad hacia las áreas libres del patógeno. Se establecieron puestos de inspección, y las acciones se coordinaron a través de proyectos con personal militar, productores, transportistas, y técnicos (SEA 1998). Como medida preventiva y posteriormente una estrategia de control, la SEA recomendó el remplazo o la siembra de nuevas áreas con la variedad resistente FHIA-21 (Jorge y Polanco 2003). Como se mostró anteriormente, en el Cibao la tasa de adopción del plátano FHIA-21 es aproximadamente del 62% y básicamente ha sido adoptado de manera parcial por los productores.

El principal impacto del cambio tecnológico, según las opiniones de los actores clave, es la mejora de la productividad del cultivo de plátano y la contribución a la seguridad alimentaria del país. En el periodo 2000-2004 la oferta fue muy afectada por la Sigatoka negra, actualmente la opinión de los expertos es que la oferta tiene un volumen que permite considerar que los mercados están abastecidos en equilibrio. El volumen de producción anual durante el periodo 1989-2009 se graficó para observar la tendencia, a pesar de que la serie completa a largo plazo presenta un comportamiento cíclico, en la década del 2000 la línea de tendencia muestra un aumento continuo del volumen de producción anual, también es importante destacar el patrón de disminuciones repetidas en el periodo (marcadas en círculo), el cual está relacionado a los fenómenos climáticos recurrentes como tormentas tropicales, huracanes y sequías (Figura 28).

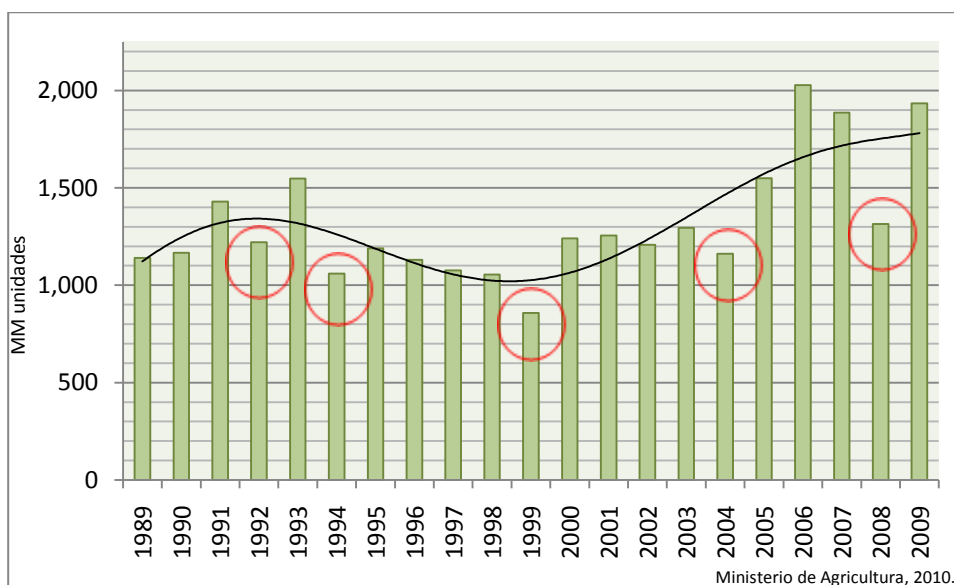


Figura 28. Volumen de la producción de plátano en millones de unidades, RD, 2010.

La tendencia del aumento continuo que se mostró en la década del 2000, confirma las opiniones de los actores clave, de que a partir del año 2004 se da un incremento en la productividad del cultivo relacionado a un aumento en la siembra de la variedad de plátano FHIA-21, y a que existe un mejor manejo de las plantaciones. En cuanto a los precios del plátano en general, la opinión es que los precios se mantienen y siguen con el mismo flujo estacional, aumentando al final del año. Por otra parte, los productores más eficientes en términos de productividad y calidad son los que están en zonas de riego y usan ADS, como es el caso de las provincias de Valverde, Montecristi y Azua.

Un impacto de la adopción del plátano FHIA-21, es la ampliación de la base genética de la que depende la producción nacional de plátanos. Tradicionalmente los precios del plátano han variado a nivel nacional según el tipo de plátano que se comercializa en el país, básicamente el tipo barahonero y cibaño, actualmente el FHIA-21 es una opción más para los consumidores, a un precio generalmente más accesible en los estratos de ingresos más bajos. Además, se ha generado un desborde tecnológico (technological spillover) según indicó uno de los actores clave, por medio de proyectos con la FAO, el IICA, el Ministerio de Agricultura Haitiano y Vitroplantas del Caribe, desde el año 2009 se han enviado 600,000 plantas de FHIA-21 hacia Haití, y se tiene en perspectiva otras tantas.

Según la opinión de los actores clave, la adopción del plátano FHIA-21 ha contribuido a estabilizar la producción y a reducir el precio promedio en la cadena de comercialización, beneficiándose directamente a los consumidores y aportando a la seguridad alimentaria del país. No obstante, el FHIA-21 aún con un menor precio es una buena opción económica, debido a que produce el doble por unidad de superficie que el plátano criollo; además tiene una resistencia parcial a la Sigatoka negra, mientras el criollo es totalmente susceptible.

Los actores clave indicaron que hasta el momento el uso del FHIA-21 implica mayor rentabilidad por unidad de superficie en el cultivo del plátano, lo que tiene un impacto en el mejoramiento de la calidad de vida de los hogares productores. Igualmente, la adopción del FHIA-21 ha implicado una disminución del uso de pesticidas para el control de la Sigatoka negra, lo cual representa una reducción importante del riesgo causado por los pesticidas al ambiente y a las personas; en la zona del Cibao Central era difícil introducir fungicidas debido a la presión demográfica, por lo que se le daba la opción del FHIA-21 a los productores, y la opción del Macho por Hembra con un manejo fitosanitario (deshoje y aceites minerales).

#### ***4.4.1 Producción y rentabilidad del plátano FHIA-21***

Según indica la literatura, la mejor forma de obtener información sobre la diferencia de rendimiento que se ha producido a causa de la nueva tecnología es por conducto de los datos experimentales (CIMMYT 1993). Las evaluaciones del IDIAF realizadas en parcelas de productores, demostraron de manera estadísticamente significativa que el plátano FHIA 21 tiene mayor rendimiento y calidad de fruta en términos de prima categoría que el cultivar local macho por hembra (Rengifo y Galván 2004).

En el presente estudio, el rendimiento comercial anual por hectárea cosechada de plátano, que el productor vende a intermediarios en la finca, se calculó para cada uno de los dos cultivares usados a partir de los datos de cosecha por corte reportados por los productores encuestados. Para mejorar sus características comerciales, el cultivo de la variedad FHIA-21, adicionalmente requiere de un desmane al completarse la floración del racimo, y del uso de tutores para evitar el volcamiento de las plantas.

Según Arbona y Cuevas (2006), los costos del desmane son iguales para cualquier nivel de desmane, dado que la operación es la misma para cualquier desmane y no hay costos

relacionados o asociados a la práctica que cambien de un nivel a otro de desmane. No obstante, en el cultivo de la variedad FHIA-21, la frecuencia del gasto en fungicidas y aplicaciones por Sigatoka negra es mínima en comparación a las variedades locales susceptibles. El costo de producción del cultivo de plátano depende en gran medida de la duración de los ciclos del cultivo, los productores que lo cultivan de manera perenne tienen un costo de producción de mantenimiento, y los que cultivan a uno y dos ciclos tienen un costo de fomento.

El precio promedio de venta, se diferencia entre los productores que siembran de uno a dos ciclos y los que cultivan el plátano de manera perenne. Los primeros indicaron que siembran entre los meses de octubre a diciembre para obtener buenos precios, y los segundos se mantienen cosechando y vendiendo la producción a lo largo del año, probablemente concentrándose una mayor producción durante el verano. Hubo productores que aunque tenían planeado un cultivo perenne, reportaron buenos precios de venta, debido a que sus plantaciones no tenían más de dos años, y habían sembrado en invierno para obtener buenos precios.

Asimismo, se diferencian los precios según el destino de venta, sin embargo, para el cálculo del beneficio de los productores que comercializan su cosecha en el mercado, habría que tomar en cuenta los costos relacionados a la comercialización, el cual es complicado de estimar debido a que estos productores al ser intermediarios comercializan su cosecha junto con otras, y a veces no solo de plátano sino también con otros productos. Según estos productores, su costo adicional de comercialización es poco, debido a que se reparte entre varios volúmenes comercializados y es compensado por mejores precios que a nivel de finca.

A continuación, se presentan las comparaciones mediante una prueba T de los rendimientos del plátano FHIA-21 y MxH de los adoptadores parciales que manejan ambas variedades de forma igual, y también las comparaciones de los rendimientos de los adoptadores totales y los no adoptadores (Cuadro 32 y 33). Para los dos casos, los resultados mostraron diferencias altamente significativas entre los rendimientos del plátano FHIA-21 y del plátano MxH.

Cuadro 32. Rendimiento promedio del plátano de adoptadores parciales, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.

Adoptador parcial	FHIA-21	MxH
Media	140.90	70.57
Varianza	1049.45	510.98
n	69	69
T	14.79	
p-valor	<0.0001	

Rendimiento en Millar ha<sup>-1</sup>

Cuadro 33. Rendimiento promedio del plátano de adoptadores y no adoptadores, Región El Cibao, República Dominicana, 2010.

Rendimiento	Adoptadores	No adoptadores
Media	160.29	59.58
Varianza	1282.61	401.57
n	31	60
T	14.53	
p-valor	<0.0001	

Rendimiento en Millar ha<sup>-1</sup>

En promedio los rendimientos del plátano FHIA-21 fueron significativamente superiores a los rendimientos del plátano MxH, para el caso de los adoptadores parciales y de los adoptadores totales con respecto a los no adoptadores. Estos datos confirman la opinión de los actores clave de que hasta el momento el uso de la variedad FHIA-21 implica una mayor rentabilidad por unidad de superficie en el cultivo del plátano, aunque tenga un precio de venta hasta un 30% más bajo que los precios del plátano tradicional Macho por Hembra en la región del Cibao.

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

1. El presente estudio ayuda a documentar los resultados técnicos y socioeconómicos de las acciones de investigación y extensión en el cultivo del plátano llevadas a cabo por las instituciones gubernamentales del sector agropecuario dominicano, de esta manera se aportan criterios de línea base para definir prioridades y asignar recursos de manera más eficiente a los posteriores esfuerzos de investigación y extensión en el rubro del plátano.
2. Los cambios institucionales de las estructuras encargadas de la investigación y extensión a nivel de gobierno y a nivel privado, al mismo tiempo que la cooperación de organismos internacionales de investigación agrícola, fueron el precedente de los cambios tecnológicos que se dieron en el cultivo del plátano de los productores del Cibao. La amenaza y posterior presencia de la enfermedad fúngica Sigatoka negra, fue el escenario que a nivel de política agrícola en República Dominicana, favoreció que se empleara la variedad FHIA-21 como una estrategia económica para el control del patógeno en las plantaciones de plátanos del Cibao Central, principal región productora y en donde se presentaban condiciones climáticas a favor del desarrollo de la enfermedad.
3. En la República Dominicana, los agricultores y sus hogares están frecuentemente expuestos a choques por fenómenos climáticos como tormentas tropicales, huracanes, inundaciones y fuertes sequías. Para los productores de plátano del Cibao, estos choques representan una disminución de sus recursos, y por ende tener medios de vida más vulnerables, debido a que estos dependen en gran medida de actividades agropecuarias, siendo el cultivo de plátano para la mayoría de los productores su estrategia de vida principal.
4. Los productores perciben que la sequía es el factor de vulnerabilidad más relacionado al cultivo de plátano, por otra parte, los productores parecen haber desarrollado resiliencia a las temporadas ciclónicas, lo cual está relacionado al hecho de que el

Ministerio de Agricultura siempre ha apoyado con brigadas de rehabilitación y renovación las plantaciones afectadas por huracanes e inundaciones. Además, las percepciones de vulnerabilidad por sequía difieren dependiendo del sistema de producción del productor (secano y riego), siendo los productores que cultivan en secano los que presentan una mayor percepción de vulnerabilidad por sequía.

5. Una menor distancia a los mercados hará que los canales de comercialización sean más cortos, por lo que es mucho más probable que los productores que se encuentren más cerca de los dos principales mercados de víveres del país, Santo Domingo y Santiago, tengan un menor costo de transacción (mayor poder de negociación) al momento de negociar precios con los intermediarios.
6. La variedad FHIA-21 se ha difundido en la región del Cibao en un periodo de 10 años. Actualmente alrededor del 62% de los productores en la región utilizan básicamente de manera parcial la variedad. Otro cambio importante es que se ha dado un aumento en las densidades de siembra utilizadas en la producción de plátano del Cibao, actualmente cerca del 34% de los productores están utilizando altas densidades de siembra, iguales o mayores a las 2,500 plantas por hectárea. Además, las ADS están relacionadas en mayor proporción a la disponibilidad de riego y al uso del plátano FHIA-21.
7. Entre los factores que influyen en la decisión de los agricultores sobre adoptar el plátano FHIA-21, están el contexto de vulnerabilidad en que operan, sus percepciones u opiniones acerca de las características del plátano FHIA-21, así como su disponibilidad de recursos o capitales. Se encontró que el nivel educativo del productor, el tamaño de la finca, la disposición de riego, la percepción del productor de las propiedades organolépticas y del costo de producción del FHIA-21, tienen una influencia significativa en la decisión final de adopción.
8. La adopción del plátano FHIA-21 ha tenido un impacto directo sobre el volumen de producción, contribuyendo a estabilizar la oferta y a reducir el precio promedio en la cadena de comercialización, lo cual ha beneficiado a los consumidores y significado un aporte a la seguridad alimentaria del país. Hasta el momento el uso del plátano FHIA-

21 implica una mayor rentabilidad por unidad de superficie, teniendo un impacto positivo en los medios de vida de los hogares productores. Asimismo, la adopción del FHIA-21 ha implicado una disminución del uso de pesticidas para el control de la Sigatoka negra, lo cual representa una reducción importante del riesgo causado por los pesticidas al ambiente y a las personas. También, es importante destacar que actualmente se ha dado un desborde tecnológico de la variedad FHIA-21 hacia el país vecino Haití.

## **5.2 Recomendaciones**

1. Los estudios de línea base, seguimiento y evaluación son de gran importancia para documentar los resultados técnicos y socioeconómicos de la investigación y extensión agrícola, por lo que se deben incluir como parte del proceso de transferencia de nuevas tecnologías, en este contexto, se recomienda al IDIAF y al Ministerio de Agricultura integrar estudios de línea base en sus programas de trabajo.
2. Es importante que en los procesos de transferencia de nuevas tecnologías se provea a los agricultores de una adecuada información técnica, sobre rendimientos, costos, e inversiones asociadas con las nuevas tecnologías, para favorecer la toma de decisiones por parte de los mismos, por lo tanto, se recomienda al IDIAF validar los costos y la rentabilidad de las nuevas tecnologías con los productores previo a su transferencia.
3. La percepción del riesgo es especialmente importante en las decisiones de los agricultores sobre adoptar nuevas tecnologías agrícolas, por lo que se debe tomar en cuenta al momento de darle seguimiento a la introducción y aceptación de nuevas tecnologías, esto preferiblemente con enfoques participativos de investigación como la evaluación participativa por productores (EPP).
4. Se recomienda al Ministerio de Agricultura elaborar estadísticas diferenciadas del plátano FHIA-21 respecto al tipo de plátano tradicional cibaño y barahonero, con el fin de darle seguimiento a su producción, consumo y precios a nivel local y nacional.



5. Se recomienda al IDIAF realizar trabajos de validación del FHIA-21 en fincas de productores que cultiven en seco y evaluar sus opiniones para hacer correctivos al servicio de extensión del Ministerio de Agricultura si fuera necesario.
6. Se recomienda al IDIAF evaluar el impacto ambiental en el ámbito de la adopción del plátano FHIA-21, debido a que esta es un área de trabajo aún no explorada.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

Adato, M; Meinzen-Dick, R. 2002. Assessing the impact of agricultural research on poverty using the sustainable livelihoods framework: concepts and methods. *In* International Conference on Impacts of Agricultural Research and Development: Why Has Impact Assessment Research Not Made More of a Difference? February 4-7, 2002, San José, Costa Rica. 27 p.

Adato, M; Meinzen-Dick, R. 2007. Agricultural research, livelihoods, and poverty: studies of economic and social impacts in six countries. Published for IFPRI by The Johns Hopkins University Press., 388 p.

Agroconocimiento. 1976. Precios, perspectivas, mercados. Boletín informativo de la SEA. Revista Agroconocimiento, Año 1, No. 4, Junio. p. 11-13.

Arbona, R; Cuevas, MJ. 2006a. Desmane y calidad comercial de frutas de FHIA-21 (*Musa* AAAB, subgrupo plátano) sin riego en Moca, República Dominicana. Tesis M.Sc. Generación y Transferencia de Tecnologías Agropecuarias. Santiago de los Caballeros, República Dominicana, ISA. 92 p.

\_\_\_\_\_ ; Cuevas, MJ. 2006b. Niveles de desmane y calidad comercial de frutas de FHIA-21 (*Musa* AAAB, subgrupo plátano). Presentación de Tesis (PowerPoint). Santiago de los Caballeros, República Dominicana, ISA. 89 diapositivas.

Arcila, MI; Giraldo, G; Belalcázar, S; Cayón, G; Méndez, JC. 1998. Comportamiento postcosecha de los plátanos Dominico Hartón y FHIA-21 en diferentes presentaciones. *In* Giraldo, M; Belalcázar, S; Cayón, G; Botero, R. eds. Seminario Internacional sobre Producción de Plátano (1998, Colombia). Memorias. Armenia, Colombia. p. 256-260.

\_\_\_\_\_ ; Valencia, JA; Belalcázar, S; Morales, H. 2000. Efecto del desmane sobre la calidad y la producción del híbrido de plátano FHIA 21. *In* Cayón S, DG; Giraldo G, GA; Arcila P. MI. eds. Postcosecha y agroindustria del plátano en el eje cafetero de Colombia. CORPOICA, Universidad del Quindío, ASIPLAT, Comité Departamental de Cafeteros del Quindío, COLCIENCIAS. Fudesco, Armenia, Colombia. p. 71-78.

\_\_\_\_\_ ; 2002. Aceptabilidad por el consumidor de los plátanos África1 y FHIA 21 en el departamento del Quindío, Colombia. *In* Acorbat. Memorias XV reunión, del 27 de octubre al 02 de noviembre de 2002. Medellín, Colombia. p. 578-581.

Avila, DF; Saín, G; Salles-Filho, S. 2007. Evaluación multidimensional de los impactos de la investigación agropecuaria: una propuesta metodológica / IICA, FONTAGRO. – San José, C.R.: IICA. 64 p.

Bayard, B; Jolly, CM; Shannon, DA. 2007. The economics of adoption and management of alley cropping in Haiti. *Journal of Environmental Management* 84. P. 62-70

Bellon, MR. 2002. Métodos de investigación participativa para evaluar tecnologías: Manual para científicos que trabajan con agricultores. México, D.F.: CIMMYT. 96 p.

Brioso, IA. s.f. Generación, validación, transferencia y adopción de tecnologías agropecuarias y forestales en la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. 10 p. Disponible en <http://www.sodiaf.org.do/>

Cayón S, DG; Giraldo G, GA; Arcila P. MI. (eds.). 2000. Postcosecha y agroindustria del plátano en el eje cafetero de Colombia. CORPOICA, Universidad del Quindío, ASIPLAT, Comité Departamental de Cafeteros del Quindío, COLCIENCIAS. Fudesco, Armenia, Colombia. 270 p.

CEDAF (Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc.). 2001. El cultivo del plátano. 2<sup>da</sup> Edición. Santo Domingo, República Dominicana. 86 p. Disponible en <http://www.cedaf.org.do>

\_\_\_\_\_ 2006. Proyecto Para Fortalecer los Niveles de Responsabilidad Social y Ambiental en Clusters. Santo Domingo, República Dominicana. Disponible en <http://www.cedaf.org.do/rsc/>

\_\_\_\_\_ 2010. Red de Musáceas del CEDAF. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (en línea). Santo Domingo, República Dominicana. Disponible en <http://www.cedaf.org.do/>

Céspedes, C; Suarez, P. 2004. Evaluación de sistemas de cultivo de plátano (*Musa AAB*) en alta densidad con un manejo integrado de la sigatoka negra. *In* Resultados de investigación en musáceas. IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales). Santo Domingo, DO. p. 63-79.

\_\_\_\_\_ 2008. Distribución, epidemiología y manejo de la Sigatoka Negra en la República Dominicana. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, DO. 76 p.

Chambers, R; Pacey, A; Thrupp A, LA. 1989. Farmers first, farmer innovation and agricultural research, IT publications London. 218 p.

\_\_\_\_\_; Conway, G. 1992. Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21<sup>st</sup> century. IDS Discussion Paper 296, Brighton: IDS

Chantry, N; Faivre, F. 2000. Contribución al diagnóstico de la cadena agroalimentaria del plátano en la República Dominicana – Producción, comercialización y consumo. CEDAF. Santo Domingo, República Dominicana. 54 p.

CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). 1993. La adopción de tecnologías agrícolas: Guía para el diseño de encuestas. Programa de economía del CIMMYT. México, D.F. 88 p.

Crouch, L. 1986. The institutionalization of the agricultural research system in the Dominican Republic. ISNAR, La Haya, Holanda.

Deño, AF. 1978. Enfoque climatológico. La sequía, adversidad climatológica que afecta la agropecuaria nacional. *In* Agroconocimiento. República Dominicana. p. 44-45.

DFID (Department For International Development). 1999. Sustainable Livelihoods Guidance Sheets. London, UK. Disponible en <http://www.eldis.org/go/livelihoods/>

Di Rienzo, JA; Balzarini, MG; Casanoves, F; Gonzalez, LA; Tablada, EM; Díaz, MP; Robledo, CW. 2001. Estadística para las ciencias agropecuarias. Cuarta Edición. Córdoba, Argentina. 330 p.

Espinal, F; Martínez, C; Martín, Y. 2005. La cadena de plátano en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Bogotá, CO. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Disponible en [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/2005112164634\\_caracterizacion\\_platano.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005112164634_caracterizacion_platano.pdf)

FAO. 2004. Economía mundial del banano 1985-2002. Roma. 104 p. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/007/y5102s/y5102s00.htm>

FDA (Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc.). 1993. Memoria Anual 1993. Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc., Santo Domingo, República Dominicana. 47 p.

\_\_\_\_\_ 1994. Memoria Anual 1994. Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc., Santo Domingo, República Dominicana. 52 p.

\_\_\_\_\_ 1995. Memoria Anual 1995. Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc., Santo Domingo, República Dominicana. 54 p.

\_\_\_\_\_ 1997. Una década contribuyendo al desarrollo tecnológico de la agricultura dominicana, 1987 - 1997. Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc., Santo Domingo, República Dominicana. 100 p.

Fernández, RJ. 2005. Innovación y transferencia tecnológica en cuatro rubros para la seguridad alimentaria de la República Dominicana en la década de 1990. Centro Norte, IDIAF, La Vega, República Dominicana. 101 p. *Sin publicar*.

FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola). s.f.. Plátano FHIA-21: Plátano para mercados nacionales, resistente a la Sigatoka negra y con altos rendimientos. Programa de Banano y Plátano. San Pedro Sula, Cortés, Honduras. Disponible en <http://www.fhia.org.hn/>

\_\_\_\_\_ 2008. Tremendo Impacto del Plátano FHIA-21 en República Dominicana. Carta Informativa: FHIA Informa, Año 16, No. 4. San Pedro Sula, Cortés, Honduras. Disponible en <http://www.fhia.org.hn/>

Galván, EJ; Marte, A; Ricardo, HA. 1999. Evaluación de clones de plátano (*Musa AAB*) en la zona de Azua. *In* Investigación. Volumen 1, No. 2, Junio 1999. Departamento de

Investigaciones Agropecuarias (DIA), Secretaría de Estado de Agricultura (SEA). Santo Domingo, República Dominicana. p. 23-27

\_\_\_\_\_ ; Ricardo, H. 2002. Evaluación de niveles de desmane del FHIA 21 (*Musa* AAAB). In XLVIII Reunión Anual PCCMCA (14 al 20 de Abril del 2002, Boca Chica). Resúmenes. República Dominicana. p. 65.

Garming, H; Schreiner, T; Argüello, Q; Espinosa, J; Staver, C; Pocasangre, L. 2010. Technological change in plantain production in Central America and the Caribbean: Review of impacts and outlook for the future. In García E, NL; Mira C, JJ. eds. Memorias de la XIX Reunión internacional ACORBAT, del 8 al 12 de noviembre de 2010, Medellín Colombia. p. 175-181.

IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales). 2004. Reporte 2001-2003. IDIAF, Santo Domingo, DO. 124 p. Disponible en <http://www.idiaf.org/>

\_\_\_\_\_ 2009a. Boletín: Innovando Digital, Volumen 4, No. 1. Santo Domingo, República Dominicana. Disponible en <http://www.idiaf.org/>

\_\_\_\_\_ 2009b. Impacto de la introducción de FHIA 21 en la producción de plátano en República Dominicana. I Simposio internacional de plátano y banano (Presentación de PowerPoint). Santa Bárbara, Venezuela. 24 diapositivas.

IICA-SEA. 2008. Estudio de la cadena agroalimentaria de plátano en República Dominicana. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) – Secretaría de Estado de Agricultura (SEA). Santo Domingo, República Dominicana. Disponible en [http://www.iicard.org/html/cadenasagroa/cadenas\\_agroalimentarias.html](http://www.iicard.org/html/cadenasagroa/cadenas_agroalimentarias.html)

Imbach, A; Imbach, PMB; Gutiérrez M, I. 2009. Medios de vida sostenibles. Bases conceptuales y utilización. Geolatina, Costa Rica. 25 p.

JAD (Junta Agroempresarial Dominicana). 2010. ¿Qué es la JAD? Disponible en <http://www.jad.org.do/jad.aspx>

Jiménez U, M. 1997. Sequía 1997 en la República Dominicana (Informe preliminar). Secretaría de Estado de Agricultura (SEA). 29 p.

Jiménez, R. 2002. Las musáceas en República Dominicana. *In* El procesamiento de musáceas. 1er Festival Gastronómico de Musáceas 5, 6 y 7 de diciembre - IDIAF – CIBIO. Santo Domingo, República Dominicana. p. 85-90.

\_\_\_\_\_ 2007. Alternativas para enfrentar la Sigatoka negra en plátanos. Disponible en <http://www.idiaf.gov.do/noticias/detallemain.php?recordID=427>

\_\_\_\_\_ 2010. Diagnóstico de la producción de las principales musáceas comestibles (plátano y banana) en República Dominicana. Centro Norte, IDIAF, La Vega, República Dominicana. 15 p. *Sin publicar*.

Jorge, PE; Polanco, T. 2002. Spread and management of black leaf streak disease in the Dominican Republic. *In* Jacome, L. (ed.) and al. 2003. *Mycosphaerella* leaf spot diseases of bananas. present status and outlook. Proceedings of the Workshop on *Mycosphaerella* leaf spot diseases. San Jose, CR, 2002/05/20-23. INIBAP, Montpellier, France. 317 p.

La Rovere, R; Dixon, J. 2007. Operational guidelines for assessing impact of agricultural research on livelihoods. Good practices from CIMMYT. Working Document, Version 2007.1.0. CIMMYT, Mexico, D.F., 74 p. Disponible en <http://www.cimmyt.org/english/docs/manual/ia/index.htm>

Lescot, T. 2008. Estado actual de la producción de musáceas en África, Asia Pacifico y el Caribe. *In* Borja, JS; Nogales, C; Orrantia, C; Paladines, R; Quimí, V; Tazan, L. eds. Memories of XVIII ACORBAT meeting, 10 - 14 November 2008, Guayaquil, Ecuador. 99 p.

López, JH. 2002. Comportamiento de los precios del plátano en el mercado dominicano. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, República Dominicana. 18 p.

Meinzen-Dick, R; Adato, M; Haddad, L; Hazell, P. 2004. Science and Poverty. An interdisciplinary assessment of the impact of agricultural research. International Food Policy Research Institute (IFPRI). Washington, D.C. 31 p.

Merchán V, VM. 1997. Prevención y manejo de la Sigatoka negra. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Boletín de Sanidad Vegetal 17. Bogotá, Colombia. 31 p.

Merchán, V; Guzmán, M. 2005. Situación de la Sigatoka negra en banano y plátano en la República Dominicana, y recomendaciones para el manejo integrado de la enfermedad. Informe de misión. Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano (INIBAP-LAC). 22P.

Ministerio de Agricultura. 2010a. Consolidado regional de siembra, cosecha y producción por cultivo, periodo 1998 – 2009 (Base de datos en Excel MS). Subsecretaría Técnica de Planificación Sectorial Agropecuaria. Departamento de Seguimiento, Control y Evaluación. Santo Domingo, D.N., República Dominicana.

\_\_\_\_\_ 2010b. Informaciones estadísticas del sector agropecuario de República Dominicana 2000 – 2009. Santo Domingo, D.N., República Dominicana. Disponible en <http://www.agricultura.gob.do/>

Negatu, W; Parikh, A. 1999. The impact of perception and other factors on the adoption of agricultural technology in the Moret and Jiru Woreda (district) of Ethiopia. *Agricultural Economics* 21. p. 205-216

Nozar, G. 2007. Evaluación del impacto económico, social y ambiental de la investigación del INIA en arroz y lechería – Periodo 1990-2005. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de Uruguay (INIA). Montevideo, Uruguay. 28 p.

Núñez C, J. 1976. Algunos problemas socioeconómicos del campesinado. *In Agroconocimiento*, Año 1, No. 6, Agosto. República Dominicana. p. 22-23.

Olivo EA. 2007. Historia de la producción agropecuaria y forestal en la República Dominicana. Olivo Jon Asesorías y Servicios. Santo Domingo, República Dominicana. 340 p.

ONAMET (Oficina Nacional de Meteorología). 2009. Incidencia de las condiciones climáticas en la agricultura. Noviembre, 2009. 37 p. Disponible en <http://www.onamet.gov.do/>

ONE (Oficina Nacional de Estadística). 2009. República Dominicana en Cifras 2009. 304 p. Disponible en <http://www.one.gob.do/>

Palencia C, GE; Gómez S, R; Martín S, JE. 2006. Manejo sostenible del cultivo del plátano. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Bucaramanga, Colombia. 28 p.



Polanco, T; Carlier, J; Zapater, MF. 2002. Diagnóstico y distribución de *Mycosphaerella* spp. en musáceas de República Dominicana. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología; No. 64; CATIE, Costa Rica. p. 62-66.

Polèse, M. 1998. Economía urbana y regional: introducción a la relación entre territorio y desarrollo. Ed. Cartago: LUR/BUAP/GIM. Costa Rica. 434 p.

Prins, C. 2005. Procesos de innovación rural en América Central: reflexiones y aprendizajes. Turrialba, CR, CATIE. 244 p. (Serie Técnica. Informe técnico no. 337)

Ricardo, H; Suárez, P. 2000. Evaluación de 13 cultivares de *Musa* en Mao, provincia Valverde, República Dominicana. In Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios. 36 Memoria Anual, 27 de agosto al 1 de septiembre, 2000. Boca Chica, Santo Domingo, República Dominicana. 278 p.

REDMUSA. 2000. Programa de manejo integrado de las Sigatokas negra y amarilla en plátano y banano (*Musa* AAB y AAA) en la República Dominicana (PROSIGATOKA). Santo Domingo, República Dominicana. 18 p.

Rengifo, D; Galván, E. 2004. Evaluación de clones de plátano comerciales e introducidos tolerantes a sigatoka negra. In Resultados de investigación en musáceas. IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales). Santo Domingo, DO. p. 1-9.

Robinson, JC; Galán S, V. 2010. Bananas and plantains. 2nd. ed. Crop production science in horticulture series; no. 19. CABI. London, UK. 311 p.

Rogers, EM. 2003. Diffusion of innovations. Fifth edition. Free Press. New York, London, Toronto, Sydney. 543 p.

Rosales, FE; Álvarez, JM; Vargas, A. 2008. Guía práctica para la producción de plátano con altas densidades – Experiencias de América latina y El Caribe. Bioversity International, Montpellier, Francia. 24p.

Sagastume, N; Rodríguez, R; Obando, M; Sosa, H; Fishler, M. 2006. Guía para elaboración de estudios de adopción de tecnologías de manejo sostenible de suelos y agua.

Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central PASOLAC. Documento No. 499; Serie Técnica 7/2006. Tegucigalpa, Honduras, C. A. 40 p.

Saín, G. 1999. Introducción a los conceptos de adopción, difusión y aceptabilidad: Qué son y cómo medirlos. *In* Saín, G. ed. San José, C.R.: CIMMYT. PROFRIJOL: PASOLAC: IICA, 1999. 350 p. Memoria del Seminario-Taller: La adopción de tecnologías: las perspectivas del agricultor y sus implicaciones para la elaboración de políticas, del 1 al 3 de diciembre de 1997, San José Costa Rica. p. 17-31.

Saín, G. 2008. El Impacto de Innovaciones Agropecuarias: Una guía práctica para su medición y análisis. Versión 1.2. Centro de Estudios Sociales, Económicos y Ambientales (CESEA). Escazú, San José, Costa Rica. 121 p.

Salvatore, D; Reagle, D. 2004. Estadística y econometría. Segunda edición. McGraw-Hill. Madrid, España. 357 p.

SEA (Secretaría de Estado de Agricultura). 1998. La Sigatoka Negra del plátano y guineo: Reconocimiento y manejo. Santo Domingo, D.N., República Dominicana. Disponible en <http://www.agricultura.gob.do>

\_\_\_\_\_ 2005. Diagnóstico del sector agropecuario 2004. Santo Domingo, D.N., República Dominicana. Disponible en <http://www.agricultura.gob.do>

\_\_\_\_\_ 2006a. Diagnóstico del sector agropecuario 2005. Santo Domingo, D.N., República Dominicana. Disponible en <http://www.agricultura.gob.do>

\_\_\_\_\_ 2006b. Índices Estacionales de Precios a Nivel Detallista, 1994 – 2005. Santo Domingo, D.N., República Dominicana. Disponible en <http://www.agricultura.gob.do>

\_\_\_\_\_ 2008. Desempeño del Sector Agropecuario de la República Dominicana, 1998-2007. Santo Domingo, D.N., República Dominicana. Disponible en <http://www.agricultura.gob.do>

\_\_\_\_\_ 2009a. Costos estimados de producción de cultivos agrícolas temporeros y permanentes 2008. Santo Domingo, D.N., República Dominicana. Disponible en <http://www.agricultura.gob.do>

\_\_\_\_\_ 2009b. Desempeño del Sector Agropecuario de la República Dominicana, 1999-2008. Santo Domingo, D.N., República Dominicana. Disponible en <http://www.agricultura.gob.do>

Tirado F, GA. 2003. Los suelos de la República Dominicana. Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Santo Domingo, D.N., República Dominicana. 240 p.

Vanderhorst, N. 2005. Impacto de los desastres naturales en la agricultura y el medio ambiente. 2do. Congreso bianual SODIAF. 24 y 25 de noviembre 2005. (Presentación de PowerPoint). 31 diapositivas.

Ventura, G. Jiménez, R. 2004. Evaluación de densidades de siembra en la producción de plátano cultivar FHIA 21. *In* Resultados de investigación en musáceas. IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales). Santo Domingo, DO. p. 37-48.

Xavier, W. 2007. Análisis del comportamiento de la cadena productiva de plátano (*Musa AAB*) en la República Dominicana. Tesis Mag. Economía Aplicada. Santo Domingo, República Dominicana, PUCMM. 85 p.

## 7 ANEXOS

### *Anexo 1. Listado de los expertos e informantes claves entrevistados*

1. **Ramón Jiménez:** Fue Coordinador de la colección de musáceas que CEDAF financió a mediados de la década de los 90 a instituciones públicas y privadas (CIAZA, IPL, IAS, ISA). Es coordinador e investigador del Programa de Musáceas del IDIAF desde el año 2000. Actualmente es investigador del Centro Norte del IDIAF.
2. **Henry Ricardo:** Fue encargado de la colección de musáceas en el CIAZA. Fue Coordinador de la Red Nacional de Musáceas en 1998. Actualmente es investigador del Centro Sur del IDIAF.
3. **Raúl Cordero:** Fue encargado de la Unidad de Desarrollo Rural, de la Regional Agrícola Norcentral de la SEA durante el periodo 2002-2004. Actualmente es docente en el Instituto Agronómico y Técnico Salesiano.
4. **Luis Miniél:** Fue encargado a nivel nacional de la División de Musáceas en la SEA durante el periodo 2004-2008. Actualmente es Técnico de la División de Musáceas y Coordinador del Programa de Manejo Integrado de la Sigatoka Negra en la República Dominicana.
5. **Rafael Ortiz Quesada:** Fue Subsecretario de Extensión y Capacitación de la SEA en el periodo 2000-2004. Fue Director del CONIAF. Actualmente trabaja en Vitroplantas del Caribe.
6. **Rafael Pérez Duvergé:** Fue Director de Investigación del CEDAF durante la década de 1990. Actualmente es Director Ejecutivo del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).
7. **Ramón Álvarez:** Tiene 20 años de experiencia vinculado a la compra y venta de plátano; actualmente tiene 2 años de estar trabajando de manera independiente como camionero intermediario en las provincias de Montecristi y Dajabón.
8. **Manolo López:** Productor que incursionó al cultivo del plátano FHIA-21 a gran escala para venderle a la Frito Lay a partir del año 2006 hasta el presente.
9. **Miguel Jáquez:** Coordinador Agrícola de Frito Lay desde el año 2003 hasta el presente.

**Anexo 2. Formulario de entrevistas a expertos e informantes claves**

A. Introducción de la variedad FHIA-21 a la República Dominicana.

1. ¿En qué año la SEA empezó a difundir el plátano FHIA-21 entre los productores? \_\_\_\_\_
2. ¿Qué metodología se usó para la difusión del plátano FHIA-21? (Marque con una X).  
\_\_\_\_ visitas individuales de técnico; \_\_\_\_ días de campo; \_\_\_\_ campañas;  
\_\_\_\_ ferias; \_\_\_\_ programa de radio; otra \_\_\_\_\_
3. ¿Quiénes fueron los primeros en adoptar el plátano FHIA-21?  
\_\_\_\_ grandes productores; \_\_\_\_ medianos productores; \_\_\_\_ pequeños productores
4. ¿A partir de qué momento (o en qué año) se difunde el FHIA-21 entre pequeños productores? \_\_\_\_\_
5. ¿Cuándo, dónde y qué área (Tas) marcó el inicio de la explotación comercial de la variedad FHIA-21?  
Año \_\_\_\_\_; Lugar (provincia o zona) \_\_\_\_\_;  
Área comercial inicial \_\_\_\_\_
6. ¿Cuál es el área actual (2010) cultivada con la variedad FHIA-21 y qué proporción representa en la siembra y volumen de producción nacional?  
Área comercial actual \_\_\_\_\_  
% de la siembra total de plátano \_\_\_\_\_  
% del volumen de producción nacional \_\_\_\_\_
7. ¿Se presentaron limitantes cuando los productores decidieron adoptar el plátano FHIA-21?  
\_\_\_\_ Condiciones agroclimáticas; \_\_\_\_ Disponibilidad de material de siembra;  
\_\_\_\_ Propiedades organolépticas; Otras \_\_\_\_\_

B. El cambio en los mercados del plátano a partir de la introducción del plátano FHIA-21.

8. ¿A partir de qué año aparece el plátano FHIA-21 en los mercados y se empieza a vender y a comprar?\_\_\_\_\_

9. ¿Comparado con 10 años atrás han cambiado los mercados? en cuanto a:

La oferta de plátano: \_\_\_\_Aumento; \_\_\_\_Permanece igual; \_\_\_\_Disminuyo

La demanda de plátano: \_\_\_\_Aumento; \_\_\_\_Permanece igual; \_\_\_\_Disminuyo

La calidad: \_\_\_\_Aumento; \_\_\_\_Permanece igual; \_\_\_\_Disminuyo

Los precios: \_\_\_\_Aumentaron; \_\_\_\_Permanecen igual; \_\_\_\_Disminuyeron

La competencia entre los productores: \_\_\_\_Aumento; \_\_\_\_Permanece igual; \_\_\_\_Disminuyo

La competencia entre los intermediarios: \_\_\_\_Aumento; \_\_\_\_Permanece igual; \_\_\_\_Disminuyo

10. ¿Usted cree que han habido avances importantes en el cultivo del plátano que benefician a los productores y consumidores?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Anexo 3. Formulario de entrevistas a productores**

**IDENTIFICACIÓN**

Entrevistador:		N° de entrevista:
Fecha:	Hora de inicio:	Hora al completar:
Provincia:		Municipio:
Sección:		Localidad:

**INFORMANTE:**  Productor(a)  Otros (especifique) \_\_\_\_\_

**A: CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTOR(A) Y SU HOGAR**

1. Nombre del productor \_\_\_\_\_
2. ¿Qué edad tiene? \_\_\_\_\_
3. ¿Tiene casa propia?  si  no
4. a. ¿Tiene luz eléctrica en la casa?  si  no; b. ¿Tiene acueducto en la casa?  si  no
5. a. ¿Cuántas personas viven en la casa? \_\_\_\_\_; b. ¿Cuántos hijos(as) tiene? \_\_\_\_\_

Menores de edad		Mayores de edad	
c. Hijas:	d. Hijos:	e. Hijas:	f. Hijos:

6. Nivel más alto (años) de estudios alcanzado en el hogar \_\_\_\_\_
7. Nivel de estudios alcanzado por el productor \_\_\_\_\_
8. ¿Cuántos años lleva cultivando plátano como productor? \_\_\_\_\_
9. ¿Cuántos días a la semana le dedica a los trabajos de la finca? \_\_\_\_\_ días

**MANO DE OBRA**

10. ¿Contrata trabajadores fijos (permanentes)?  Si  No

¿Qué trabajo hacen?:

\_\_\_\_\_

11. ¿Contrata trabajadores ocasionales (eventuales) para las siguientes actividades?:

Siembra  Fertilización  Deshierbe  Aplicación de pesticidas  Deshije y Deshoje  
 Descole  Cosecha  Destronque  Riego  Otras: \_\_\_\_\_

## TAMAÑO Y USO DE LA TIERRA

12. ¿Cuántas fincas maneja usted? \_\_\_\_\_

Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4
<b>Ubicación:</b> _____ <b>Área (Tareas):</b> _____	<b>Ubicación:</b> _____ <b>Área (Tareas):</b> _____	<b>Ubicación:</b> _____ <b>Área (Tareas):</b> _____	<b>Ubicación:</b> _____ <b>Área (Tareas):</b> _____
<b>Tenencia de la tierra:</b> <input type="checkbox"/> Propia con título <input type="checkbox"/> Propia sin título <input type="checkbox"/> Arrendada _____ RD\$ <input type="checkbox"/> De un familiar <input type="checkbox"/> A medias (u otro) <input type="checkbox"/> Sucesión <input type="checkbox"/> Usufructo	<b>Tenencia de la tierra:</b> <input type="checkbox"/> Propia con título <input type="checkbox"/> Propia sin título <input type="checkbox"/> Arrendada _____ RD\$ <input type="checkbox"/> De un familiar <input type="checkbox"/> A medias (u otro) <input type="checkbox"/> Sucesión <input type="checkbox"/> Usufructo	<b>Tenencia de la tierra:</b> <input type="checkbox"/> Propia con título <input type="checkbox"/> Propia sin título <input type="checkbox"/> Arrendada _____ RD\$ <input type="checkbox"/> De un familiar <input type="checkbox"/> A medias (u otro) <input type="checkbox"/> Sucesión <input type="checkbox"/> Usufructo	<b>Tenencia de la tierra:</b> <input type="checkbox"/> Propia con título <input type="checkbox"/> Propia sin título <input type="checkbox"/> Arrendada _____ RD\$ <input type="checkbox"/> De un familiar <input type="checkbox"/> A medias (u otro) <input type="checkbox"/> Sucesión <input type="checkbox"/> Usufructo
<b>Tareas sembradas de Plátano:</b> <b>Criollo</b> _____ <b>FHIA-21</b> _____	<b>Tareas sembradas de Plátano:</b> <b>Criollo</b> _____ <b>FHIA-21</b> _____	<b>Tareas sembradas de Plátano:</b> <b>Criollo</b> _____ <b>FHIA-21</b> _____	<b>Tareas sembradas de Plátano:</b> <b>Criollo</b> _____ <b>FHIA-21</b> _____
<b>Otros cultivos sembrados:</b> Cultivo _____ Área _____ Tareas _____  Cultivo _____ Área _____ Tareas _____  Cultivo _____ Área _____ Tareas _____	<b>Otros cultivos sembrados:</b> Cultivo _____ Área _____ Tareas _____  Cultivo _____ Área _____ Tareas _____  Cultivo _____ Área _____ Tareas _____	<b>Otros cultivos sembrados:</b> Cultivo _____ Área _____ Tareas _____  Cultivo _____ Área _____ Tareas _____  Cultivo _____ Área _____ Tareas _____	<b>Otros cultivos sembrados:</b> Cultivo _____ Área _____ Tareas _____  Cultivo _____ Área _____ Tareas _____  Cultivo _____ Área _____ Tareas _____
<b>Granja porcina:</b> Cantidad de cerdos _____  <b>Aves de corral (gallinas, patos, etc.):</b> Cantidad de aves _____  <b>Ganado bovino:</b> Cantidad de reses _____  <b>Ganado caprino / ovino:</b> Cantidad de chivos u ovejas _____	<b>Granja porcina:</b> Cantidad de cerdos _____  <b>Aves de corral (gallinas, patos, etc.):</b> Cantidad de aves _____  <b>Ganado bovino:</b> Cantidad de reses _____  <b>Ganado caprino / ovino:</b> Cantidad de chivos u ovejas _____	<b>Granja porcina:</b> Cantidad de cerdos _____  <b>Aves de corral (gallinas, patos, etc.):</b> Cantidad de aves _____  <b>Ganado bovino:</b> Cantidad de reses _____  <b>Ganado caprino / ovino:</b> Cantidad de chivos u ovejas _____	<b>Granja porcina:</b> Cantidad de cerdos _____  <b>Aves de corral (gallinas, patos, etc.):</b> Cantidad de aves _____  <b>Ganado bovino:</b> Cantidad de reses _____  <b>Ganado caprino / ovino:</b> Cantidad de chivos u ovejas _____



## OTROS RECURSOS EN LA(S) FINCA(S)

Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4
<b>Cómo es la vía de acceso a la finca:</b> <input type="checkbox"/> Carretera de asfalto <input type="checkbox"/> Camino de piedra <input type="checkbox"/> Camino de tierra permanente <input type="checkbox"/> Camino de tierra en verano <input type="checkbox"/> Camino sin acceso a vehículos	<b>Cómo es la vía de acceso a la finca:</b> <input type="checkbox"/> Carretera de asfalto <input type="checkbox"/> Camino de piedra <input type="checkbox"/> Camino de tierra permanente <input type="checkbox"/> Camino de tierra en verano <input type="checkbox"/> Camino sin acceso a vehículos	<b>Cómo es la vía de acceso a la finca:</b> <input type="checkbox"/> Carretera de asfalto <input type="checkbox"/> Camino de piedra <input type="checkbox"/> Camino de tierra permanente <input type="checkbox"/> Camino de tierra en verano <input type="checkbox"/> Camino sin acceso a vehículos	<b>Cómo es la vía de acceso a la finca:</b> <input type="checkbox"/> Carretera de asfalto <input type="checkbox"/> Camino de piedra <input type="checkbox"/> Camino de tierra permanente <input type="checkbox"/> Camino de tierra en verano <input type="checkbox"/> Camino sin acceso a vehículos
<b>Dispone de los siguientes servicios en la finca:</b> <input type="checkbox"/> Electricidad <input type="checkbox"/> Acueducto	<b>Dispone de los siguientes servicios en la finca:</b> <input type="checkbox"/> Electricidad <input type="checkbox"/> Acueducto	<b>Dispone de los siguientes servicios en la finca:</b> <input type="checkbox"/> Electricidad <input type="checkbox"/> Acueducto	<b>Dispone de los siguientes servicios en la finca:</b> <input type="checkbox"/> Electricidad <input type="checkbox"/> Acueducto
<b>Dispone de fuentes de agua con capacidad de riego:</b> <input type="checkbox"/> Canal de riego <input type="checkbox"/> Río <input type="checkbox"/> Cañada <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Tanque de agua de lluvia <input type="checkbox"/> Represa <input type="checkbox"/> Laguna	<b>Dispone de fuentes de agua con capacidad de riego:</b> <input type="checkbox"/> Canal de riego <input type="checkbox"/> Río <input type="checkbox"/> Cañada <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Tanque de agua de lluvia <input type="checkbox"/> Represa <input type="checkbox"/> Laguna	<b>Dispone de fuentes de agua con capacidad de riego:</b> <input type="checkbox"/> Canal de riego <input type="checkbox"/> Río <input type="checkbox"/> Cañada <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Tanque de agua de lluvia <input type="checkbox"/> Represa <input type="checkbox"/> Laguna	<b>Dispone de fuentes de agua con capacidad de riego:</b> <input type="checkbox"/> Canal de riego <input type="checkbox"/> Río <input type="checkbox"/> Cañada <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Tanque de agua de lluvia <input type="checkbox"/> Represa <input type="checkbox"/> Laguna

13. Si tiene riego en la(s) finca(s):  Por goteo     Por gravedad

a. ¿Está funcionando bien su sistema de riego?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
b. ¿Cada cuanto tiempo necesita regar?	
c. ¿Cuáles son los problemas más comunes con su sistema de riego?	<input type="checkbox"/> no hay suficiente agua disponible
	<input type="checkbox"/> la calidad del agua da problemas
	<input type="checkbox"/> problemas técnicos
	<input type="checkbox"/> se pierde mucho el agua
	<input type="checkbox"/> no hay problemas

14. Durante los últimos seis (6) meses su cultivo de plátano ha sufrido daños causados por:

- Sequías     Lluvias fuertes, inundaciones     Ciclones     Plagas o enfermedades  
 Robos     Otro \_\_\_\_\_

15. ¿Con qué recursos trabaja usted en la(s) finca(s)?

<input type="checkbox"/> Recursos propios	
<input type="checkbox"/> Intermediario	¿Cuánto paga de intereses al año?
<input type="checkbox"/> Crédito formal	¿Cuánto paga de intereses al año?
<input type="checkbox"/> Crédito informal	¿Cuánto paga de intereses al año?

16. ¿Tiene ingresos adicionales fuera de la finca?  Sí (especifique abajo)  No

salarios  remesas  rentas  trabajo temporal  otros: \_\_\_\_\_

17. ¿Cómo han cambiado los ingresos de actividades fuera de la finca en los últimos 5 años?

<input type="checkbox"/> bajaron	<input type="checkbox"/> no hubo cambios	<input type="checkbox"/> siempre varían	<input type="checkbox"/> aumentaron
----------------------------------	--	---	-------------------------------------

18. Del total de ingresos que usted recibe ¿qué porcentaje le representa el plátano? \_\_\_\_\_

19. ¿Ha aumentado o disminuido las tareas cultivadas de plátano en los últimos 5 años?

<input type="checkbox"/> aumentó	<input type="checkbox"/> disminuyó	<input type="checkbox"/> tiene las mismas Tas
----------------------------------	------------------------------------	---

20. ¿Cómo han cambiado los ingresos de la venta del plátano en los últimos 5 años?

<input type="checkbox"/> bajaron	<input type="checkbox"/> no hubo cambios	<input type="checkbox"/> siempre varían	<input type="checkbox"/> aumentaron
----------------------------------	--	---	-------------------------------------

21. ¿Cuál es el problema más limitante para que mejoren sus ingresos con el plátano?

<input type="checkbox"/> Precios bajos	<input type="checkbox"/> Altos costos de producción	<input type="checkbox"/> Desconocimiento de tecnologías	<input type="checkbox"/> Financiamiento
<input type="checkbox"/> Mercado	<input type="checkbox"/> Otro: _____		

22. ¿Tiene usted ideas de cómo podría mejorar sus ingresos con el plátano?  Sí  No

Comente: \_\_\_\_\_

23. Posee:  Tractor  Motocultor  Camión  Camioneta  Jeepeta  Carro

Motocicleta

24. ¿Es usted miembro de alguna organización?  si: \_\_\_\_\_;  no

25. ¿Cómo se informa sobre los precios del plátano y cada qué tiempo lo hace?

<input type="checkbox"/> En el Mercado	<input type="checkbox"/> a veces	<input type="checkbox"/> semanal	<input type="checkbox"/> quincenal	<input type="checkbox"/> mensual
<input type="checkbox"/> Con otros productores	<input type="checkbox"/> a veces	<input type="checkbox"/> semanal	<input type="checkbox"/> quincenal	<input type="checkbox"/> mensual
<input type="checkbox"/> Con los intermediarios	<input type="checkbox"/> a veces	<input type="checkbox"/> semanal	<input type="checkbox"/> quincenal	<input type="checkbox"/> mensual
<input type="checkbox"/> En la Cooperativa	<input type="checkbox"/> a veces	<input type="checkbox"/> semanal	<input type="checkbox"/> quincenal	<input type="checkbox"/> mensual
<input type="checkbox"/> En la Asociación de productores	<input type="checkbox"/> a veces	<input type="checkbox"/> semanal	<input type="checkbox"/> quincenal	<input type="checkbox"/> mensual
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> a veces	<input type="checkbox"/> semanal	<input type="checkbox"/> quincenal	<input type="checkbox"/> mensual

26. ¿A quién consulta cuando tiene un problema con la producción del plátano?

- SEA    IAD    IDIAF    Empresa agroquímica    Técnico propio  
 Consultoría privada

## **B: TECNOLOGÍAS Y ESTRATEGIAS DE MERCADO USADAS ACTUALMENTE**

27. ¿Cómo era el cultivo y manejo de plátano hace 10 años (año 2,000) y cómo es ahora?

<b>Cultivo y Manejo</b>	<b>Antes</b>	<b>Ahora</b>
Marco de Siembra		
Usa doble hilera	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Densidad de siembra por Ta		
Controla Sigatoka negra	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Realiza deshoje	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Realiza deshije	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Controla malezas:	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Mecánico <input type="checkbox"/> Combinado	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Mecánico <input type="checkbox"/> Combinado
Fertilización:	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico

	<input type="checkbox"/> No fertiliza	<input type="checkbox"/> No fertiliza
Manejo de racimo:	<input type="checkbox"/> Descole <input type="checkbox"/> Desmane <input type="checkbox"/> Soporte de racimo	<input type="checkbox"/> Descole <input type="checkbox"/> Desmane <input type="checkbox"/> Soporte de racimo
Ciclo de producción:	<input type="checkbox"/> 1 año (ciclo) <input type="checkbox"/> 2 años (ciclos) <input type="checkbox"/> 3 o más años (ciclos)	<input type="checkbox"/> 1 año (ciclo) <input type="checkbox"/> 2 años (ciclos) <input type="checkbox"/> 3 o más años (ciclos)
Manejo de la pos-cosecha	<input type="checkbox"/> Transporte interno <input type="checkbox"/> Desmane (para contar y transportar) <input type="checkbox"/> Clasificación de primera y segunda <input type="checkbox"/> Lavado y empaque (supermercado) <input type="checkbox"/> Lavado, pelado y empaque (agroindustria)	<input type="checkbox"/> Transporte interno <input type="checkbox"/> Desmane (para contar y transportar) <input type="checkbox"/> Clasificación de primera y segunda <input type="checkbox"/> Lavado y empaque (supermercado) <input type="checkbox"/> Lavado, pelado y empaque (agroindustria)

28. ¿En qué año comenzó a cambiar la forma de cultivar plátano? \_\_\_\_\_

29. ¿De dónde saca usted las cepas para cada variedad y cuánto le cuesta?

(1= propia parcela, 2= de otros productores, 3= intermediario, 4= SEA, 5= viveros)

Variedad	Procedencia	Precio de compra o venta (RD\$)
FHIA-21		
Criollo		

30. ¿En qué año la variedad FHIA-21 fue sembrada por primera vez en su comunidad?

\_\_\_\_\_

31. ¿Desde qué año usted está sembrando el plátano FHIA-21? \_\_\_\_\_

32.Cuál es su opinión del plátano FHIA-21 en comparación con el plátano Criollo en cuanto a:

Aspecto	Mayor	Igual	Menor	Comentarios
Producción				
Sigatoka negra				
Costos de Prod.				
Precio de venta				

Gusto / sabor				
Beneficios RD\$				

33. Cuál es su opinión del plátano FHIA-21 en comparación con el plátano Criollo en costos de:

Costos	Mayor	Igual	Menor	Comentarios
Cepas				
Plagas y enfermedades				
Uso de fertilizantes				
Deshoje				
Descole				
Corte de cosecha				

34. Si “No” está utilizando actualmente “FHIA-21”, indique las posibles causas:

Razones	Indicar	Comentarios
No tiene riego		
Por condiciones climáticas		
No le gusta el sabor		
Tiene poco mercado		
Tiene bajos precios		
Falta de financiamiento		
No hay cepas		
No conoce la variedad		
Otras:		

35. ¿Cuántos años lleva la plantación? \_\_\_\_\_

36. ¿Normalmente al año cada qué tiempo corta (cosecha) plátano según variedad?

Variedad	Periodo de tiempo en que corta o cosecha al año			
FHIA-21	<input type="checkbox"/> Cada semana	<input type="checkbox"/> Cada 15 días (2 semanas)	<input type="checkbox"/> Cada 21 días (3 semanas)	<input type="checkbox"/> Mensual
Criollo	<input type="checkbox"/> Cada semana	<input type="checkbox"/> Cada 15 días (2 semanas)	<input type="checkbox"/> Cada 21 días (3 semanas)	<input type="checkbox"/> Mensual

37. ¿Normalmente cuánto corta de primera según variedad y cuantas veces al año?

Variedad	Cantidad en millares de unidades	Cantidad de veces al año
FHIA-21		
Criollo		

38. ¿Normalmente cuánto corta de segunda según variedad?

Variedad	Cantidad en millares de unidades	Cantidad de veces al año
FHIA-21		
Criollo		

39. ¿Cuánto sería un precio bueno, regular y bajo para el plátano según **variedad**?, ¿Cuándo normalmente pagan estos precios?, ¿Cuándo tiene usted la **mayor** cosecha?

**FHIA-21**

Precio	RD\$/Millar	En cuales meses ocurre normalmente	Distribución de su cosecha
Bueno			
Regular			
Bajo			

**Criollo**

Precio	RD\$/Millar	En cuales meses ocurre normalmente	Distribución de su cosecha
Bueno			
Regular			
Bajo			

40. ¿En su opinión, de qué depende el precio que recibe por su plátano?

<input type="checkbox"/> del mercado, si hay mucha o poca oferta
<input type="checkbox"/> la calidad del fruto
<input type="checkbox"/> del lugar donde vende: directamente en la finca a intermediarios o al mercado
<input type="checkbox"/> del tratamiento después de la cosecha
<input type="checkbox"/> Otros:

41. ¿A quién vende usted su producción de plátano? Según variedad; ¿A quién vendía hace 10 años (o antes de la introducción del FHIA-21)?

Comprador	Variedad actualmente		% de la producción		Variedad hace 10 años		% hace 10 años	
	<input type="checkbox"/> Criollo	<input type="checkbox"/> FHIA 21			<input type="checkbox"/> Criollo	<input type="checkbox"/> FHIA 21		
Intermediario o camionero	<input type="checkbox"/> Criollo	<input type="checkbox"/> FHIA 21			<input type="checkbox"/> Criollo	<input type="checkbox"/> FHIA 21		
En el mercado	<input type="checkbox"/> Criollo	<input type="checkbox"/> FHIA 21			<input type="checkbox"/> Criollo	<input type="checkbox"/> FHIA 21		
Directo al consumidor	<input type="checkbox"/> Criollo	<input type="checkbox"/> FHIA 21			<input type="checkbox"/> Criollo	<input type="checkbox"/> FHIA 21		
Agroindustria/procesador	<input type="checkbox"/> Criollo	<input type="checkbox"/> FHIA 21			<input type="checkbox"/> Criollo	<input type="checkbox"/> FHIA 21		
Cooperativa	<input type="checkbox"/> Criollo	<input type="checkbox"/> FHIA 21			<input type="checkbox"/> Criollo	<input type="checkbox"/> FHIA 21		

42. ¿Cuántos racimos de la finca consume el hogar cada semana? \_\_\_\_\_

43. ¿Al año qué cantidad de racimos se pierden por robo o daño? \_\_\_\_\_

44. ¿Cuánto es el costo de producción de una tarea de plátano en fomento y en mantenimiento?

Variedad	Costo de Fomento (RD\$) de 1 Tarea	Costo de Mantenimiento (RD\$) de 1 Tarea
FHIA-21		
Criollo		

### MANEJOS Y PRÁCTICAS DEL CULTIVO

45. ¿Cómo multiplica el material de siembra?  Siembra directa  Cormitos en vivero

46. ¿Para la siembra hace una selección de las cepas que compra o saca de la parcela?  
 si  no

47. ¿Pela y desinfecta la cepa antes de la siembra?  si  no

48. ¿Cuáles son las plagas y enfermedades que afectan sus plátanos y cómo las controla?

Plaga / enfermedad	Control
<input type="checkbox"/> Sigatoka Negra	
<input type="checkbox"/> Picudo	
<input type="checkbox"/> Virosis	
<input type="checkbox"/> Bacteriosis	
<input type="checkbox"/> Punta de cigarro	
<input type="checkbox"/> Nematodos	
<input type="checkbox"/> Otra:	

49. ¿Cómo decide usted cuando un racimo debe cortarse?

<input type="checkbox"/>	Al ojo por experiencia (por el grado de llenado)
<input type="checkbox"/>	Usando cintas (por la edad del racimo)
<input type="checkbox"/>	Cuando el precio está bien o existe posibilidad de venta

### C: CAPACIDAD E INTERÉS DE INNOVACIÓN

50. Cuando logra tener algo de dinero extra, ¿en qué prefiere invertirlo?

<input type="checkbox"/>	Compra de terrenos
<input type="checkbox"/>	Ahorrar para mas luego
<input type="checkbox"/>	Consumo del hogar
<input type="checkbox"/>	Educación de los niños / atender cursos o capacitaciones
<input type="checkbox"/>	Invertir en herramientas o equipos para la finca
<input type="checkbox"/>	Invertir en mejorar la comercialización
<input type="checkbox"/>	Invertir en procesamiento de la producción

51. ¿Cómo están las condiciones para vivir en su comunidad?

		Bien	regular	Mal	Comentarios
Servicios de salud					
Agua potable					
Educación					
Electricidad					
Red vial	camino				
	carretera				

52. ¿Quiere usted que sus hijos continúen con la producción de plátano? Sí  No

Comentarios: \_\_\_\_\_

53. ¿Cuáles son sus planes para desarrollar la finca en los próximos 5 años?

Comentarios:

\_\_\_\_\_

**Se le agradece atentamente al Productor(a) por su amabilidad y tiempo dedicado a la entrevista.**



**Anexo 4. Análisis DAFO del cultivar híbrido FHIA-21, según las opiniones de productores y técnicos entrevistados.**

Características	Análisis Interno		Análisis Externo	
	Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas
Productividad	Mayor rendimiento (con desmane a 5 manos duplica la productividad del cultivar tradicional).	El racimo sin desmanar produce dedos de inferior calidad.	Se desmana a 5-6 manos para lograr un desarrollo apropiado de los dedos, resultando en unidades de primera calidad.	Al no realizar un desmane apropiado se obtienen unidades de menor calidad, comercializándose a precios más bajos.
Resistencia a Enfermedades	Resistencia parcial a la Sigatoka Negra (el cultivar tradicional es muy sensible).	Su resistencia es parcial y no total.	Es un medio de bajo costo para el control de la Sigatoka Negra (disminuye el uso de fungicidas, sus costos financieros y ambientales).	Si no es manejado integralmente controlando plagas y enfermedades, con un programa de nutrición y las condiciones edafoclimáticas apropiadas, la resistencia parcial será menor.
Cosecha y Postcosecha	Madura más rápido que el cultivar tradicional pudiéndose aprovechar para la agroindustria de bebidas y compotas.	Es más susceptible a los golpes que el cultivar tradicional.	El manejo de la cosecha, recolección y comercialización se hace con más cuidado para proteger los frutos. Determinando el tiempo óptimo para la cosecha se prolonga el período de maduración o la vida verde.	Un mal manejo de la cosecha y postcosecha disminuye la calidad de los plátanos. No aprovechar el potencial para la elaboración de bebidas y compotas.
Aceptación del Mercado	Su textura es más suave que la del cultivar tradicional y su sabor es diferenciado.	Su vida de anaquel es más corta (maduración más rápida).	Por su textura más suave es preferido por una sección del mercado fresco (adultos mayores, dietas, para la elaboración de mangú).	Su textura más suave y sabor diferente al cultivar tradicional, lo hacen menos atractivo en el mercado fresco y su precio es más bajo.
	Por sus altos rendimientos y precios de mercado más bajos es un producto de fácil acceso en la canasta básica y es aprovechado en la agroindustria.	Su cultivo exige mayores atenciones y más uso de agua, por lo que se recomienda producir bajo irrigación.	Ser utilizado en la agroindustria de bebidas y compotas. Representa un alimento económico para los estratos de bajos ingresos, contribuyendo con la seguridad alimentaria y a la disminución de la pobreza rural.	Algunos productores consideran que es un cultivo de riego, ya que bajo condiciones de riego (Línea Noroeste y Sur) se obtienen rendimientos más altos que los obtenidos en áreas sin riego (Cibao Central) y en el país la mayoría de las plantaciones es sin riego.