

Adapt'Action

Apoyo al sector Agrícola de la República dominicana en
un contexto de cambio climático (Eje 2)

**BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN LOS 2 SPA
PRIORITARIOS:**

**EL PLÁTANO EN EL SUR Y LA HABICHUELA EN EL
SUROESTE**

12 de enero 2021



ENTREGABLE
MS-2019-05

N°5/8

Esta operación de asistencia técnica está financiada por la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) en el marco del Mecanismo de Acción Adapt'Action. Este Servicio, que comenzó a funcionar en mayo de 2017, presta apoyo a los países africanos, los PMA y los pequeños Estados insulares en desarrollo para que cumplan los compromisos contraídos en virtud del Acuerdo de París sobre el Clima, financiando estudios, actividades de fomento de la capacidad y asistencia técnica, en particular en el sector de la adaptación. Los autores asumen la plena responsabilidad del contenido de este documento. Las opiniones expresadas no reflejan necesariamente las de la AFD o sus socios.

CONTENIDO

CONTENIDO	3
ILUSTRACIONES	6
ABREVIACIONES	7
RESUMEN EJECUTIVO	9
INTRODUCCIÓN	12
METODOLOGÍA	16
1. ANÁLISIS DE BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES	16
2. ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS EN RD	21
RESULTADOS	38
1. BPA PARA EL MANEJO DEL AGUA	40
1.1 GUATEMALA - ESTANQUES DE AGUA EN LA PARCELA	40
<i>Contexto</i>	41
<i>Descripción de la BPA</i>	41
<i>Metodología y recursos necesarios</i>	41
<i>Resultados e impactos</i>	41
<i>Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano</i>	42
<i>Prácticas complementarias</i>	42
<i>Bibliografía consultada</i>	42
1.2 GUATEMALA, BOLIVIA - ZANJAS DE CONTORNO	43
<i>Contexto</i>	44
<i>Descripción de la BPA</i>	44
<i>Metodología y recursos necesarios</i>	44
<i>Resultados e impactos</i>	44
<i>Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano</i>	45
<i>Prácticas complementarias</i>	46
<i>Bibliografía consultada</i>	46
1.3 HONDURAS, GUATEMALA - RIEGO POR GOTEO	47
<i>Contexto</i>	48
<i>Descripción de la BPA</i>	48
<i>Metodología y recursos necesarios</i>	48
<i>Resultados e impactos</i>	48
<i>Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano</i>	49
<i>Prácticas complementarias</i>	49
<i>Bibliografía consultada</i>	50
1.4 PROYECTOS RELACIONADOS EN RD	50
2. BPA PARA LA SELECCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL	51
2.1 COSTA RICA, NICARAGUA, HONDURAS, BRASIL, VENEZUELA - BANCOS COMUNITARIOS DE SEMILLAS	51
<i>Contexto</i>	52
<i>Descripción de la BPA</i>	52
<i>Metodología y recursos necesarios</i>	52
<i>Resultados e impactos</i>	53
<i>Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano</i>	53

	<i>Prácticas complementarias</i>	54
	<i>Bibliografía consultada</i>	54
2.2	HONDURAS, NICARAGUA - VARIEDADES RESISTENTES A LA SEQUIA	55
	<i>Contexto</i>	56
	<i>Descripción de la BPA</i>	56
	<i>Metodología y recursos necesarios</i>	56
	<i>Resultados e impactos</i>	56
	<i>Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano</i>	57
	<i>Prácticas complementarias</i>	57
	<i>Bibliografía consultada</i>	57
2.3	ÁFRICA INTERTROPICAL, HONDURAS - BROTAÇÃO DE YEMAS A PARTIR DE MATERIAL VEGETAL SANO.....	58
	<i>Contexto</i>	59
	<i>Descripción de la BPA</i>	59
	<i>Metodología y recursos necesarios</i>	59
	<i>Resultados e impactos</i>	60
	<i>Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano</i>	60
	<i>Prácticas complementarias</i>	60
	<i>Bibliografía consultada</i>	61
2.4	PROYECTOS RELACIONADOS EN RD	61
3.	BPA PARA EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO	63
3.1	HAITI - FOSAS DE PLANTACIÓN Y MULCHING.....	63
	<i>Contexto</i>	64
	<i>Descripción de la BPA</i>	64
	<i>Metodología y recursos necesarios</i>	64
	<i>Resultados e impactos</i>	64
	<i>Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano</i>	65
	<i>Prácticas complementarias</i>	65
	<i>Bibliografía consultada</i>	65
3.2	GUADALUPE, MARTINICA, CUBA - ASOCIACIÓN DE CULTIVOS	66
	<i>Contexto</i>	67
	<i>Descripción de la BPA</i>	67
	<i>Metodología y recursos necesarios</i>	67
	<i>Resultados e impactos</i>	67
	<i>Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano</i>	68
	<i>Cobeneficios para la mitigación</i>	69
	<i>Prácticas complementarias</i>	69
	<i>Bibliografía consultada</i>	69
3.3	COSTA DE MARFIL, GUATEMALA - ROTACIÓN DE CULTIVO	70
	<i>Contexto</i>	71
	<i>Descripción de la BPA</i>	71
	<i>Metodología y recursos necesarios</i>	71
	<i>Resultados e impactos</i>	71
	<i>Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano</i>	72
	<i>Prácticas complementarias</i>	72
	<i>Bibliografía consultada</i>	72
3.4	INTERNACIONAL, COSTA RICA, PUERTO RICO, HAITÍ - LABRANZA DE CONSERVACIÓN	73
	<i>Contexto</i>	74
	<i>Descripción de la BPA</i>	74
	<i>Metodología y recursos necesarios</i>	74

<i>Resultados e impactos</i>	74
<i>Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano</i>	75
<i>Prácticas complementarias</i>	75
<i>Bibliografía consultada</i>	76
3.5 PROYECTOS RELACIONADOS EN RD	76
4. RECOMENDACIONES PREVIAS Y POSTERIORES A CICLONES	78
4.1 HAITÍ – CONJUNTO DE MEDIDAS PREVIAS Y POSTERIORES A CICLONES.....	78
<i>Contexto</i>	79
<i>Descripción de la BPA</i>	79
<i>Resultados e impactos</i>	79
<i>Recomendaciones operacionales para la RD</i>	80
<i>Prácticas complementarias</i>	80
<i>Bibliografía consultada</i>	81
4.2 PROYECTOS RELACIONADOS EN RD	81
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXOS	91

ILUSTRACIONES

FIGURA 1: PRINCIPALES FUENTES PARA LA PRESELECCIÓN DE BPA EN LOS SPA HABICHUELA Y PLÁTANO (AUTORES, 2020)..... 19

FIGURA 2: CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA LA PRIORIZACIÓN DE BPA EN LOS SPA PLÁTANO Y HABICHUELA (AUTORES, 2020). 20

FIGURA 3: SÍNTESIS DE LOS PROYECTOS NACIONALES ANALIZADOS (AUTORES, 2020) 36

FIGURA 4: INFORMANTES CLAVE ENTREVISTADOS (AUTORES, 2020) 37

FIGURA 5: LISTA CORTAS DE BPA SELECCIONADAS PARA LOS DOS SPA Y SUS CAMPOS DE APLICACIÓN (AUTORES, 2020). 38

ABREVIACIONES

AFD	Agence Française de Développement / Agencia Francesa para el Desarrollo
BICU	Bluefields Indian and Caribbean University
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
BUR	Biennial Update Report
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CC	Cambio climático
CCAFS	Proyecto Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (Climate Change, Agriculture and Food Security Project)
CGIAR	Grupo Consultativo para la Investigación Internacional en Agricultura (Consultative Group on International Agricultural Research)
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIRAD	Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement)
CLAC	Central Laboratory for Agricultural Climate
CNCCMDL	Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio
CNE	Comisión Nacional de Emergencias
CNPAF	Centro Nacional de Investigación de Arroz y Frijoles (Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão)
CNPMR	Consejo Nacional de Prevención Mitigación Respuesta a Desastres
CONIAF	Consejo Nacional de investigaciones agropecuarias y forestales
CRS	Servicios Católicos de Ayuda (Catholic Relief Services)
CSA	Agricultura Climáticamente Inteligente (Climate-Smart Agriculture)
DANE	Departamento Administrativo Nacional de estadística
EMBRAPA	Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)
END	Estrategia Nacional de Desarrollo
FAO	Organización para la Agricultura y la Alimentación (Food and Agriculture Organization)
FONTAGRO	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
FPMA	Programa colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Meso América
FUNDASEP	Fundación para el Desarrollo Azua, San Juan y Elías Piña
GEI	Gases a Efecto de Invernadero
GESTOR	Gestión de Recursos Naturales y Cambio Climático
GIZ	Agencia de Cooperación Internacional Alemana (Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)
GRDA	Gestión de Riesgos de Desastres en Agricultura
JAD	Junta Agroempresarial Dominicana
JICA	Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (Japan International Cooperation Agency)
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
IDIAF	Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales
IFAD	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (International Fund for Agricultural Development)
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INAPA	Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado
INCA	Instituto Nacional de Ciencias Agrícola
INDOTEL	Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones
INDRHI	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change)
KPR	Fondo Coreano de Reducción de la Pobreza
MARENA	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
MEPyD	Ministerio de Economía, Planeación y Desarrollo
MINAGRI	Ministerio de Agricultura

MIC	Manejo Integrado del Cultivo
MIP	Manejo Integrado de Plagas
MIPE	Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones-Unidas
PAS	Proyecto de Agricultura Sostenible
PECC	Plan Estratégico de Cambio Climático
PEM-MDT	Programa de Establecimiento de Metas de Neutralidad de la Degradación de las Tierras
PESA	Plan Estratégico Sectorial Agropecuario
PIED	País Insular en Desarrollo
PNACC RD	Plan Nacional de Adaptación para el Cambio Climático en la República dominicana
PRACCA	Programa de Adaptación de maíz y frijol al CC en Centroamérica y República dominicana
RD	República dominicana
RDC	Riego Deficitario Controlado
RPR	Riego Parcial de Raíces
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria
SICTA	Sistema de Integración Centroamericano de Tecnología Agrícola
SIMAS	Servicio de Información Mesoamericano sobre Agricultura Sostenible
SNV	Fundación de Voluntarios de Países Bajos (Stichting Nederlandse Vrijwilligers)
SPA	Sistema de Producción Agrícola
TCP	Technical Cooperation Programme
TCN	Tercera Comunicación Nacional
UAB	Universidad Autónoma de Barcelona
USDA	Unidad de servicios de desarrollo Agropecuario
UTEPDA	Unidad Técnica Ejecutora de Proyectos de Desarrollo Agroforestal
VMCF	Virus del Mosaico Común del Frijol
VMDAF	Virus del Mosaico Amarillo del Frijol (
VMNCF	Virus del Mosaico Necrótico Común del Frijol

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe se enmarca en el proyecto “Apoyo al sector agrícola de la República dominicana en un contexto de cambio climático” financiado por la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) a través de la facilidad Adapt’Action. El componente 1 de este proyecto tiene el propósito de desarrollar planes de acción para la adaptación de dos Sistemas de Producción Agrícola (SPA) y regiones prioritarias: el SPA de la habichuela en la provincia de San Juan y el SPA plátano en la región Sur.

El estudio presentado aquí corresponde a la identificación y selección de buenas prácticas agrícolas (BPA) para la adaptación al Cambio Climático (CC) de estos dos SPA, con un enfoque de Agricultura Climáticamente Inteligente (CSA, por sus siglas en inglés). Asimismo, se busca proporcionar una visión clara de las BPA existentes en el mundo que pudieran ser replicadas en RD y, por otro lado, revisar la experiencia nacional en temas de adaptación y desarrollo para estos SPA.

Para este análisis, se procedió en un primer tiempo a la elaboración de una lista larga de 62 BPA candidatas (ver Anexo 1 y Anexo 2), basándose en una revisión bibliográfica extensa, incluyendo fuentes provenientes de instituciones especializadas de la Organización de las Naciones-Unidas (ONU), instituciones de cooperación científica para la investigación agronómica, agencias de desarrollo internacional, instituciones académicas y de asistencia técnica nacionales. También se consultaron varios artículos científicos publicados en revistas especializadas.

La selección de las BPA más relevantes para su aplicación en el contexto específico de los SPA y regiones priorizadas se hizo de manera iterativa:

Un primer filtro fue de reinvertir los resultados de las actividades previamente llevadas a cabo en el marco de este mismo proyecto, priorizando las BPA directamente enfocadas a las necesidades identificadas por los productores encuestados y a las amenazas climáticas identificadas durante los estudios de vulnerabilidad. Estos temas priorizados fueron los siguientes:

- De manera transversal: (i) la optimización del riego y manejo del agua para construir resiliencia frente al riesgo de sequías, (ii) la protección de los cultivos contra el riesgo de inundación y (iii) la preparación y conservación del suelo.
- De manera específica para el SPA plátano, (iv) la protección del cultivo frente al riesgo de huracanes y ventarrones.

Un segundo filtro consistió en el análisis de la cada SPA considerando tres posibles barreras a su adopción por parte de los productores, considerando su situación socioeconómica: (i) el nivel de inversión requerido, (ii) la mano de obra necesaria y (iii) el nivel técnico requerido para su aplicación.

Un tercer filtro consistió en un análisis de complementariedad entre las SPA, buscando las que más sinergias permiten generar entre ellas, basándose en la bibliografía disponible.

Al final de este proceso, se seleccionaron un total de 11 BPA, de las cuales 3 para su aplicación exclusiva en el SPA de habichuela, 3 para su aplicación en el SPA plátano, y 5 que pueden ser aplicadas en ambos. De estas prácticas, tres se aplican en el continente africano o se promueven a nivel internacional, cinco

se aplican en América Latina (Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, etc.) y tres en el Caribe (Haití, Guadalupe, etc.).

El análisis de las experiencias nacionales directa o indirectamente vinculadas con los dos SPA seleccionados en términos de adaptación se hizo con una estructuración temática siguiendo el mismo esquema que el realizado para el análisis de BPA internacionales. Se analizaron de esta manera 15 proyectos y programas implementados en RD.

En términos de gestión del agua para el riego, prevención de sequía y reducción de danos ligados a las inundaciones, las buenas prácticas identificadas con potencial para ser replicadas en la RD son las siguientes:

- La realización de estanques y microcuencas a nivel parcelario;
- La realización de zanjas de contorno;
- La implementación de sistemas de riego por goteo.

Cabe destacar que, a nivel nacional la gestión del agua está bajo el mandato del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI). Existe en la actualidad una red de asociaciones o juntas de regantes sobre la cual se puede apoyar. Sin embargo, la difusión de BPA para manejo del agua es actualmente deficiente. Perspectivas de mejoras se están visualizando con la implementación de dos proyectos, el proyecto *“Dominican Republic - DR Resilient Agriculture and Integrated Water Resources Management”* del BM y el Proyecto *“Fortalecimiento de la gobernanza y de la gestión Integrada de los recursos hídricos para incrementar la eficiencia en el uso del agua en la agricultura”* liderado por la FAO.

Con respecto a la selección y mejora del material vegetal, se identificaron las BPA siguientes:

- La implementación de bancos de semillas (SPA habichuela), inspirándose de la experiencia que se tiene en Costa Rica;
- El desarrollo de variedades resistentes a la sequía (SPA habichuela);
- La implementación de técnicas de brotación de yemas por eliminación de la dominancia apical (SPA plátano).

En estos temas, se cuenta con experiencias nacionales interesantes tanto para el SPA habichuela como para el SPA plátano, en particular con los trabajos realizados por el IDIAF y el CONIAF. Sin embargo, estos proyectos fueron más enfocados en temas de resistencia fitosanitaria que de resiliencia a la sequía, y la difusión y adopción de las variedades mejoradas presenta todavía oportunidades de mejora.

Con respecto al manejo de la fertilidad y conservación del suelo, las BPA identificadas son las siguientes:

- La realización de fosas de plantación y la implementación de técnicas de mulching (SPA habichuela);
- La asociación con cultivos de cobertura no competitivos (SPA plátano);
- La optimización de las rotaciones de cultivos;
- La implementación de técnicas de labranza cero o de labranza de conservación (SPA plátano).

En este tema, experiencias interesantes se desarrollaron en RD, incluyendo un programa para la promoción de la lucha anti erosiva con barreras muertas para el SPA habichuela. Los documentos de evaluación disponible proporcionan lecciones aprendidas interesantes, destacando el riesgo de “mala adaptación” cuando efectos perversos no se están anticipando con tiempo, y la necesidad absoluta de considerar la rentabilidad a corto plazo de las medidas difundidas.

Ninguna de estas BPA se enfoca directamente en la mitigación del CC. Sin embargo, técnicas como el uso de cultivos de cobertura no competitivos y la reducción de la labranza permiten incrementar las reservas de carbono en el suelo y limitar las emisiones de GEI vinculadas a la oxidación e la materia orgánica. Por otra parte, el maco de CSA en el cual se inscriben cada una de las BPA propuestas implica limitar o suprimir prácticas emisoras como la quema de rastrojos y otros residuos agrícolas.

En el tema de prevención de los danos vinculados a huracanes y ventarrones (SPA plátano únicamente), la única BPA que se identificó fue un conjunto de técnicas que permiten:

- Preparar los cultivos a recibir vientos extremos: deshoje de las matas, uso de estacas de materas, etc.
- Limitar daños colaterales después del evento (eliminación el material muerto para prevenir brotes de plagas, por ejemplo).

No se encontró registros de proyectos vinculados a este tipo de acciones en RD.

Cabe señalar que la realización de estas medidas de prevención está condicionada a la difusión de alertas climáticas tempranas, y por ende del funcionamiento de instituciones nacionales como el Consejo Nacional de Prevención Mitigación Respuesta a Desastres (CNPMR) o la Comisión Nacional de Emergencias (CNE). Trabajos actuales realizados en el marco del segundo componente del presente proyecto de apoyo podrán fortalecer las capacidades nacionales en este sentido, con el reforzamiento del Sistema de Alerta Temprana (SAT) por ejemplo.

Por otra parte, las BPA propuestas, y en particular las enfocadas en la prevención de sequías se pueden relacionar con la provisión de Servicios Climáticos a los agricultores (objeto del segundo componente de este proyecto de apoyo) y con otras medidas enfocadas en reforzar la resiliencia económica de los productores, como el acceso a seguros para daños ligados a eventos climáticos. Esto es uno de los objetivos del eje "Seguridad hídrica" de la CDN, que pretende “facilitar el acceso a un sistema de seguros para daños ligados a eventos climáticos”.

INTRODUCCIÓN

La República Dominicana (RD) es un País Insular en Desarrollo (PIED) de los más expuestos a fenómenos meteorológicos extremos, y especialmente a huracanes, tormentas tropicales, lluvias torrenciales y sequías. Por esta razón, fue evaluada como el décimo país más vulnerables ante el Cambio Climático (CC) entre 1997 y 2016 de acuerdo con su Índice Global de Riesgo Climático (Eckstein et al. 2017).¹

Este estudio se enmarca en el proyecto de “Apoyo al sector agrícola de la República Dominicana en un contexto de cambio climático” financiado por la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) a través de la facilidad Adapt’Action, un instrumento financiero dirigido a la operacionalización del Acuerdo de París en los países más vulnerables al CC.

El proyecto está ejecutado por el Consorcio EGIS-SalvaTerra-Meteodyn-IRD en asociación con la fundación REDDOM y Guakía Ambiente, y en coordinación con el Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL), el Ministerio de Agricultura (MINAGRI), el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) y el Ministerio de Economía, Planeación y Desarrollo (MEPyD).

El objetivo final del componente 1 es desarrollar planes de acción para la adaptación de dos Sistemas de Producción Agrícola (SPA) y regiones prioritarios, seleccionados dentro de una lista corta de 6 SPA y regiones estratégicas: (i) el banano en la línea noroeste, (ii) el arroz en la línea oeste, (iii) la habichuela en San Juan en el Suroeste, (iv) el cacao en la región Nordeste, (v) el café en la zona Norte de la Cordillera Septentrional, desde Solimán hasta Salcedo, y (vi) el plátano en la región Sur.

Cada uno de estos SPA fue analizado por separado para caracterizar sus entornos ambiental, socioeconómico e institucional (SalvaTerra et al., 2019)² y evaluar su vulnerabilidad actual y pasada al CC (SalvaTerra et al., 2020a)³. Sobre esta base, se propuso una metodología de análisis multicriterio para comparar los SPA entre ellos con base en su vulnerabilidad ambiental, importancia socioeconómica y fortaleza institucional.

Más de 70 personas, representantes de instituciones de gobierno a nivel central o regional (incluyendo instituciones de asistencia técnica especializada), organizaciones de productores, instituciones académicas, Organizaciones No Gubernamentales (ONG), instituciones de cooperación internacional, instituciones financieras y aseguradoras, fueron movilizadas para proceder a la priorización final que permitió seleccionar los 2 SPA con los cuales el proyecto se está persiguiendo.

¹ Eckstein, D., V. Künzel & L. Schiffer 2017. *Global Climate Risk Index 2018. Who Suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2016 and 1997 to 2016*. Germanwatch e.V., Bonn. 36p.

² SalvaTerra, EGIS, IRD, Meteodyn, Carbonium, Guakía Ambiente & Fundación REDDOM, 2019. *Apoyo al sector Agrícola de la República Dominicana en un contexto de cambio climático (Componente 1): Caracterización de los sistemas de producción agrícola y regiones priorizados*. 162 p.

³ SalvaTerra, EGIS, IRD, Meteodyn, Guakía Ambiente & Fundación REDDOM, 2020a. *Apoyo al sector Agrícola de la República Dominicana en un contexto de cambio climático (Componente 1): Vulnerabilidad de seis sistemas de producción estratégicos en la República Dominicana*. 198 p.

Este proceso resultó en la selección de los SPA habichuela y plátano, en la provincia de San Juan y en la región Sur, respectivamente (SalvaTerra et al. 2020b)⁴. Esta selección reflejó claramente una prioridad alta dada a la seguridad alimentaria, la cual se inscribe en conformidad con los objetivos nacionales expresados en la contribución nacionalmente determinada (CDN)⁵ sometida en 2020, o, por ejemplo, en el Plan Estratégico de Cambio Climático (PECC) y el Plan Estratégico Sectorial Agropecuario (PESA) del país. En particular, se pone mucho énfasis en la mejora del uso de agua para la producción de alimentos (con medidas de cambios de cultivos y calendario de siembra, por ejemplo), la construcción de infraestructura y equipamiento hidráulico y mayor control de inundaciones.

Partiendo de allí, se lanzaron tres actividades complementarias para avanzar hacia la elaboración de los planes de acción de adaptación. Estas actividades son:

- La caracterización detallada de los impactos socioambientales del CC sobre cada SPA seleccionado, que permitirá enfocar de la mejor manera las acciones que se propondrán,
- Un estado del arte sobre las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para la adaptación al CC relacionadas con los dos SPA en el mundo, en América Latina, en el Caribe y en RD, con el fin de identificar las más adecuadas para su implementación en el contexto dominicano,
- Un análisis de las políticas y estrategias actuales para el desarrollo y la adaptación al CC en RD, desde las orientaciones generales a nivel nacional, hasta los planes estratégicos y proyectos en ejecución en el sector Agropecuario.

Este informe corresponde al segundo estudio mencionado arriba. Su objetivo es, por un lado, proporcionar una visión clara de las BPA existentes en el mundo que pudieran ser replicadas en RD para mejorar la resiliencia de los SPA seleccionados y, por otro lado, proponer una reseña de experiencia nacional en temas de adaptación y desarrollo para estos dos mismos SPA.

Cruzando estos análisis, se podrán proporcionar opciones y formular recomendaciones, que serán sometidas a un proceso de sección y priorización participativa antes de ser integradas al componente técnico de los planes de acción de adaptación por desarrollar.

Este análisis tiene que basarse en la comprensión que se tiene de la vulnerabilidad al CC de los SPA considerados, con el fin de enfocar la búsqueda hacia las BPA más relevantes. Informes anteriores realizados en el marco de este proyecto permitieron identificar los elementos siguientes:

Para la habichuela, las precipitaciones pueden constituir el principal factor de riesgo, pero de manera diferenciada según si se trata de las zonas de producción ubicadas en las laderas montañosas o al contrario en los valles.

⁴ SalvaTerra, EGIS, IRD, Meteodyn, Guakía Ambiente & Fundación REDDOM, 2020b. *Apoyo al sector Agrícola de la República dominicana en un contexto de cambio climático (Componente 1): Priorización de dos sistemas productivos agrícolas para su adaptación al cambio climático*. 65 p.

⁵ Gobierno de la República dominicana 2020. *Contribución Nacionalmente Determinada 2020 NDC-RD 2020*. 167 p. [Online]: [https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Dominican%20Republic%20First/Dominican%20Republic%20First%20NDC%20\(Updated%20Submission\).pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Dominican%20Republic%20First/Dominican%20Republic%20First%20NDC%20(Updated%20Submission).pdf)

- En las zonas altas de ladera, la abundancia de precipitación constituye una limitante no tanto para el cultivo en sí, puesto que la pendiente y el tipo de suelo favorecen la escorrentía, sino por la erosión acelerada asociada con ella.
- Del otro lado, el 14% de las plantaciones que se encuentran en áreas potencialmente inundables, en las zonas bajas de los valles próximas a los ríos Yaque del Sur, San Juan, Macasía y sus afluentes. Estas fincas están expuestas a daños recurrentes provocados tanto por las inundaciones como por el encharcamiento prolongado de los terrenos.

Para el plátano, las fincas están principalmente ubicadas a lo largo de las fuentes de agua de la zona, lo que las expone a inundaciones periódicas asociadas a eventos de precipitación abundante e intensa que ocurren cuenca arriba. El 85.5% las plantaciones se encuentran así en áreas potencialmente inundables.

Por otro lado, las fincas al noroeste de la zona están más sensibles a la sequía, puesto que se encuentran en suelos menos profundos y con textura arenosa, condiciones que reducen su capacidad de retención de agua. Las condiciones climáticas de la zona hacen que el cultivo sea posible solamente bajo riego, lo cual en algunas áreas está causando fenómenos de salinización de los suelos.

Un primer insumo para abordar la resolución de estas situaciones es el marco de la Agricultura Climáticamente Inteligente (CSA, siglas en inglés), promovido por la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, siglas en inglés). En este marco, la FAO recomienda, junto con otras medidas, la aplicación de BPA para aumentar la productividad, mejorar la capacidad de resiliencia de los sistemas productivos y limitar las emisiones de Gases a Efecto de Invernadero (GEI).

Asimismo, la FAO define las BPA como *“todas las acciones tendientes a reducir los riesgos microbiológicos, físicos y químicos en la producción, cosecha y acondicionamiento en campo, [...], y se definen como un conjunto de actividades que incorporan el Manejo Integrado de Plagas (MIP) y el Manejo Integrado del Cultivo (MIC) con el fin de proporcionar un marco de agricultura sustentable, documentado y evaluable, para producir frutas y hortalizas respetando el medio ambiente”* (FAO, 2004)⁶.

Otro insumo para considerar es la lista de acciones que fueron propuestas para el desarrollo de planes de acción de adaptación por los participantes a la encuesta de priorización de los SPA. Dentro de esta lista, dos ejes de reflexión implican medidas a escala de la parcela agrícola, que se inscriben en coherencia con el marco de la CSA:

Se trata en primer lugar de implementar acciones enfocadas a mejorar la eficiencia, productividad y resiliencia de los SPA. Dentro de éstas, una multitud de opciones están presentadas, desde las más radicales (la posibilidad de fomentar reconversiones productivas), hasta otras más matizadas (fomentar la diversificación de cultivos a la escala de una parcela).

Se consideran también apoyos técnicos sobre la selección de variedades más resistentes y otros mecanismos de innovación. Un enfoque particular está dirigido hacia la protección de los cultivos y la

⁶ FAO 2004. Good Agricultural Practices – a working concept. Background paper for the FAO Internal Workshop on Good Agricultural Practices. F A O gap working paper series. 34p.

conservación de la fertilidad de los suelos, ya sea mediante la racionalización del uso de insumos o el uso de técnicas anti erosivas o rompevientos (barreras vivas).

En segundo lugar, se destacaron acciones enfocadas a la gestión y manejo sostenible del agua y los suelos. En efecto, la presión sobre los recursos hídricos es una preocupación muy presente. Algunas acciones sugeridas a este nivel se pueden relacionar con las mencionadas anteriormente, con el apoyo directo a las explotaciones agrícolas para optimizar el uso del agua, por ejemplo, mediante la facilitación de acceso a equipamientos de riego presurizados o la implementación de técnicas para la captura y el reciclaje de agua de lluvia.

Otras acciones sugeridas están dirigidas hacia la gestión colectiva del agua. Éstas pueden ser de dos índoles diferentes: el mejoramiento de la infraestructura colectiva de riego, en particular a través de la renovación, construcción o ampliación de represas e infraestructuras hidroagrícolas, y la gestión integral de cuencas hidrográficas.

Siguiendo estas líneas de reflexión, hemos favorecido una entrada agronómica en el análisis de las BPA al nivel mundial y regional, enfocándose en técnicas de producción y postproducción exclusivamente (sin tener en cuenta las cuestiones de comercialización, organización de los productores, ingeniería de proyectos y fortalecimiento del entorno institucional). Los planes de acción podrán integrar estas cuestiones en la medida en que constituyan una palanca de adaptación pertinente para los dos SPA priorizados.

Este informe presenta los resultados del análisis detallado de buenas prácticas internacionales y nacionales y de las medidas, programas, y proyectos de adaptación implementados en el país en los dos SPA con un análisis crítico de las actividades desarrolladas, los logros alcanzados, límites y riesgos encontrados.

1. Análisis de buenas prácticas internacionales

Para seleccionar las BPA a nivel internacional que pudieran ser replicadas en RD, se procedió en un primer tiempo a un análisis bibliográfico extenso, incluyendo documentación general sobre adaptación al CC de sistemas agrícolas, y documentos técnicos describiendo alternativas agronómicas para los SPA plátano y habichuela.

Las fuentes bibliográficas correspondientes incluyeron en particular:

- Instituciones especializadas de la Organización de las Naciones-Unidas (ONU) y en particular la FAO, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre CC (IPCC, siglas en inglés) y el Fondo internacional de Desarrollo Agrícola (IFAD, siglas en inglés),
- Instituciones de cooperación internacional científica, y en particular el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Grupo Consultivo para la Investigación Internacional en Agricultura (CGIAR, siglas en inglés), el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD, siglas en francés) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT),
- Otras instituciones activas en cooperación internacional para el desarrollo agrícola resiliente al CC, que sean financiadoras (Comisión Europea), ONG internacionales como CARE, los Servicios Católicos de Ayuda (CRS, siglas en inglés) o la Fundación de Voluntarios de Países Bajos (SNV, siglas en holandés) y empresas públicas como la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA, siglas en portugués),
- Instituciones nacionales activas en temas de desarrollo agrícola, ya sea en RD, como el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) o en otros países, como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el Departamento Administrativo Nacional de estadística (DANE) en Colombia, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) de Perú y el Centro Nacional de Investigación de Arroz y Frijoles (CNPFAF, siglas en portugués) en Brasil.
- Artículos científicos o académicos publicados por autores provenientes de diferentes universidades en el mundo.

Los documentos más relevantes que fueron consultados en esta etapa se presentan en la Figura 1 a continuación.

SPA	Geografía	Institución	Documento de referencia
Habichuela	RD	IDIAF	<i>Compendio para el Manejo Integrado del cultivo de Habichuela en RD (2013)</i> ⁷
	Caribe	BICU	<i>Buenas prácticas agrícolas y mejores prácticas de manejo de plaguicidas en el cultivo del Frijol (2009)</i> ⁸

⁷ IDIAF 2013. *Compendio para el Manejo Integrado del cultivo de Habichuela en RD*. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Santo Domingo, República dominicana. 120p.

⁸ Wilford D. G. 2009. *Buenas prácticas agrícolas y mejores prácticas de manejo de plaguicidas en el cultivo del Frijol*. Bluefields Indian and Caribbean University (BICU), Bluefields Nicaragua. 20p.

Caribe	IICA	<i>Guía técnica para el cultivo de frijol en los municipios de Santa Lucía, Teustepe y San Lorenzo del Departamento de Boaco, Nicaragua (2009)</i> ⁹
Caribe	IICA	<i>Manual de capacitación en BPA - Aplicación a la producción de frijol en la Zona Norte de Costa Rica (2010)</i> ¹⁰
Latinoamérica	DANE	<i>Cultivo de la habichuela y el fenómeno de El Niño (2016)</i> ¹¹
Latinoamérica	CRS	<i>Buenas prácticas agrícolas para el manejo del frijol de postrera (2018)</i> ¹²
Latinoamérica	SENASA	<i>Guía para la implementación de BPA para el cultivo de frijol (2018)</i> ¹³
Latinoamérica	CNPAF	<i>Produção de grãos em sistema agroecológico (2020)</i> ¹⁴
Latinoamérica	EMBRAPA	<i>Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas – Feijado (2020)</i> ¹⁵
Mundo	Varias	<i>Impacts of Climate Change on Maize and Beans Production and Compatibility of Adaptation Strategies in Pangani River Basin, Tanzania (2014)</i> ¹⁶
Mundo	SNV	<i>Common Beans Kenya: Climate change risks and Opportunities (2020)</i> ¹⁷
Mundo	CLAC	<i>Prediction and Adaptation of Dry Bean Yield under Climate Change Conditions (2012)</i> ¹⁸

⁹ IICA 2009. *Guía técnica para el cultivo de frijol en los municipios de Santa Lucía, Teustepe y San Lorenzo del Departamento de Boaco, Nicaragua*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica. 28p.

¹⁰ IICA 2010. *Manual de capacitación en BPA - Aplicación a la producción de frijol en la Zona Norte de Costa Rica*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica. 28p.

¹¹ DANE 2016. *Cultivo de la habichuela y el fenómeno de El Niño*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Bogotá, Colombia. 87p.

¹² CRS 2018. ASA – Agua y suelo para la Agricultura. *Buenas prácticas agrícolas para el manejo del frijol de postrera*. Catholic Relief Services, Baltimore, Maryland, USA [On line]: <https://asa.crs.org/2018/11/buenas-practicas-agricolas-para-el-manejo-del-frijol-de-postrera/>

¹³ SENASA 2018. *Guía para la implementación de BPA para el cultivo de frijol*. Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Lima, Perú. 54p.

¹⁴ CNPAF 2020. *Produção de grãos em sistema agroecológico – Construção conjunta de conhecimento com adaptação e validação de práticas e tecnologias*. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, Brasília DF, Brasil. 15p.

¹⁵ Landau E. C., Alves Da Silva G., Moura L., Hirsch A., Pereira Guimarães, D. 2020. *Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas – Feijado*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília DF, Brasil. 60p.

¹⁶ Sanga, G. J., Hella, J. P., Mzirai, N., and Senga, H. 2014. Impacts of Climate Change on Maize and Beans Production and Compatibility of Adaptation Strategies in Pangani River Basin, Tanzania. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)* Volume 17, No 2, pp 196-213.

¹⁷ SNV 2020. *Common Beans Kenya: Climate Change Risks and Opportunities*. Climate Resilient Agribusiness for Tomorrow (CRAFT) Project, SNV, The Hague, Netherlands. 4p.

¹⁸ Saleh S. M., Abou-Shleel S. M., Abou-Hadid, A.F. 2012. Prediction and Adaptation of Dry Bean Yield under Climate Change Conditions. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 8(2): 147-15

Plátano	Latinoamérica	ICA	<i>Manejo fitosanitario del cultivo de plátano (2015)</i> ¹⁹
	Latinoamérica	CARE	<i>Manual en manejo integrado de plagas en cultivo de plátano (2016)</i> ²⁰
	Latinoamérica	SENASA	<i>Guía para la implementación de BPA para el cultivo de Plátano (2018)</i> ²¹
	Mundo	CIRAD	<i>Le bananier plantain. Enjeux socio-économiques et techniques, expériences en Afrique intertropicale (2019)</i> ²²
Ambos SPA y orientaciones generales	Caribe	FAO	<i>Bonnes Pratiques pour la Gestion des Risques et des Désastres dans l'Agriculture (2007)</i> ²³
	Caribe	CGIAR	<i>Prioritizing Investment Portfolios for Climate-smart Agriculture (CSA) in Guatemala (2016)</i> ²⁴
	Latinoamérica	CIAT	<i>Marco de priorización de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (2016)</i> ²⁵
	Latinoamérica	Comisión Europea	<i>Cambio climático y degradación de los suelos en América Latina: escenarios, políticas y respuestas (2013)</i> ²⁶
	Mundo	IPCC	<i>Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Small Islands. (2014)</i> ²⁷

¹⁹ ICA 2012. *Manejo fitosanitario del cultivo de plátano*. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, Colombia. 51p.

²⁰ CARE 2016. *Manual en manejo integrado de plagas en cultivo de plátano*. Proyecto Glaciares: Adaptación al cambio climático y reducción de riesgos de desastres por el retroceso de los glaciares en la Cordillera de los Andes. Lima, Perú. 44p.

²¹ SENASA 2018. *Guía para la implementación de BPA para el cultivo de Plátano*. Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Lima, Perú. 59p.

²² Kwa M. & Temple L. 2019. *Le bananier plantain. Enjeux socio-économiques et techniques, expériences en Afrique intertropicale*. Agricultures tropicales en poche. Quae-CTA, Versailles, France. 199p.

²³ FAO, 2007. *Bonnes Pratiques pour la Gestion des Risques et des Désastres dans l'Agriculture – Résumé du Rapport Haïti*. Assistance à l'amélioration de la préparation locale face aux urgences et catastrophes de nature agricole dans les pays de la Caraïbe hautement exposés aux dégâts associés aux cyclones. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) et Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR). Port-au-Prince, Haïti. 110p.

²⁴ Nowak A., Lizarazo M., Corner-Dollof C., Rojas E., Mejia M. 2016 *Prioritizing Investment Portfolios for Climate-smart Agriculture (CSA) in Guatemala*. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), Wageningen, Netherlands. 6p.

²⁵ CIAT 2016. *Marco de priorización de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC) – Priorizando inversiones en Agricultura Sostenible Adaptada al Clima en Guatemala*. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Palmira, Colombia. 77p.

²⁶ Comisión Europea. 2013. *Cambio climático y degradación de los suelos en América Latina: escenarios, políticas y respuestas*. Programa EUROCLIMA, Dirección General de Desarrollo y Cooperación – Europe Aid, Comisión Europea, Bruselas, Bélgica. 188p.

²⁷ Nurse L.A., Mclean R.F., Agard J., Briguglio L.P., Duvat-Magnan V., Pelesikoti N., Tompkins E., Webb A. 2014. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Small Islands*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. pp. 1613-1654

	Mundo	CIRAD	<i>Guide pratique de conception de systèmes de culture tropicaux économes en produits phytosanitaires</i> (Bruchon et al. 2015) ²⁸
	Mundo	IFAD	<i>Scaling Sustainable Land Management</i> (2020) ²⁹
	Mundo	CIRAD	<i>Guide de bonnes pratiques de production de fruits et légumes</i> (2019) ³⁰
	Mundo	FAO	<i>Climate-smart agriculture – Sourcebook</i> (2013) ³¹

Figura 1: Principales fuentes para la preselección de BPA en los SPA habichuela y plátano (autores, 2020).

En el documento se han utilizado otras fuentes de manera ad hoc, por ejemplo, para ilustrar una BPA. Las fuentes se pueden encontrar al final de la página cuando sea el caso.

El análisis de esta bibliografía permitió establecer en un primer momento una lista larga de BPA implementadas al nivel internacional. Una primera etapa fue de agrupar las iniciativas redundantes o similares, para llegar a una lista definitiva de 26 BPA para el SPA habichuela y 36 BPA para el SPA plátano. Éstas BPA fueron después clasificadas en función de su principal enfoque temático. Las categorías siguientes se definieron:

- Manejo de cosecha y post cosecha
- Manejo de desastres
- Manejo del agua
- Manejo del cultivo
- Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE)
- Material vegetal
- Preparación y conservación del suelo
- Técnicas de siembra y reproducción

La selección de las prácticas aplicables a los dos SPA priorizados se hizo de forma iterativa. Un primer filtro consistió en cruzar las listas con las necesidades identificadas por los 226 productores encuestados en el marco de la actividad “Evaluación de los impactos socioeconómicos del CC” de este mismo proyecto (informe L4, SalvaTerra et al. [pendiente]).³²

²⁸ Bruchon L., Le Bellec F., Vannière H., Ehret P., Vincenot D., De Bon H., Marion D., Deguine J.P. 2015. *Guide Tropical – Guide pratique de conception de systèmes de culture tropicaux économes en produits Phytosanitaires*. CIRAD, Paris, France. 210p.

²⁹ IFAD 2020. *Scaling Sustainable Land Management (SLM) – A collection of SLM technologies and approaches in Northern Uganda and beyond*. International Fund for Agricultural Development & Uganda Landcare Network, Kampala, Uganda. 244p.

³⁰ Nimpagaritse, D. 2019. *Guide de bonnes pratiques de production de fruits et légumes*. Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement & World Vegetable Center, Bujumbura, Burundi. 90p.

³¹ FAO 2013. *Climate-Smart Agriculture – Sourcebook*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 570p.

³² SalvaTerra et al. [pendiente] *Apoyo al sector Agrícola de la República dominicana en un contexto de cambio climático (Componente 1): Impactos socioeconómicos del Cambio Climático en 2 SPA prioritarios: el plátano en el Sur y la habichuela en el Suroeste*.

Estos criterios de selección se complementaron con las amenazas climáticas más probables a las que se enfrentan o se enfrentarán los SPA en las dos regiones seleccionadas, tales como fueron destacadas por el análisis de la vulnerabilidad climática llevado a cabo sobre los 6 SPA estratégicos (SalvaTerra et al. 2020a).

Una síntesis de los principales puntos tomados en consideración se presenta en la Figura 2. Las listas largas de las BPA preseleccionadas están disponibles en Anexo 1 y Anexo 2.

Criterios de selección	Habichuela	Plátano
Acciones priorizadas por los productores (L4)	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso a semillas de buena calidad y variedades resistentes - Preparación y conservación del suelo - Riego y manejo del agua 	<ul style="list-style-type: none"> - Riego y manejo del agua - Prevención de inundaciones - Preparación y conservación del suelo - Manejo de siembra
Principales amenazas climáticas (L2)	<ul style="list-style-type: none"> - Inundaciones - Sequías - Degradación y erosión de suelos 	<ul style="list-style-type: none"> - Inundaciones - Sequías - Huracanes y ventarrones

Figura 2: Criterios de selección para la priorización de BPA en los SPA plátano y habichuela (autores, 2020).

Para cada tema priorizado, por lo menos una BPA por SPA fue seleccionadas, reduciendo la lista a un total de 18 opciones de BPA para el plátano y 20 para la habichuela.

Un segundo nivel de análisis se centró en la viabilidad técnica y económica de las BPA seleccionadas en los sistemas agrícolas seleccionados. Se establecieron tres criterios para discriminar las BPA entre ellas:

- el nivel de inversión necesario,
- la mano de obra necesaria y
- el nivel técnico para la aplicación.

Para cada uno de estos criterios, se atribuyó a cada BPA una puntuación indicativa, del uno (requerimientos menores) al tres (requerimientos mayores). Se consideraron como más viables para su implementación a grande escala las BPA con los valores acumulados más bajos (cf. Anexo 3 y Anexo 4).

Por último, se hizo un análisis de las complementariedades entre las BPA, basándose en la bibliografía y los conocimientos técnicos de los expertos involucrados (cf. Anexo 3 y Anexo 4). La complementariedad se calificó con tres niveles:

- Complementariedad baja: las medidas de adaptación adoptan enfoques diferentes y tienen poco efecto entre sí.
- Complementariedad media: las medidas tienen enfoques similares, con efectos recíprocos indirectos o limitados.
- Complementariedad alta: las BPA se refuerzan mutuamente y la ausencia de una disminuye la eficiencia de la otra.

Al final del análisis, se seleccionaron un total de 11 BPA, de las cuales 3 para su aplicación exclusiva en el SPA de habichuela, 3 para su aplicación en el SPA plátano, y 5 que pueden ser aplicadas en ambos. Tres de estas BPA se aplican en el continente africano o se promueven a nivel internacional, cinco se aplican en América Latina (Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, etc.) y tres en el Caribe (Haití, Guadalupe, etc.).

2. Análisis de experiencias en RD

El análisis de las experiencias nacionales directa o indirectamente vinculadas con los dos SPA seleccionados en términos de adaptación se hizo con una estructuración temática siguiendo el mismo esquema que el realizado para el análisis de BPA internacionales. 15 proyectos y programas implementados en RD fueron analizados y clasificados según los cuatro temas siguientes:

- Manejo del agua,
- Selección de material vegetal,
- Manejo y conservación del suelo y
- Respuesta a riegos de ciclones.

La lista de proyectos resultante se presenta en la Figura 3. Esta lista fue analizada a la luz de los principales documentos de estrategia nacional para verificar su coherencia y exhaustividad. Los principales documentos consultados para este análisis fueron: la CDN (2020), la Tercera Comunicación Nacional (TCN, MARENA et al. 2017)³³ y el Primer informe Bienal de Actualización (BUR, siglas en Inglés, MARENA et al. 2020)³⁴ de la RD ante la CMNUCC, Estrategia Nacional de Desarrollo 2010-2030 (END, MEPyD 2012)³⁵, Programa de Establecimiento de Metas de Neutralidad de la Degradación de las Tierras (PEM-NDT 2017)³⁶, Plan Nacional de Adaptación para el cambio climático en la República dominicana 2015-2030 (PNACC RD, MARENA et al. 2016)³⁷, el Plan de acción género y cambio climático de

³³ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional para el Cambio Climático y mecanismo de Desarrollo Limpio y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2017. *Tercera comunicación nacional de República Dominicana República dominicana para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Santo Domingo, República dominicana. 348p.

³⁴ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional para el Cambio Climático y mecanismo de Desarrollo Limpio y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2020. *Primer informe Bienal de Actualización de la República dominicana ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Santo Domingo, República dominicana.

³⁵ Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, 2012. *Ley 1-12 Estrategia Nacional de Desarrollo*. Santo Domingo, República dominicana. 94p.

³⁶ Programa de Establecimiento de Metas de Neutralidad de la Degradación de las Tierras 2017. Informe del consultor nacional. Santo Domingo, República dominicana. 83p.

³⁷ Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional para el Cambio Climático y mecanismo de Desarrollo Limpio y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2016. *Plan Nacional de Adaptación para el cambio climático en la República dominicana 2015-2030 (PNACC RD)*. Santo Domingo, República dominicana. 81p.

República Dominicana (PAGCC-RD) (UICN, 2018) ³⁸informes de política agropecuaria (De Los Santos et al. 2018).³⁹

³⁸ UICN 2018. Plan de acción género y cambio climático de República Dominicana (PAGCC-RD). UICN. Washington, D.C. [On line]: <https://portals.iucn.org/union/sites/union/files/doc/dr-cgap-web.pdf>

³⁹ De los Santos J., Muñoz G., Egas J., De Salvo C., Schmidt T. 2018. *Informes de política agropecuaria. Políticas agropecuarias, el DR-CAFTA y Cambio Climático en la Republica dominicana*. Santo Domingo, República dominicana. 110p.

TEMA / SPA	DATOS GENERALES	NOMBRE Y PROPOSITO DEL PROYECTO	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LOS SPA	EXITOS/FRACASOS	FUENTE
Manejo del riego (Habichuela)	<p>2020-2022</p> <p>Implementación: FAO con el apoyo del MEPyD y el MARENA.</p> <p>Financiamiento: FAO USD\$ 300,000 (RD\$17,400,000) [Proyecto de Cooperación Técnica]</p> <p>Escala/Beneficiarios: Nacional</p>	<p>Proyecto “Fortalecimiento de la gobernanza y de la gestión Integrada de los recursos hídricos para incrementar la eficiencia en el uso del agua en la agricultura” en el marco del Technical Cooperation Programme (TCP)</p> <p>El objetivo general es de incrementar la eficiencia en el uso del agua en la agricultura y así evitar desperdicios de este recurso clave para la seguridad alimentaria del país</p>	<p>Componente específico al cultivo de habichuela:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Difusión de buenas prácticas de manejo de recursos hídricos y resiliencia al cambio climático en cuencas y microcuencas de la región Suroeste a agricultores y agricultoras familiares en zonas de riego y secano, integrantes de asociaciones de regantes y de productores, empleen buenas prácticas 2) Conformación del Consejo de la Cuenca del río Yaque del Sur y fortalecimiento de al menos 3 juntas de regantes del distrito de riego del Valle de San Juan. 	El proyecto sigue en ejecución.	MEPyD, 2020 ⁴⁰

⁴⁰ MEPyD 2020. Firman acuerdo para mejorar el uso del agua en la agricultura. [On line]: <https://mepyd.gov.do/firman-acuerdo-para-mejorar-el-uso-del-agua-en-la-agricultura/>

<p>Manejo del riego / Producción (Plátano)</p>	<p>2019-2024</p> <p>Implementación: MEPyD, INDRHI MINAGRI, Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado (INAPA), MARENA</p> <p>Financiamiento: International Bank for Reconstruction and Development (IBRD) - Banco Mundial (BM) - US\$ 80.00 millones [Préstamo]</p> <p>Escala/Beneficiarios: Nacional (18 744 ha)</p>	<p>DR Resilient Agriculture and Integrated Water Resources Management</p> <p>El objetivo del programa es contribuir a mejorar la gestión sostenible del paisaje y el acceso a los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en determinadas cuencas fluviales.</p> <p>Componente 1: Ordenación productiva sostenible de los agroecosistemas,</p> <p>Componente 2: Aumento de la capacidad de recuperación y gestión de las infraestructuras hidráulicas,</p> <p>Componente 3: Reducción de la contaminación mediante la mejora de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en las zonas prioritarias,</p>	<p>Actividades generales: rehabilitación de las infraestructuras hidráulicas, capacitación de los equipos del INDRHI.</p> <p>Actividades específicas al plátano:</p> <p>El proyecto apoyará la mejora de la producción de plátano e incitará productores a reducir el consumo de fertilizantes.</p> <p>La modernización de las inversiones en riego abarcará:</p> <p>i) La mejora de los sistemas de riego existentes en los plátanos para el riego por goteo /485 hectáreas</p> <p>ii) La mejora de los sistemas de riego existentes en los plátanos para el riego por aspersión /458 hectáreas.</p>	<p>El proyecto sigue en ejecución.</p> <p>Balance en agosto/2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los esfuerzos se han concentrado en la rehabilitación de infraestructuras hidráulicas (se ha rehabilitado una de cada cinco presas); - Los equipos del INDRHI han seguido parte del programa de desarrollo de capacidades relativas a la gestión de infraestructuras; - No hay información hasta la fecha sobre el progreso de las actividades relacionadas con plátano. 	<p>World Bank, 2020 a⁴¹ y b⁴²</p>
---	--	---	---	--	---

⁴¹ World Bank 2020a. Resilient Agriculture and Integrated Water Resources Management – Loan agreement. 22p. [On line]: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/168581583182949594/pdf/Official-Documents-Loan-Agreement-for-Loan-8912-DO-Closing-Package.pdf>.

⁴² World Bank 2020b. Resilient Agriculture and Integrated Water Resources Management – Implementation Status & Results Report. 22p. [On line]: documents1.worldbank.org/curated/en/874171580959307880/pdf/Disclosable-Version-of-the-ISR-DR-Resilient-Agriculture-and-Integrated-Water-Resources-Management-P163260-Sequence-No-03.pdf

		Componente 4: Fortalecimiento de la capacidad para la gestión y la gobernanza de los recursos naturales y la gestión de proyectos.			
Manejo del riego (Plátano)	<p>2014-2019</p> <p>Implementación: Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) IDIAF, CGIAR, LISODE, Bioversity International, COOPASVEGA, Cluster de Café de Jarabacoa.</p> <p>Financiamiento: USD 609.690 BID/ Fondo para el Medio Ambiente Mundial [Subvención]</p> <p>Escala/Beneficiarios: Nacional/378</p>	<p>Fortaleciendo la gestión de los recursos hídricos de comunidades bananeras: mayor resiliencia frente a la variabilidad climática</p> <p>Desarrollar un proceso participativo innovador para mejorar la gestión de los recursos hídricos en cuatro comunidades bananeras (banano y plátano) para incrementar su capacidad de adaptación y resiliencia frente al cambio climático (variabilidad de las lluvias y sequías).</p>	<p>1) Comprensión y análisis del sistema socio-ecológico actual a través de la recopilación y revisión de información secundaria de cada zona de trabajo sobre los sistemas de producción, uso y acceso a los recursos naturales;</p> <p>2) Desarrollo y validación de una plataforma de diálogo territorial en dos comunidades bananeras a través de la concepción y diseño de la plataforma de diálogo territorial y multiactores de las dos zonas de estudio en las que se dieron las mejores condiciones de trabajo;</p> <p>3) Diálogo territorial para la formulación de un plan de acciones para el manejo de los recursos hídricos a través de</p>	<p><u>Éxitos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejor comprensión de la relación entre sistema productivo y variabilidad climática; - Desarrollo de dialogo multiactores sobre la situación actual de los sistemas productivos bananeros (banano y plátano) y su evolución futura frente al cambio climático; - Definición colectiva de las acciones para reducir la vulnerabilidad a los problemas de calidad y cantidad de agua. <p><u>Fracasos:</u> La toma de datos sobre dinámicas hidráulicas locales fue puntual y no permitió entender una dinámica compleja que</p>	FONTAGRO, 2019 ⁴³

⁴³ FONTAGRO 2019. Fortaleciendo la gestión de los recursos hídricos de comunidades bananeras: mayor resiliencia frente a la variabilidad climática- Informe final. Washington DC., Estados Unidos. 144 p.

	productores, 2 cooperativas		talleres de simulación con grupos focales.	necesita un seguimiento en el tiempo.	
Producción/ Manejo del riego (Habichuela)	<p>2013-2020</p> <p>Implementación: MINAGRI</p> <p>Financiamiento: BID: USD\$ 35 Millones [Préstamo]</p> <p>Gobierno Dominicano: USD\$ 3.5 Millones</p> <p>Escala/Beneficiarios: Provincia de San Juan</p>	<p>Programa de desarrollo productivo y competitividad de la provincia de San Juan de la Maguana (BID 3107/OC-DR).</p>	<p>Componentes transversales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Reparación de Caminos Interparcelarios; 2) Reparación de Bermas y canales de riego; 3) Nivelación con láser de los suelos (1400 productores de habichuela se beneficiaron de esta actividad en 2019); 4) Coordinación financiera, préstamos con tasas entre 6-8 % anual hasta US\$ un Millón. <p>Componente específico al cultivo de habichuela:</p> <p>Establecer una asistencia técnica y financiera para los productores de leguminosas.</p>		BID 2016 ⁴⁴

⁴⁴ BID 2016. *Estudio de Mercado de las Leguminosas en la Provincia de San Juan. Programa de desarrollo productivo y competitividad de la provincia de san juan de la Maguana* (BID 3107/OC-DR). Santo Domingo, República dominicana. 165p

<p>Conservación del suelo (Habichuela)</p>	<p>2008-2011 Implementación: Cooperación Alemana con la Fundación para el Desarrollo Azua, San Juan y Elías Piña (FUNDASEP) Financiamiento: GIZ [Proyecto de Cooperación Técnica] Escala/Beneficiarios: Provincia de Elías Piña</p>	<p>Programa de asistencia técnica destinado a reducir las prácticas de quema y a introducir nuevas prácticas agrícolas destinadas a la conservación del suelo en un contexto de agricultura familiar en la agricultura mixta de las zonas montañosas.</p>	<p>Sensibilización sobre los riesgos relacionados con el uso del fuego para la preparación de la tierra, introducción de la técnica de barreras muertas en parcelas de habichuela, maíz, gandul, yuca, etc.</p>	<p><u>Fracasos:</u> La técnica de barrera muerta no fue adoptada por los productores de habichuela. <u>Éxitos:</u> - Se llevó a cabo una reorientación del proyecto mediante un proceso participativo y una metodología ágil; - Se puso más énfasis en la lucha contra plagas, junto con medidas para aumentar la fertilidad del suelo; - Los productores han adoptado dos técnicas: abono verde y cobertura del suelo.</p>	<p>May, 2011⁴⁵</p>
<p>Conservación del suelo (Habichuela/plátano)</p>	<p>2004-2009 Implementación: IDIAF, Ministerio de Agricultura Financiamiento: Cooperación Japonesa</p>	<p>Proyecto de Agricultura Sostenible de la Región Norcentral en la República Dominicana (PAS). El objetivo del proyecto es pasar a un modelo de agricultura que incorpore la</p>	<p>Se realizaron diagnósticos agrarios en las parcelas de habichuela y plátano de los productores y se propusieron técnicas de manejo de plagas y enfermedades.</p>	<p><u>Éxitos:</u> se fundó una cooperativa agrícola como resultado del proyecto para la comercialización de abono verde a partir de una planta de cobertura en la zona;</p>	<p>IDIAF 2008a⁴⁶</p>

⁴⁵ May T. 2011. Dificultades para la apropiación de técnicas de conservación de suelo en la zona de montaña de Pedro Santana (Provincia Elías Piña, República Dominicana). *In Ambiente y Desarrollo*. Bogotá, Colombia, Volumen XV No. 29, julio-diciembre de 2011. 22p.

⁴⁶ IDIAF 2008a. *Diagnóstico de la fertilidad del suelo y nutrición de plantas para el manejo sostenible de la agricultura*. Proyecto de Agricultura Sostenible de la Región Norcentral en la República Dominicana (PAS). Santo Domingo, República Dominicana. 72p

	(JICA), RD\$ 125 millones [Proyecto de Cooperación Técnica] Escala/Beneficiarios: Provincia de La Vega	conservación del medio ambiente en la provincia de La Vega, aumentando al mismo tiempo los ingresos de los productores.			
Producción/BPA (Plátano)	2011-2013 Implementación: FAO, MINAGRI, IDIAF Financiamiento: FAO USD\$ 495,400 [Proyecto de Cooperación Técnica] Escala/Beneficiarios: Provincia de Azua, 600 productores.	Proyecto piloto Unidad de Servicios de Desarrollo Agropecuario (USDA). El objetivo general es el mejoramiento de la productividad, producción, ingresos y condiciones de vida de pequeños y medianos productores agropecuarios, así como de la seguridad alimentaria de la sociedad dominicana.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Capacitación de técnicos en la zona de Azua sobre prácticas mejoradas de cultivo del plátano; 2) Elaboración y difusión de una guía técnica, inclusive la difusión de las técnicas de siembra de plátano de altas densidades, de multiplicación vegetativa, etc.; 3) Capacitación de 600 pequeños y medianos productores agropecuarios. 	Éxitos: - Los productores han diversificado sus fincas para depender menos del mercado; - Asociaciones de productores integraron BPA como la elaboración de productos orgánicos para el control de la sigatoka, así como la fabricación de abonos orgánicos; - El proyecto integro un proceso de capitalización de las experiencias desde el punto de vista de los beneficiarios.	FAO, 2013 ⁴⁷ PROCASU R 2014 ⁴⁸

⁴⁷ FAO, IDIAF, Ministerio de Agricultura 2013. Uso de Altas densidades de Siembra en Platano. Proyecto piloto Unidad de servicios de desarrollo Agropecuario (TCP/DOM/3302). Santo Domingo, República dominicana. 8p

⁴⁸ PROCASUR 2014. Buenas prácticas de producción, asociatividad y exportación: experiencias para un nuevo modelo de extensión desde agentes de cambio. Introducción a las Rutas de Aprendizaje en el marco del Proyecto USDA. Santo Domingo, República dominicana. 30p.

Material vegetal (plátano)	2020-2021 Implementación: MINAGRI Financiamiento: Gobierno Dominicano RD\$ 167,796,000.00. Escala/Beneficiarios: Escala nacional	Construcción de cámaras térmicas para la reproducción de material de siembra de plátano de alta calidad de Republica dominicana El objetivo del proyecto es la construcción de 10 cámaras térmicas a nivel nacional, beneficiando a más de 40,000 productores, en la producción masiva de plantas de plátanos de alta calidad genética y sanitaria a bajo costo, a través de la selección y multiplicación de plantas de alta calidad genética y la macro propagación en cámara térmica.	1) Establecimiento y mantenimiento de campos de multiplicación de Germoplasma; 2) Construcción de cámaras térmicas y viveros; 3) Capacitación de técnicos y productores; 4) promover el diálogo, entre las instituciones públicas del sector agropecuario y los actores de la cadena productiva de plátano	El proyecto sigue en ejecución. El MINAGRI está iniciando la primera fase de construcción de dos cámaras. No ha iniciado el proceso de producción en el cultivo de cormos.	MINAGRI, 2019 ⁴⁹ .
Material vegetal (plátano)	2019 Implementación: MINAGRI Financiamiento:	Programa de servicios de distribución de material de siembra. El objetivo era dinamizar e incentivar la producción	Se han distribuido unas 5,000 cepas de plátanos y 12,000 plantas de cacao a agricultores familiares.		MINAGRI 2020 ⁵⁰

⁴⁹ Ministerio de Agricultura 2019. Construcción de cámaras térmicas para la reproducción de material de siembra de plátano de alta calidad de Republica dominicana. Santo Domingo, República dominicana. 24p.

⁵⁰ Ministerio de Agricultura 2020. Presentación Memoria Institucional 2019. Año de la consolidación de la seguridad alimentaria 2020. Santo Domingo, República dominicana. 312p.

	Gobierno Dominicano Escala/Beneficiarios: Distrito Municipal de Rio Grande, Altamira	agrícola mediante la distribución de semillas de alta calidad, esquejes y plántulas de diversas variedades a pequeños y medianos productores, permitiendo garantizar la siembra nacional de los diversos rubros que componen la canasta básica alimenticia.			
Material vegetal (Plátano)	2016 Implementación: Consejo Nacional de investigaciones agropecuarias y forestales (CONIAF) Financiamiento: Gobierno Dominicano: RD\$ 6,443,215	Evaluar la capacidad antifúngica de las líneas transgénicas regeneradas de los cultivares de plátano criollo Macho x Hembra Verde y Morado (AAB), bajo condiciones de confinamiento.	Investigación sobre la resistencia a hongos de variedades transgénicas de plátano.		CONIAF, 2016 ⁵¹
Material vegetal (Plátano)	2019 Implementación: MINAGRI y la Unidad Técnica Ejecutora de Proyectos de	Proyecto Agroforestal de la zona montañosa de la provincia Hermanas Mirabal.	Compra de cepas de plátanos y guineo como sombra provisional de café.		Ministerio de Agricultura, 2020

⁵¹ Consejo Nacional de investigaciones agropecuarias y forestales 2016. Memoria Institucional 2016. Santo Domingo, República dominicana.

	<p>Desarrollo Agroforestal (UTEFDA)</p> <p>Financiamiento:</p> <p>Gobierno Dominicano: RD\$ 85,000</p> <p>Escala/Beneficiarios:</p> <p>Provincia Hermanas Mirabal, 100 familias.</p>	<p>Desarrollo de sistemas agroforestales de café bajo sombra.</p>			
<p>Material vegetal (Habichuela)</p>	<p>2010-2013</p> <p>Implementación:</p> <p>IDIAF</p> <p>Financiamiento:</p> <p>Gobierno Dominicano</p> <p>Escala/Beneficiarios:</p> <p>Nacional</p>	<p>Diagnóstico de la calidad sanitaria de la semilla de habichuela y guandul en San Juan.</p> <p>El objetivo era reducir la diseminación de patógenos de importancia económica transmitidos a través de las semillas de habichuela y guandul, y aumentar la disponibilidad de semillas de calidad</p> <p>sanitaria de ambos cultivos para su multiplicación.</p>	<p>Identificar patógenos de importancia económica transmitidos vía semillas en habichuela y guandul y seleccionar lotes y/o fuente de semillas con niveles mínimos aceptables de infección/infestación de patógenos (virus, bacterias u hongos).</p>	<p><u>Éxitos:</u> El diagnóstico fue un éxito, ya que determinó que casi el 40% de los lotes de semillas examinados estaban contaminados por hongos y bacterias, lo que penalizó la cosecha.</p> <p><u>Fracasos (factores limitantes):</u></p> <p>- San Juan no dispone de un laboratorio con personal especializado y tecnología suficiente para un análisis masivo y simultaneo de semilla de especies de leguminosas, y otros cultivos, con fines de detección temprana de hongos, bacteria o virus y remoción de lotes infestados;</p>	<p>CONIAF, 2015⁵²</p>

⁵² CONIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales). 2015. Socialización de Resultados de Investigación de Tres Proyectos en Habichuela. Santo Domingo, República dominicana. 116 p.

				- La presencia de patógenos en las semillas de leguminosas antes del período de siembra para eliminar lotes infestados no está monitoreada.	
Material vegetal (Habichuela)	2010-2013 Implementación: IDIAF Financiamiento: Gobierno Dominicano Escala/Beneficiarios: Nacional	Generación de líneas avanzadas de habichuela con resistencia a limitantes bióticas desarrolladas en el proyecto Bean/Cowpea CRSP. El proyecto se tuvo como objetivo la evaluación y selección de las mejores líneas con las características agronómicas y comerciales adecuadas bajo condiciones de alta presión de enfermedades en la zona de San Juan.	Creación de variedades resistentes a hongos y enfermedades, elaboración de guía de manejo del cultivo específico a la RD, etc.		IDIAF, 2015
Material vegetal (Habichuela)	2010-2013 Implementación: IDIAF Financiamiento: Gobierno Dominicano Escala/Beneficiarios: Nacional	Desarrollo de germoplasma de habichuelas, <i>Phaseolus vulgaris</i> L., biofortificada en la República Dominicana, con el objetivo de desarrollar líneas y variedades biofortificadas de habichuela a través de un programa de mejoramiento mediante la incorporación de	Selección de líneas biofortificadas en hierro y zinc y determinación de las preferencias de los productores por tipos de granos.		IDIAF, 2015

		genes que produzcan granos con alto contenido de hierro y zinc.			
Material vegetal (Habichuela)	<p>2010-2014</p> <p>Implementación: FONTAGRO, IDIAF, IICA, Red Sistema de Integración Centroamericano de Tecnología Agrícola (SICTA)</p> <p>Financiamiento: USD 698.722</p> <p>Fondo Coreano de Reducción de la Pobreza (KPR), administrado por la BID.</p> <p>[Donación]</p> <p>Escala/Beneficiarios: Regional</p>	Adaptación de maíz y frijol al cambio climático en Centroamérica y República dominicana (PRACCA)	<p>Actividades con enfoque en el cultivo de habichuela:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Identificación y registro del germoplasma de maíz y habichuela con características de alta productividad, adaptabilidad al cambio climático, 2) Evaluación participativa en comunidades piloto en los países, 3) Seguimiento y análisis de información climática, 4) Identificación de factores que orienten la investigación en maíz y habichuela, 5) Divulgación de información generada. 	<p><u>Éxitos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de 12 localidades con vulnerabilidad al cambio climático en términos de sequía; - 10 líneas de frijol promisorias con características potenciales a estrés hídrico; - 2 sintéticos de maíz promisorios para la región; - 15 redes de innovación establecidas; - Intercambio de experiencias y metodologías entre investigadores de las redes de maíz y frijol de los países involucrados. <p><u>Fracasos/factores limitantes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El apoyo político es escaso para impulsar actividades de investigación en adaptación de los cultivos de frijol y maíz, así 	PRACCA, 2014 ⁵³

⁵³ Programa de Adaptación de maíz y frijol al cambio climático en Centroamérica y República dominicana (PRACCA) 2014. Informe final del Programa de Adaptación de maíz y frijol al cambio climático en Centroamérica y República dominicana.

				<p>como en la transferencia de resultados de investigación;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asistencia técnica y la reducida inversión pública en infraestructura en las zonas rurales son factores que limitan la capacidad de los productores, especialmente los de menores ingresos, para poner en práctica las opciones de adaptación en las cadenas de valor disponibles en el sector agrícola; - Los recursos financieros son limitados para los procesos de difusión masiva de las variedades de frijol y maíz destinadas para los productores de determinadas localidades. 	
<p>Manejo de riesgo de ciclón (Habichuela/plátano)</p>	<p>2019-2020 Implementación: Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL), Junta</p>	<p>Ampliación del Sistema de Alerta Climática Temprana para Zonas de Producción Agropecuaria Vulnerable a toda la República dominicana.</p>	<p>El objetivo específico del proyecto relativo a agricultura es de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Proporcionar a instituciones públicas (MINAGRI, etc.) una nueva 	<p>El proyecto se ha detenido debido a la pandemia y no se prorrogará.</p>	<p>INDOTEL, 2019⁵⁴</p>

⁵⁴ Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones 2019. *Ampliación del Sistema de Alerta Climática Temprana para Zonas de Producción Agropecuaria Vulnerable a toda la República dominicana. Plan bianual de proyectos de desarrollo 2019-2020*. [En línea]: <https://transparencia.indotel.gob.do/publicaciones-oficiales/planes-bianuales/plan-bianual-de-proyectos-de-desarrollo-2019-2020/eje-de-desarrollo-comercial-productivo-e-innovacion/ampliacion-del-sistema-de-alerta-clim%C3%A1tica-temprana/>

	<p>Agroempresarial Dominicana (JAD)</p> <p>Financiamiento: Gobierno Dominicano: RD\$ 35,889,000</p> <p>Escala/Beneficiarios: Nacional.</p>	<p>Este proyecto consiste en extender a todas las zonas de producción agropecuaria nacional, la cobertura de servicio del Sistema de Alerta Temprana (SAT) de cambio climático actualmente instalado en las comunidades vulnerables del río Yaque del Norte.</p>	<p>herramienta que facilite la toma de decisiones estratégicas como la predicción de cosechas, el control integrado de plagas y la valoración de impacto de fenómenos atmosféricos en las cosechas y</p> <p>2) Poner a disposición del sector agropecuario una información climática fiable y pertinente, accesible a través de dispositivos móviles.</p>		
Manejo de riesgo de ciclón	<p>2011-2013</p> <p>Implementación: FAO, MINAGRI, ONG locales (Centro de investigación y educación popular, Visión Mundial, Fundación Tangüey, IDIAF, Asociación del Fondo Agustín Pañazo, Asociación San</p>	<p>Fortalecimiento de las capacidades locales para la reducción de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático de la agricultura en zonas vulnerables de la República dominicana, Haití y Jamaica.</p> <p>El objetivo del proyecto era aumentar la capacidad de resiliencia de las comunidades agrícolas y pesqueras a través de la</p>	<p>Se llevaron a cabo planes locales de información y comunicación para apoyar: los diagnósticos participativos de los medios de vida y actividades de sensibilización, sistemas comunitarios de alerta temprana, documentación e intercambio de prácticas en GRDA, entre otros.</p>	<p><u>Éxitos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se han elaborado seis perfiles de medios de vida y de riesgo de catástrofes en RD; - Seis planes de GRDA centrados en medidas de preparación y respuesta han sido desarrollados por las comunidades objetivo; - Comités locales para supervisar los planes de GRDA fueron creados y sus 	<p>FAO, 2013⁵⁵</p>

⁵⁵ FAO 2013. Renforcement des capacités locales pour la préparation et la résilience face aux catastrophes naturelles dans les zones vulnérables sélectionnées d’Haïti, République dominicaine et Jamaïque. Points forts du projet. Commonwealth de la Dominique, République d’Haïti et Jamaïque. 2p.

	<p>Francisco Cerro de la Colmena)</p> <p>Financiamiento: Cooperación Belga: EUR 1,300,000 [Donación]</p> <p>Escala/Beneficiarios: Supranacional - seis comunidades en RD, 2557 hogares vulnerables (2107 hogares de agricultores, 450 hogares de pescadores).</p>	<p>implementación de planes comunitarios para la Gestión de Riesgos de Desastres en Agricultura (GRDA), identificando buenas prácticas y tecnologías específicas del lugar, así como el intercambio de conocimientos sobre buenas prácticas y experiencias agrícolas.</p>		<p>capacidades fueron reforzadas;</p> <p>- Se ensayaron y difundieron ocho buenas prácticas agrícolas para la reducción del riesgo de sequía.</p> <p><u>Fracasos:</u> Planes de información y comunicación en apoyo del plan de contingencia fueron parcialmente aplicados.</p>	
--	--	---	--	---	--

Figura 3: Síntesis de los proyectos nacionales analizados (autores, 2020)

Cabe señalar, sin embargo, que: (i) los 2 SPA seleccionados raramente ocupaban un lugar central en los proyectos de desarrollo propuestos, y (ii) los proyectos analizados usualmente carecían de un seguimiento y una evaluación completos, lo que complicó el obtener una visión crítica de las iniciativas pasadas o en curso en RD.

Por esa razón, se realizaron entrevistas con informantes clave a fin de reunir información cualitativa sobre los proyectos pasados y actuales (Figura 4). Estas entrevistas semidirectas confirmaron la falta de coordinación y de proyectos enfocados a los dos SPA priorizados.

INSTITUCIÓN	FUNCIÓN	NOMBRE
MINAGRI	Encargado de Musácea, Depto. de Producción	Giovanny López Paniagua
MINAGRI	Encargada de Leguminosa, Depto. de Producción de Semilla	Mireya Carmona
MINAGRI	Coordinadora técnica de Inversión Publica	Daniela Altagracia Figueroa
MINAGRI	Director del Programa de Desarrollo Productivo y Competitividad de la Provincia San Juan	Henry Rodríguez
MINAGRI	Director Regional Suroeste	Juan Bautista Mateo,
Asociación de Pequeños y Medianos Productores y Parceleros	Presidente	Pablo de la Rosa Solano
MINAGRI	Encargado de Producción agrícola Regional Suroeste.	Berto Paniagua Encarnación.
MINAGRI	Encargado de leguminosa Regional Suroeste	Miguel Antonio Vargas Adames

Figura 4: Informantes clave entrevistados (autores, 2020)

El análisis crítico de estos proyectos se encuentra al final de cada sección temática de la sección de presentación de los resultados del presente informe.

RESULTADOS

A nivel de las fincas, se pueden aplicar ciertas BPA para reforzar la resiliencia de los sistemas productivos a los efectos del cambio climático. A veces basadas en un concepto común, estas BPA se adaptan a cada tipo de cultivo y zona de estudio.

La Figura 5 presenta la lista corta de las BPA seleccionadas conformemente a la metodología presentada anteriormente.

TEMA DE INTERVENCIÓN	BPA	PLÁTANO	HABICHUELA	LOC.
Manejo del agua	Captación de agua: estanques y microcuencas	✓	✓	Am. Latina
	Zanjas de contorno	✓	✓	Am. Latina
	Riego por goteo y microaspersión	✓	✓	Am. Latina
Material Vegetal	Bancos de semillas		✓	Am. Latina
	Variedades resistentes a la Sequia		✓	Am. Latina
	Brotación de yemas a partir de material vegetal sano	✓		Internacional
Preparación/conservación del suelo	Fosas de plantación y mulching		✓	Caribe
	Asociación de cultivos y cobertura no competitiva	✓		Caribe
	Rotación de cultivos	✓	✓	Internacional
	Labranza de conservación	✓	✓	Internacional
Manejo de Ciclón	Recomendaciones previas y posteriores al ciclón	✓		Caribe

Figura 5: Lista cortas de BPA seleccionadas para los dos SPA y sus campos de aplicación (autores, 2020).

Estas BPA se presentan a continuación en este mismo orden (es decir, organizadas en función a su tema de enfoque principal), en forma de fichas descriptivas siguiendo una estructura común.

El análisis de proyectos e iniciativas de investigación o desarrollo en RD relacionados con los dos SPA priorizados, se presenta en cada sección temática.

Como ya se ha mencionado en análisis anteriores (SalvaTerra et al. 2019), a pesar de la importancia relativa de los cultivos del plátano y de habichuela en la República dominicana, hay pocos programas definidos de forma significativa como lo existen para otros cultivos como el arroz, el café, el cacao, entre otros.

Con excepción de algunos proyectos específicos sobre semillas de habichuela (cf. Sección 2.4. abajo), los apoyos existentes son principalmente apoyos transversales dirigidos a mejorar los sistemas de

producción en general, apuntando un desarrollo regional, o centrados en la regulación del uso de recursos de agua y beneficiando a los SPA de manera puntual o indirecta.

Dentro de ellos, se pueden destacar un nuevo proyecto de la FAO y el MINAGRI enfocado a reorganizar el Servicio de Asistencia Técnica e Innovación Agropecuaria para mejorar las condiciones de vida de poblaciones rurales. (Listín diario 5 de marzo, 2019). Las acciones del proyecto iniciarán en las Direcciones Regionales Agropecuarias Sur y Suroeste del MINAGRI, las cuales son priorizadas por el gobierno por su gran incidencia en inseguridad alimentaria y niveles de pobreza, y gradualmente serán implementadas en las demás regiones del país.

Con la implementación de la iniciativa, se espera promover el relevo generacional, impulsando la participación de mujeres jóvenes y la integración de tecnologías e innovación en la asistencia técnica ofrecida a los agricultores y agricultoras, como un mecanismo para mejorar sus condiciones de vida y ayudar a reducir la pobreza rural y cerrar las brechas de género.

Para la implementación de dicho proyecto se contratarán 150 agrónomos, los cuales estarán entrenados en el concepto de asistencia técnica para la innovación.

1. BPA para el manejo del Agua

1.1 Guatemala - Estanques de agua en la parcela



56

<i>Sector(es)</i>	<input type="checkbox"/> Habichuela <input type="checkbox"/> Plátano <input checked="" type="checkbox"/> Ambos
<i>Riesgo(s) climático(s)</i>	<input type="checkbox"/> Ciclones tropicales <input checked="" type="checkbox"/> Sequías <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Olas de calor <input type="checkbox"/> Temporales de viento
<i>Ambito(s)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Adaptación al cambio climático <input type="checkbox"/> Gestión/reducción de los desastres <input type="checkbox"/> Con cobeneficios para la mitigación
<i>Objetivo(s)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Optimización del riego y manejo del agua para construir resiliencia frente al riesgo de sequías <input type="checkbox"/> Protección de los cultivos contra el riesgo de inundación <input type="checkbox"/> Preparación y conservación del suelo
<i>Desafíos transversales incorporados</i>	<input type="checkbox"/> Género e inclusión social <input type="checkbox"/> Soluciones basadas en la naturaleza
<i>¿Se enmarca la intervención en alguna política pública?</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <p>Estas medidas y prácticas se encuentran definidas en el Plan Nacional de Sequía elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el 2018.</p> <p>Estas actividades se encuentran enmarcadas en las líneas estratégicas de la Ley 1-12 (END 2030), de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agropecuario y el Plan Estratégico Sectorial Agropecuario 2020-2030.</p> <p>Esto también está en consonancia con los objetivos de la CDN en cuanto a la gestión de la oferta de agua mediante la mejora y construcción de infraestructura y equipamiento hidráulico.</p>
<i>¿Para qué tipos de unidades agrícolas?</i>	Parcelas, lotes de parcelas o finca(s)

⁵⁶ Fotos: Ministerio de medio Ambiente y Agua de Bolivia.

Contexto

Desde el punto de vista de agricultura y cambio climático

- Una de las **medidas recomendadas por la FAO en el marco de la CSA**;
- Constituye **un mecanismo clave para la adaptación de los SPA, sobre todo los que dependen fuertemente de las precipitaciones**;
- Entre otras medidas, la creación de reservorios de agua en las parcelas agrícolas completada con un sistema de riego por goteo hace parte de las BPA seleccionadas para mejorar la adaptación de sistemas productivos en Guatemala por el proyecto “Alternativas para el Corredor Seco en Guatemala” iniciado en el marco del Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CAAFS).

Descripción de la BPA

- **Excavación y aislamiento del suelo para la captación y reserva de agua de lluvia**;
- Principalmente usada para el **riego de cultivos** y huertos familiares;
- **Dimensiones y capacidad son variables** dependiendo de la disponibilidad de área y volumen de agua que se quiere almacenar.

Metodología y recursos necesarios

- Dependiendo del tamaño de la cuenca deseada, **se pueden utilizar herramientas manuales o motorizadas**;
- En **suelos con alta capacidad de infiltración pueden necesitarse materiales impermeabilizantes**;
- Se recomienda **la excavación de la cuenca al inicio de la temporada de lluvias**, cuando el suelo está suelto y antes de las lluvias fuertes, para aprovechar la cuenca.

Resultados e impactos

- Esta práctica ayuda a **mitigar el riesgo de pérdida de rendimiento**;
- Es uno de los parámetros que **permite la adaptación de los calendarios de cultivo**;
- Ayuda a **limitar la mortalidad de las plántulas** debido a la sequía;
- En el contexto del proyecto muestra que el **retorno de la inversión se produce después de 4 años de uso**;
- Se esperan **beneficios adicionales por efectos positivos en la biodiversidad y reducción en contaminación de agua y suelo**.

Factores de suceso

- La cuenca debe ser implementada **en una zona donde se pueda captar el agua de escorrentía o de lluvia**;
- Los **costes de construcción pueden ser compartidos** por varios productores;
- Posibilidad de **adaptar esta práctica a las necesidades reales de las fincas**, tanto en los volúmenes de los estanques como en el proceso de construcción (uso de máquinas o mano de obra).

Límites y riesgos encontrados

- El proceso de construcción **requiere conocimientos técnicos y orientaciones;**
- Los estanques de agua requieren una **fuerte inversión en términos de mano de obra y capital,** además del **mantenimiento a largo plazo;**
- La integración del sistema de riego eficiente (por goteo en este caso) aumenta los costos de esta medida.

Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano

- Ajustar el tamaño y la profundidad de las cuencas según los recursos de aguas subterráneas y a la trayectoria de las aguas superficiales;
- Desarrollar un **programa de sensibilización** a los grupos de productores con respecto a la sequía en los territorios de estos SPA;
- Establecer **programas de capacitación y entrenamiento en el diseño y construcción de las parcelas reservorios de agua que abarque a los diferentes grupos y organizaciones de productores,** sobre todo en aquellas áreas con menor posibilidad de agua superficial;
- Establecer programa de asistencia técnica y financiera con técnicos extensionista del Ministerio de Agricultura y técnicos de la Dirección de Manejo de Cuencas del Ministerio de Medio Ambiente para apoyar la promoción, construcción y establecimiento de este tipo de práctica;
- Establecer mediante el Banco Agrícola **esquemas de financiamiento y créditos para los productores para facilitar la adopción** de esta medida;
- **Fortalecer los niveles de coordinación entre las instituciones públicas como Agricultura, Medio Ambiente, INDRHI** entre otras, con las ONG que trabajan estos temas y puedan tener incidencia en estos territorios. Por igual, se hace necesario establecer coordinación con los gobiernos locales para fortalecer la capacidad de respuesta y adopción de dichas prácticas;
- Crear **mecanismo de monitoreo y seguimiento** de la implementación de esta práctica a modo de generar lecciones aprendidas.

Prácticas complementarias

Se puede complementar con prácticas de conservación del suelo como **cobertura vegetal o mulching** para limitar la evaporación, **barreras vivas** (árboles, cercas vivas, etc.).

Bibliografía consultada

- CGIAR 2016. Guía ASAC. Prácticas: Manejo del agua. Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), Universidad y Centro de Investigación Wageningen, Wageningen, Países Bajos [en línea]: <https://es.csa.guide/csa/practices#article-30>.

1.2 Guatemala, Bolivia - Zanjas de contorno



57

<i>Sector(es)</i>	<input type="checkbox"/> Habichuela <input type="checkbox"/> Plátano <input checked="" type="checkbox"/> Ambos
<i>Riesgo(s) climático(s)</i>	<input type="checkbox"/> Ciclones tropicales <input type="checkbox"/> Sequías <input type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Olas de calor <input type="checkbox"/> Temporales de viento
<i>Ambito(s)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Adaptación al cambio climático <input checked="" type="checkbox"/> Gestión/reducción de los desastres <input type="checkbox"/> Con cobeneficios para la mitigación
<i>Objetivo(s)</i>	<input type="checkbox"/> Optimización del riego y manejo del agua para construir resiliencia frente al riesgo de sequías <input checked="" type="checkbox"/> Protección de los cultivos contra el riesgo de inundación <input checked="" type="checkbox"/> Preparación y conservación del suelo
<i>Desafíos transversales incorporados</i>	<input type="checkbox"/> Género e inclusión social <input type="checkbox"/> Soluciones basadas en la naturaleza
<i>¿Se enmarca la intervención en alguna política pública?</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No La protección de los suelos se enmarca en la Ley General de Medio Ambiente 64:00 en su capítulo II y se hace parte de la política del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Por igual, estas actividades se encuentran enmarcadas en las líneas estratégicas de la Ley 1-12 (END 2030), de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agropecuario y el Plan Estratégico Sectorial Agropecuario 2020-2030. Esto también está en consonancia con los objetivos de la CDN en cuanto a la gestión de la oferta de agua mediante la mejora y construcción de infraestructura y equipamiento hidráulico.
<i>¿Para qué tipos de unidades agrícolas?</i>	Parcela, lotes de parcelas o finca

⁵⁷ fotos: TRAGSATEC/UNED

Contexto

Desde el punto de vista de agricultura y cambio climático

- Según la FAO (2019)⁵⁸, la **erosión laminar es la más común**. Se origina cuando las partículas del suelo desprotegido se desprenden por pisoteo, erosión eólica o hídrica. **Los sedimentos así removidos están transportados por escorrentía, lo que reduce la fertilidad el suelo y acaba cargando los ríos con materia en suspensión;**
- **El IPCC (2019)⁵⁹ recomienda el desarrollo de infraestructuras mecánicas de conservación del suelo y el agua para limitar el efecto de la erosión** en los sistemas productivos, entre las que se encuentran las zanjas de contorno;
- Implementado en Bolivia en el marco del proyecto “Gestión de Recursos Naturales y Cambio Climático – GESTOR”, y en Guatemala por el CGIAR a través del proyecto “Alternativas para el Corredor Seco en Guatemala”.

Descripción de la BPA

- **Zanjas de contorno son canales de 50 a 75 cm de profundidad que permiten recoger y disponer de las aguas de escorrentía y facilitar su infiltración el suelo;**
- **Están espaciados de varios metros de distancia dependiendo de la pendiente** en la parcela, y de los volúmenes de lluvia para captar;
- **Conducen el agua hacia el desagüe o a estanques mayores** para su retención.

Metodología y recursos necesarios

- Dependiendo del tamaño de las zanjas deseadas, **se pueden utilizar herramientas manuales o motorizadas;**
- Zanjas deben ser **construidas en dirección perpendicular al pendiente.**

Resultados e impactos

- Permiten **reducir la erosión del suelo y el transporte de sedimentos, limitar la pérdida de fertilidad y la destrucción del suelo;**
- Permiten **limitar o retrasar la acumulación rápida de grandes volúmenes en los valles**, son un medio para **mitigar las inundaciones cuando están aplicadas a grande escala;**
- Ayudan a aumentar la infiltración de agua y, por lo tanto, a incrementar las reservas de aguas subterráneas.

⁵⁸ FAO 2019. SOIL EROSION: the greatest challenge for sustainable soil management. Rome. 100p.

⁵⁹ Olsson, L., H. Barbosa, S. Bhadwal, A. Cowie, K. Delusca, D. Flores-Renteria, K. Hermans, E. Jobbagy, W. Kurz, D. Li, D.J. Sonwa, L. Stringer, 2019: Land Degradation. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. 92p

Factores de suceso

- **Son eficientes en suelos de buena profundidad y que puedan resistir la fuerza erosiva del agua:** suelos arcillosos y profundos están particularmente indicados para construir esas estructuras, mientras que los suelos arenosos y pocos profundos son más frágiles;
- **Cuanto más pronunciada sea la pendiente, mayor tendrá que ser la frecuencia de las zanjas para una eficiencia óptima** (las zanjas pueden ser dispuestas a lo largo de las curvas de nivel);
- Tomar ventaja de las **redes de asistencia técnica ya establecidas en la región** para ampliar el conocimiento sobre los beneficios de la BPA, sobre todo en términos de conservación del suelo y de lucha contra la inundación.

Límites y riesgos encontrados

- **Problemas de tenencia de la tierra y tamaño de la parcela** pueden limitar la decisión del agricultor de implementar la práctica;
- Los productores **pueden no percibir esta BPA como una contribución directa a la producción;**
- **Requieren de una gran cantidad de trabajo**, tanto en el momento de la instalación de las zanjas como para el mantenimiento de los sistemas de captación de agua de lluvia.

Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano

Esta práctica es bien conocida en RD, se ha implementado como medida de protección de los suelos en terrenos frágiles de pendientes pronunciadas, no especialmente en el caso de los SPA seleccionados. Se requiere mayor promoción y divulgación de estas medidas, por lo que se recomienda los siguientes pasos:

- Adaptar las dimensiones de las zanjas de contorno a los valores pluviométricos máximos y a las capacidades de infiltración de los suelos de la zona considerada;
- Desarrollar programa de sensibilización a los grupos de productores con respecto a la conservación y degradación de los suelos. Esto es especialmente para el cultivo de Habichuela de Montana en la provincia de San Juan;
- Establecer programas de capacitación y entrenamiento en el diseño y construcción de las zanjas en contornos que abarque a los diferentes grupos y organizaciones de productores, con énfasis en la zona de montaña;
- Construir modelos o fincas pilotos que permitan ver las potencialidades de esta práctica y que sirva de generación de experiencia y de intercambio entre grupos de zonas diferentes;
- Establecer programa de asistencia técnica y financiera con técnicos extensionista del Ministerio de Agricultura y técnicos de la Dirección de Manejo de Cuencas del Ministerio de Medio Ambiente para apoyar la promoción, construcción y establecimiento de este tipo de práctica;
- Establecer mediante el Banco Agrícola esquemas de financiamiento y créditos para los productores para facilitar la adopción de esta medida;
- Fortalecer los niveles de coordinación entre las instituciones públicas como Agricultura, Medio Ambiente, INDRHI entre otras, con las ONG que trabajan estos temas y puedan tener incidencia en estos territorios. Por igual, se hace necesario establecer coordinación con los gobiernos locales para fortalecer la capacidad de respuesta y adopción de dichas prácticas;
- Crear mecanismo de monitoreo y seguimiento de la implementación de esta práctica a modo de generar lecciones aprendidas.

Prácticas complementarias

Se pueden combinar con la **creación de estanques de agua** en un sistema de evacuación y almacenamiento del agua de lluvia. Además, el **manejo de la cobertura vegetal del suelo**, en campo y en las zanjas, así como de manera general todas las **técnicas de conservación del suelo** (como la labranza cero o mínima, etc.) son complementarias de esta BPA.

Bibliografía consultada

- FAO 2019. SOIL EROSION: the greatest challenge for sustainable soil management. Rome, Italia. 100p.
- Olsson, L., H. Barbosa, S. Bhadwal, A. Cowie, K. Delusca, D. Flores-Renteria, K. Hermans, E. Jobbagy, W. Kurz, D. Li, D.J. Sonwa, L. Stringer, 2019: Land Degradation. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. 92p.
- CGIAR 2016. Guía ASAC. Prácticas: Manejo del agua. Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), Universidad y Centro de Investigación Wageningen, Wageningen, Países Bajos [en línea]: <https://es.csa.guide/csa/practices#article-30>.
- Helvetas, 2014. Evaluación de los beneficios, efectos e impactos de la implementación de prácticas de recuperación de suelos agrícolas y no agrícolas para las familias y comunidades del Norte Potosí. Proyecto Gestión de Recursos Naturales y Cambio Climático (GESTOR), La Paz, Bolivia. 84p.

1.3 Honduras, Guatemala - Riego por goteo



60

<i>Sector(es)</i>	<input type="checkbox"/> Habichuela <input type="checkbox"/> Plátano <input checked="" type="checkbox"/> Ambos
<i>Riesgo(s) climático(s)</i>	<input type="checkbox"/> Ciclones tropicales <input checked="" type="checkbox"/> Sequías <input type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Olas de calor <input type="checkbox"/> Temporales de viento
<i>Ambito(s)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Adaptación al cambio climático <input type="checkbox"/> Gestión/reducción de los desastres <input type="checkbox"/> Con cobeneficios para la mitigación
<i>Objetivo(s)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Optimización del riego y manejo del agua para con: resiliencia frente al riesgo de sequías <input type="checkbox"/> Protección de los cultivos contra el riesgo de inundación <input checked="" type="checkbox"/> Preparación y conservación del suelo
<i>Desafíos transversales incorporados</i>	<input type="checkbox"/> Género e inclusión social <input type="checkbox"/> Soluciones basadas en la naturaleza
<i>¿Se enmarca la intervención en alguna política pública?</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
	<p>El recurso agua está enmarcado en la ley 64:00. La responsabi del abastecimiento de agua para riego la tiene el INDHRI, comparte con las juntas de regantes que existen en todo distritos de riego, las cuales se encargan del cobro del servicio productores.</p> <p>Asimismo, esta actividad se enmarca en la política del Minister Agricultura: “Fortalecimiento de las infraestructuras producti de riego».</p> <p>Por igual, estas actividades se encuentran enmarcadas en las l estratégicas de la Ley 1-12 (END 2030), de la Estrategia Nacion Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agropecuario y el Estratégico Sectorial Agropecuario 2020-2030. También se in estos tópicos en el anteproyecto de la Ley de Agua.</p>

¿Para qué tipos de unidades agrícolas? Parcela

⁶⁰ fotos: Proyecto ASAC, Guatemala/ Nicolas Fégeant, UGPBAN

Contexto

Desde el punto de vista de agricultura y cambio climático

- El IPCC (2008) ⁶¹ observa que **la irrigación es la causa más importante del aumento del consumo de agua potable en todo el mundo, ya que representa casi el 70% de las captaciones** e informa sobre la necesidad de modificación de las técnicas de riego, y particularmente de su cantidad, distribución en el tiempo o tecnología;
- **El sistema de riego por goteo está considerado como uno de los más eficientes en términos de aplicación del agua, con efectos sobre rendimientos superiores** en comparación con los métodos de irrigación de superficie (World Bank, 2006⁶²; International Water Management Institute, 2007⁶³, etc.);
- Implementado en Honduras en el marco del proyecto “Difusión de sistemas de riego por goteo de baja presión para frijol en rotación”, y en Guatemala por el CGIAR tras el proyecto “Alternativas para el Corredor Seco en Guatemala”.

Descripción de la BPA

- **El riego por goteo permite la infiltración del agua directamente en la zona de influencia de las raíces mediante un sistema de goteros, adaptables según el cultivo;**
- **“el riego por goteo utiliza entre un 30 y un 50 por ciento menos de agua que el riego superficial, reduce la salinización y el encharcamiento de agua y logra una eficiencia de riego de hasta un 95 por ciento”** (World Bank, 2006).

Metodología y recursos necesarios

- Se puede aplicar por todos los sistemas de cultivo en líneas, **si se tiene acceso al agua en la parcela** (estanque, pozo, etc.);
- **Equipo de transporte de agua:** tuberías de riego, accesorios, goteros, filtrado etc.;
- Debe ser **complementado con una bomba** si el riego por gravedad no se puede aplicar.

Resultados e impactos

- Esta práctica participa en **luchar contra los efectos de la sequía para los dos SPA considerados:** pérdida de plántulas en fase juvenil, efectos en los rendimientos en fase productiva, etc.;
- Permite **reducir la incidencia de enfermedades del follaje y fruto** al mantenerlos secos;
- **Reducción gastos de agua;**
- **Reducción de los costos de mano de obra;**
- Permite **regar en pendientes pronunciadas;**

⁶¹Bates, B. C., Z. W. Kundzewicz, S. Wu et J. P. Palutikof, éd., 2008. Le changement climatique et l’eau, document technique publié par le Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat, Secrétariat du GIEC, Genève, 236 p.

⁶² World Bank, 2006. *Reengaging in Agricultural Water Management: Challenges and options*. Directions in Development 35520. The International Bank for Reconstruction and Development, Washington DC, USA. 242p

⁶³ International Water Management Institute, 2007. *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. Earthscan, London, United Kingdom. 644p.

- Permite **añadir los abonos y pesticidas directamente al agua de riego**, lo que contribuye a reducir la mano de obra en varios casos.

Factores de suceso

- Posibilidad de **adaptar los componentes del sistema a materiales caseros de fácil obtención y de bajo costo** (facilita el transporte del material también);
- La **ayuda del Estado y la participación de las asociaciones de productores y las instituciones agrícolas existentes son necesarias** para garantizar el acceso de todos a esta técnica.

Límites y riesgos encontrados

- **Costos elevados para la implementación;**
- **Nivel de conocimientos alto requerido para el diseño, el montaje y el mantenimiento de la estructura de riego;**
- **Adopción de sistemas de riego por goteo limitada por parte de los productores con menores ingresos**, dada su baja capacidad de inversión implicando que los productores más pobres se ven obligados a cultivar la habichuela sin riego y, por lo tanto, son los más perjudicados por los efectos del cambio climático (Honduras).

Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano

- Calibrar las tasas de riego según los valores locales de evapotranspiración para el riego por goteo;
- Desarrollar programa de sensibilización a los grupos de productores con respecto a la sequía y a la conservación y tecnologías para eficientizar el uso del agua;
- Establecer programas de capacitación y entrenamiento con personal del INDRHI y del Ministerio de Agricultura para introducir esta nueva tecnología de sistemas de riego a las organizaciones de productores y Junta de Regantes en ambas regiones de los SPA Habichuela y Plátano.;
- Construir modelos o fincas pilotos que permitan ver las potencialidades de esta práctica y que sirva de generación de experiencia y de intercambio entre grupos de zonas diferentes;
- Establecer programa de asistencia técnica y financiera con técnicos extensionista del Ministerio de Agricultura y del INDRHI para apoyar la promoción, construcción y establecimiento de este tipo de práctica;
- Establecer mediante el Banco Agrícola esquemas de financiamiento y créditos para los productores para facilitar la adopción de esta medida;
- Fortalecer los niveles de coordinación entre las instituciones públicas como Agricultura, Medio Ambiente, INDRHI entre otras, con las ONG que trabajan estos temas y puedan tener incidencia en estos territorios;
- Crear mecanismo de monitoreo y seguimiento de la implementación de esta práctica a modo de generar lecciones aprendidas.

Prácticas complementarias

El riego por goteo se complementa con **sistemas de colección de agua de lluvia y estanques**. Técnicas agronómicas para **mantener el suelo húmedo también están recomendadas**, como el **mulching o el aumento del nivel de materia orgánica** en el suelo.

Bibliografía consultada

- Bates, B. C., Z. W. Kundzewicz, S. Wu et J. P. Palutikof, éd., 2008. Le changement climatique et l'eau, document technique publié par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Secrétariat du GIEC, Genève, 236 p.
- World Bank, 2006. Reengaging in Agricultural Water Management: Challenges and options. Directions in Development 35520. The International Bank for Reconstruction and Development, Washington DC, USA. 242p.
- International Water Management Institute, 2007. Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. Earthscan, London, United Kingdom. 644p.

1.4 Proyectos relacionados en RD

Los proyectos de mejora de los sistemas de riego analizados no se centran en SPA específicos: suelen diseñarse a nivel de comuna o distrito. Los proyectos relacionados con la gestión de canales para el riego se llevan a cabo a través del INDRHI, que se encarga del desarrollo y mantenimiento de las redes de transmisión primarias.

El Plan de acción género y cambio climático (UICN, 2018) prevé la creación de *“sistemas de recolección de agua de lluvia en zonas propensas a la sequía, que involucren la participación comunitaria con enfoque de género”*. Sin embargo, a día de hoy pocos proyectos recientes han tenido un impacto concreto en el almacenamiento de agua o en las prácticas de riego por los dos SPA priorizados. Los límites en la gestión del agua de riego se identifican en el BUR (2020): 1) *“Falta de aplicación de buenas prácticas y técnicas de riego para un mejor aprovechamiento del agua y ante la salinización y degradación de suelos”* y 2) *“Falta de regulación en el uso y distribución del agua para riego que incentive el ahorro y reparto equitativo”*.

El proyecto *“Fortaleciendo la gestión de los recursos hídricos de comunidades bananeras: mayor resiliencia frente a la variabilidad climática”* del FONTAGRO destaca varias lecciones aprendidas interesantes (FONTAGRO 2019):

- 1) Aunque la gestión del agua generalmente se plantea desde un enfoque técnico, en el que no se pueden tomar decisiones si no se tienen datos cuantitativos, no existen datos o no son fiables en los países de América Latina y del Caribe. En lugar de verlo como un inconveniente, puede ser considerado como una oportunidad que permite centrar a los actores alrededor de una mesa para iniciar un diálogo en la búsqueda soluciones, con las informaciones y experiencias de cada uno para complementar datos;
- 2) Si se quiere abordar el tema de la gestión de los recursos hídricos, los gestores deben estar preparados para abordar temas vinculados a las desigualdades sociales y el acceso a los recursos, no se puede manejar el recurso hídrico de manera sostenible, sin reforzar las tensiones sociales/desigualdades sociales;
- 3) Dado que las cuestiones relativas a la gestión del agua exigen importantes inversiones por parte de los países, la mayoría de los cuales tienen recursos financieros limitados, es necesario implicar

a los actores privados en estas cuestiones, además de a los pequeños productores y a las instituciones gubernamentales.

Dos proyectos a gran escala están en curso, con impactos potencialmente significativos en términos de riego. El proyecto “Dominican Republic - DR Resilient Agriculture and Integrated Water Resources Management” del BM y el Proyecto “Fortalecimiento de la gobernanza y de la gestión Integrada de los recursos hídricos para incrementar la eficiencia en el uso del agua en la agricultura” liderado por la FAO. Estos proyectos prevén, entre otras actividades, la difusión de técnicas de riego por goteo y microaspersión para los dos SPA. La capacitación de regantes en San Juan también está prevista.

2. BPA para la selección del material vegetal

2.1 Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Brasil, Venezuela - Bancos comunitarios de semillas

<i>Sector(es)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Habichuela <input type="checkbox"/> Plátano <input type="checkbox"/> Ambos
<i>Riesgo(s) climático(s)</i>	<input type="checkbox"/> Ciclones tropicales <input checked="" type="checkbox"/> Sequías <input type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Olas de calor <input type="checkbox"/> Temporales de viento
<i>Ambito(s)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Adaptación al cambio climático <input type="checkbox"/> Gestión/reducción de los desastres <input type="checkbox"/> Con cobeneficios para la mitigación
<i>Objetivo(s)</i>	<input type="checkbox"/> Optimización del riego y manejo del agua para construir resiliencia frente al riesgo de sequías <input type="checkbox"/> Protección de los cultivos contra el riesgo de inundación <input type="checkbox"/> Preparación y conservación del suelo <input checked="" type="checkbox"/> Preservación de patrimonio genético y acceso a semillas de calidad y adaptadas a condiciones climáticas locales
<i>Desafíos transversales incorporados</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Género e inclusión social <input type="checkbox"/> Soluciones basadas en la naturaleza
<i>¿Se enmarca la intervención en alguna política pública?</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Esta medida estaría enmarcada en la política del Ministerio de Agricultura “Investigación, Innovación, transferencia de tecnologías y capacitación para la competitividad del sector” y proveer y distribuir semillas de buena calidad para la producción agrícola.
<i>¿Para qué tipos de unidades agrícolas?</i>	Cuenca de producción, comunidad agrícola

Contexto

Desde el punto de vista de agricultura y cambio climático

- **Bancos de semillas existen desde hace más de 30 años**, y fueron promovidas principalmente por **ONG de desarrollo**, que han brindado apoyo técnico y financiero a comunidades de productores;
- **Garantizar la calidad del material vegetal y su adaptación** en función de los desafíos climáticos propios de la región en la que se establecen;
- Combinan la **conservación con la accesibilidad y la disponibilidad** para los productores locales;
- Brasil y Nicaragua son los países con más estructuras de este tipo, con más de 100 actualmente en funcionamiento.

Descripción de la BPA

Un banco de semillas puede asumir múltiples funciones (Vernooy et al., 2016)⁶⁴:

- **Banco comunitario de semillas de concientización y educación;**
- **Documentación de conocimiento tradicional e información;**
- **Colección, producción, distribución e intercambio de semillas;**
- **Intercambio de conocimientos y experiencias;**
- **Promoción de la agricultura ecológica;**
- **Conducción de experimentos participativos de mejoramiento de cultivos;**
- **Realización de actividades que generen ingresos a sus miembros;**
- **Establecimiento de redes y promoción de políticas;**
- **y desarrollo de otras empresas comunitarias.**

Metodología y recursos necesarios

- **Existen diversas estructuras y modos de funcionamiento posibles** para los bancos de semillas, que deben adaptarse al contexto socioeconómico local;
- Algunas de las etapas para establecer y apoyar un banco comunitario de semillas son (Vernooy et al. 2018)⁶⁵: hacer un **análisis situacional**, evaluar la **motivación y organización de los agricultores**, hacer una **selección de las especies y variedades de cultivos**, **establecer protocolos de sanidad vegetal** (cuarentena local) y **acondicionamiento de la semilla** (limpieza), **Almacenar la semilla** (instalaciones, muebles, equipos y métodos), registrar las nuevas variedades, etc.;
- **Contar con instalaciones, muebles, equipos** (higrómetro, etc.) y **métodos adecuados** (registros, etc.).

⁶⁴ Vernooy R., Shrestha P., Sthapit, B. & Ramírez, M. 2016. *Bancos Comunitarios de Semillas: Orígenes, Evolución y Perspectivas*. Bioversity International, Roma, Italia. 300p.

⁶⁵ Vernooy R., Sthapit B., Bessette G. 2018. Bancos comunitarios de semillas: concepto y práctica. Manual para el facilitador. Bioversity International, Roma, Italia. 154p.

Resultados e impactos

- Lograr la **autosuficiencia para el desarrollo de actividades agrícolas**;
- Agricultores y comunidades locales **recuperen, mantengan y aumenten el control de las semillas**;
- **Fortalecer o establecer formas dinámicas de cooperación entre agricultores y entre estos otros actores involucrados en la conservación** y el uso sostenible de la biodiversidad agrícola.

Factores de suceso

- Un apoyo sustancial en términos de **refuerzo del conocimiento y estructuración para implementar las técnicas**;
- Un **compromiso fuerte de los productores a nivel local** (apoyo a las organizaciones de productores existentes, etc.);
- Un **contexto político y reglamentario adecuado** en el país de implementación.

Límites y riesgos encontrados

- Requiere la **aplicación de protocolos estrictos para evitar cualquier "contaminación" genética** o introducción de plagas y patógenos (Rao et al., 2007)⁶⁶;
- **Falta de sostenibilidad económica** que puede evitarse por ejemplo desarrollando empresas locales de semillas y otras microempresas para generar ingresos, diversificando las fuentes de apoyo económico, o usando materiales y técnicas locales de construcción;
- **Falta de sostenibilidad organizacional** que puede ser solucionada mediante el registro de los grupos de agricultores como cooperativas u otras entidades legalmente reconocidas, la mejora de la participación de las mujeres, agricultores jóvenes y adolescentes, o la colaboración con entidades gubernamentales locales, servicios de extensión agrícola y otras instituciones.

Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano

El Ministerio de Agricultura provee semillas de calidad de habichuela, aunque no siempre puede satisfacer la demanda de granos para siembra de los productores. Estos en la práctica, guardan parte de los graos de las cosechas para la siembra próxima. Lo que no necesariamente cumple con los criterios de calidad y buenos rendimientos. De ahí que la opción de bancos comunitarios de semilla podría ser una buena opción. Pero se requiere:

- Desarrollar programa de sensibilización a los grupos de productores con respecto al uso de semilla de buena calidad y las condiciones para tener esta;
- Establecer programas de capacitación y entrenamiento con personal del Ministerio de Agricultura para introducir establecer en los diferentes grupos u organizaciones de productores banco comunitario de semillas;
- Construir modelos pilotos que permitan ver las potencialidades de esta práctica y que sirva de generación de experiencia y de intercambio entre grupos de zonas diferentes;

⁶⁶ Rao, N.K., J. Hanson, M.E. Dulloo, K. Ghosh, D. Novell y M. Larinde. 2007. Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma. Manuales para Bancos de Germoplasma No. 8. Bioversity International, Roma, Italia. 182 p.

- Establecer mecanismo de apoyo financiero y créditos para apoyar la promoción, establecimiento estos bancos de semilla comunitarios;
- Fortalecer los niveles de coordinación entre las instituciones públicas como Agricultura, Medio Ambiente entre otras, con las ONG que trabajan estos temas y puedan tener incidencia en estos territorios;
- Crear mecanismo de monitoreo y seguimiento de la implementación de esta práctica a modo de generar lecciones aprendidas.

Prácticas complementarias

Asegurando la accesibilidad y la distribución de las semillas, los bancos de semillas deben también garantizar la calidad del material vegetal y su adaptación en función de los desafíos climáticos propios de la región en la que se establecen.

La **selección de variedades con resistencia a la sequía, tolerancia a las inundaciones y menor susceptibilidad a las enfermedades y/o plagas** es complementaria y puede ser considerado como integrante de las misiones asignadas a los bancos de semillas en el contexto del cambio climático.

Bibliografía consultada

- Vernooy R., Shrestha P., Sthapit, B. & Ramírez, M. 2016. Bancos Comunitarios de Semillas: Orígenes, Evolución y Perspectivas. Bioversity International, Roma, Italia. 300p.
- SISMAS, 2012. Bancos comunitarios de semillas: Siembra y comida. Sistematización de experiencias y aprendizajes de campo sobre bancos comunitarios de semillas por organizaciones nicaragüenses aliadas en la Plataforma Zona Alta de Matagalpa. Servicio de Información Mesoamericano sobre Agricultura Sostenible, Nicaragua. 48p.
- Vernooy R., Sthapit B., Bessette G. 2018. Bancos comunitarios de semillas: concepto y práctica. Manual para el facilitador. Bioversity International, Roma, Italia. 154p.
- Rao, N.K., J. Hanson, M.E. Dulloo, K. Ghosh, D. Novell y M. Larinde. 2007. Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma. Manuales para Bancos de Germoplasma No. 8. Bioversity International, Roma, Italia. 182 p.
- Ministerio de medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. Plan Nacional de Sequía.

2.2 Honduras, Nicaragua - Variedades resistentes a la sequía

<i>Sector(es)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Habichuela <input type="checkbox"/> Plátano <input type="checkbox"/> Ambos
<i>Riesgo(s) climático(s)</i>	<input type="checkbox"/> Ciclones tropicales <input checked="" type="checkbox"/> Sequías <input type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Olas de calor <input type="checkbox"/> Temporales de viento
<i>Ámbito(s)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Adaptación al cambio climático <input type="checkbox"/> Gestión/reducción de los desastres <input type="checkbox"/> Con cobeneficios para la mitigación
<i>Objetivo(s)</i>	<input type="checkbox"/> Optimización del riego y manejo del agua para construir resiliencia frente al riesgo de sequías <input type="checkbox"/> Protección de los cultivos contra el riesgo de inundación <input type="checkbox"/> Preparación y conservación del suelo <input checked="" type="checkbox"/> Preservación de patrimonio genético y acceso a semillas de calidad y adaptadas a condiciones climáticas locales
<i>Desafíos transversales incorporados</i>	<input type="checkbox"/> Género e inclusión social <input type="checkbox"/> Soluciones basadas en la naturaleza
<i>¿Se enmarca la intervención en alguna política pública?</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No El desarrollo de variedades resistente a la sequía, plagas y enfermedades está enmarcada dentro de la Ley 251-12, que crea el Sistema Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (SINIAF), de la cual se desprenden el Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF), el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) y que también incluye a las instituciones y organizaciones públicas y privadas que realizan investigaciones o transferencia de tecnología en el sector agropecuario. En esa línea, el IDIAF está desarrollando un proyecto de Investigación sobre resistencia a la sequía del frijol frente al Cambio Climático. Por igual, lleva programa de mejoramiento genético a rubros como la habichuela y el guandúl en la provincia de san Juan.
<i>¿Para qué tipos de unidades agrícolas?</i>	Parcela, finca

Contexto

Desde el punto de vista de agricultura y cambio climático

- **Para la agricultura de secano, la capacidad de adaptación al cambio climático está generalmente determinada por la capacidad de las variedades de cultivos para resistir los cambios de temperatura y la penuria de agua del suelo;**
- **Dada la importancia del cultivo de la habichuela para la seguridad alimentaria mundial, se han realizado muchas investigaciones para obtener variedades resistentes en el continente latino americano.**

Descripción de la BPA

- **Consiste en el uso de variedades de semillas locales, criollas o mejoradas por métodos convencionales, con tolerancia a condiciones de falta de agua y aumento de temperatura;**
- **Existe varias semillas certificadas como tolerantes a la sequía, y muchos países, especialmente en América Latina, desarrollaron variedades propias incluyendo parte del patrimonio genético de variedades locales;**
- La selección de variedades de frijol rojo, obtenidas por Fitomejoramiento Participativo fue desarrollado en Honduras y Nicaragua (2007)⁶⁷ en el marco del Programa colaborativo de fitomejoramiento participativo en Meso América (FPMA);
- Se han desarrollado 7 variedades en Honduras, 4 en Nicaragua - cada uno basado en criterios de resistencia a las enfermedades y a la sequía, así como en el rendimiento, teniendo en cuenta los hábitos de consumo;
- En ambos países, el proceso implicó organizaciones de productores, instituciones de gobierno, universidades, ONG y centros de investigación.

Metodología y recursos necesarios

- Establecer/reforzar programas de investigación dinámicos;
- Organizar redes de distribución entre los productores;
- Establecer mecanismos para facilitar el acceso a semillas mejoradas.

Resultados e impactos

- **Permite el aumento de la productividad de los cultivos de frijol seleccionados de manera que permitan un mejor abastecimiento para el consumo y la comercialización;**
- **Permite el uso y la conservación de la biodiversidad local;**
- **Da acceso a un material vegetal resistente a la sequía y a las plagas/enfermedades.**

Factores de suceso

- **Asociación de conocimientos técnicos locales y centros de investigación nacionales;**
- **Apoyo de políticas públicas;**

⁶⁷ Rosas Sotomayor J., Ortega Sequeira I., Araya Villalobos R., 2007. *Variedades de frijol rojo, obtenidas por Fitomejoramiento Participativo en Honduras y Nicaragua. Programa colaborativo de fitomejoramiento participativo en MesoAmérica (PPB-MA)*. 35p.

Límites y riesgos encontrados

- Requiere tiempo, conocimientos científicos y fuentes de financiación importantes.

Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano

- Fortalecer el Proyecto de Investigación sobre resistencia a la sequía del frijol frente al Cambio Climático con mayor recursos técnicos y financieros;
- Desarrollar una sensibilización entre los productores por el uso de estas semillas mejoradas;
- Fortalecer la capacidad de transferencia tecnológica del IDIAF hacia los grupos de productores en la región;
- Construir modelos o fincas pilotos que permitan ver las ventajas y desventajas del uso de estas variedades mejoradas y resilientes a la sequía y que sirva de generación de experiencia y de intercambio entre grupos de zonas diferentes;
- Establecer programa de asistencia técnica y financiera con técnicos extensionista del Ministerio de Agricultura para apoyar la promoción y adopción de las nuevas variedades;
- Establecer mediante el Banco Agrícola esquemas de financiamiento y créditos para los productores para facilitar la adopción de esta medida;
- Fortalecer los niveles de coordinación entre las instituciones públicas como Agricultura, Medio Ambiente, entre otras, con las ONG que trabajan estos temas y puedan tener incidencia en estos territorios;
- Crear mecanismo de monitoreo y seguimiento de la implementación de esta práctica a modo de generar lecciones aprendidas.

Prácticas complementarias

Todas las prácticas que contribuyen a limitar los desgastes debidos a la sequía en todos los estadios de desarrollo de la planta son útiles y complementarias con el uso de variedades mejoradas: conservación del suelo, manejo del agua, etc.

Bibliografía consultada

Rosas Sotomayor J., Ortega Sequeira I., Araya Villalobos R., 2007. *Variedades de frijol rojo, obtenidas por Fitomejoramiento Participativo en Honduras y Nicaragua. Programa colaborativo de fitomejoramiento participativo en Mesoamérica (PPB-MA)*. 35p.

2.3 África intertropical, Honduras - Brotación de yemas a partir de material vegetal sano



<i>Sector(es)</i>	<input type="checkbox"/> Habichuela <input checked="" type="checkbox"/> Plátano <input type="checkbox"/> Ambos
<i>Riesgo(s) climático(s)</i>	<input type="checkbox"/> Ciclones tropicales <input type="checkbox"/> Sequías <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Olas de calor <input checked="" type="checkbox"/> Temporales de viento <input checked="" type="checkbox"/> Ataques de plagas
<i>Ambito(s)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Adaptación al cambio climático <input type="checkbox"/> Gestión/reducción de los desastres <input type="checkbox"/> Con cobeneficios para la mitigación
<i>Objetivo(s)</i>	<input type="checkbox"/> Optimización del riego y manejo del agua para construir resiliencia frente al riesgo de sequías <input type="checkbox"/> Protección de los cultivos contra el riesgo de inundación <input type="checkbox"/> Preparación y conservación del suelo <input checked="" type="checkbox"/> Preservación de patrimonio genético y acceso a semillas de calidad y adaptadas a condiciones climáticas locales
<i>Desafíos transversales incorporados</i>	<input type="checkbox"/> Género e inclusión social <input type="checkbox"/> Soluciones basadas en la naturaleza
<i>¿Se enmarca la intervención en alguna política pública?</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <p>La medida de brotación de yemas en Plátano está enmarcada dentro de la Ley 251-12, que crea el Sistema Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (SINIAF), de la cual se desprenden el Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF), el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) y que también incluye a las instituciones y organizaciones públicas y privadas que realizan investigaciones o transferencia de tecnología en el sector agropecuario. En esa línea, el IDIAF ha estado desarrollando junto al Ministerio de Agricultura proyectos de propagación de cormos de plátano en cámara térmica.</p>
<i>¿Para qué tipos de unidades agrícolas?</i>	Parcela, Finca

⁶⁸ Julio Coto, FHIA, Honduras/ Pascal Chaput, Nicaragua

Contexto

Desde el punto de vista de agricultura y cambio climático

- Uno de los factores limitantes con los que se encuentran los productores de plátanos cuando renuevan o amplían sus parcelas es **la falta de material vegetal de buena calidad, es decir, libre de enfermedades y con las características genéticas adecuadas** para asegurar una buena producción. Es una de las **principales cause de fracasos en el establecimiento de plantaciones comerciales.**;
- Aunque el uso de plántulas “in vitro” es cada vez más común porque garantizan una plántula libre de enfermedades, **las redes de distribución no suelen estar suficientemente desarrolladas para llegar a las zonas remotas y los costos conexos siguen desanimando a muchos productores**, en particular en el caso de una agricultura familiar;
- **La propagación vegetativa se aplica de manera tradicional entre los productores.** Pero, según la FAO, *“se aprovecha un máximo de 5 a 10 yemas por planta en cada ciclo de producción, lo que representa un 25 por ciento del potencial productivo de yemas”* (2014)⁶⁹. De hecho, el potencial productivo de yemas vegetativas de las musáceas es muy alto. Corresponde al número de hojas emitidas durante el ciclo productivo de la planta, es decir, entre 38 y 42.

Descripción de la BPA

- Después de **establecer un lote semillero** (una parcela dedicada a la producción de yemas) **con material vegetal sano y desinfectado de antemano**, el objetivo es, por lo tanto, **inducir el desarrollo acelerado de yemas por eliminación de la dominancia apical**;
- Para eliminar la dominancia apical, **se corta el seudotallo a nivel del suelo entre 5 y 8 meses después de la siembra** (Kwa et al., 2019);
- Los **primeros cormos suelen aparecer ya dos semanas después de la eliminación** de la dominancia apical. Los cormos son entonces removidos escogiendo uno para reemplazar la planta madre;
- Dependiendo del tamaño de los cormos, **pueden ser transferidos a un vivero para alcanzar un tamaño adecuado para su plantación o ser trasplantados directamente al campo, sin olvidar los pasos de desinfección** (con agua o productos químicos), la eliminación de las raíces y los residuos de suelo.

Metodología y recursos necesarios

- La producción de yemas debe estar diseñada para permitir la **plantación al comienzo de la temporada de lluvias, cuando no es posible el riego** (Kwa et al. 2019);
- Siendo una técnica **simple de aplicar**, la brotación de yemas se puede hacer en fincas de todo tamaño, con una herramienta muy simple (machete, pala, etc.);
- Se recomienda operar en un **suelo libre de nematodos y picudos**, plantado con material sano.

⁶⁹ FAO 2014. Producción de cormos de plátano y banano para siembra directa en campo. TECA - Technologies and Practices for Small Agricultural Producers. 7p.

Resultados e impactos

- El control de la calidad del material vegetal desde el momento de la plantación permite una **mayor resistencia a las perturbaciones climáticas, como la sequía o los ataques de plagas;**
- Permite al productor **controlar su ciclo de cultivo y el material vegetal** que utiliza. Esto **evita un cambio en el ciclo de cultivo debido a la falta de semillas,** y por lo tanto pérdidas de rendimiento.

Factores de suceso

- La aplicación de esta técnica debe realizarse con **material vegetal sano;**
- **Anticipar el periodo de replantación** con suficiente tiempo para sincronizar la replantación con la madurez de los cormos a plantar;
- Esto presupone el **establecimiento de protocolos de desinfección de las herramientas y del material vegetal** antes de la plantación.

Límites y riesgos encontrados

Debe prestarse especial atención a la formación de los productores, sobre todo en lo que respecta al reconocimiento de los síntomas de enfermedades o plagas, ya que, de lo contrario, el material vegetal plantado puede resultar contaminado.

Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano

- Fortalecer el Proyecto de que lleva a cabo el Ministerio de Agricultura sobre “construcción de Cámaras Térmicas para la Reproducción de material de siembra de plátano de alta calidad de República Dominicana” con mayor recursos técnicos y financieros;
- Desarrollar una sensibilización entre los productores por el uso de este tipo de semilla mejoradas;
- Fortalecer la capacidad de transferencia tecnológica del IDIAF y del Ministerio de Agricultura hacia los grupos de productores en la región;
- Construir modelos o fincas pilotos que permitan ver las ventajas y desventajas del uso de estas variedades mejoradas y resilientes a la sequía y que sirva de generación de experiencia y de intercambio entre grupos de zonas diferentes;
- Establecer programa de asistencia técnica y financiera con técnicos extensionista del Ministerio de Agricultura para apoyar la promoción y adopción de las nuevas semillas o cormos;
- Establecer mediante el Banco Agrícola esquemas de financiamiento y créditos para los productores para facilitar la adopción de esta medida;
- Fortalecer los niveles de coordinación entre las instituciones públicas como Agricultura, Medio Ambiente, entre otras, con las ONG que trabajan estos temas y puedan tener incidencia en estos territorios;
- Crear mecanismo de monitoreo y seguimiento de la implementación de esta práctica a modo de generar lecciones aprendidas.

Prácticas complementarias

Buena fertilización y buena gestión del lote semillero son necesarias para la producción eficiente de yemas.

Bibliografía consultada

- FAO 2014. Producción de cormos de plátano y banano para siembra directa en campo. TECA - Technologies and Practices for Small Agricultural Producers. 7p.
- Kwa M. & Temple L. 2019. *Le bananier plantain. Enjeux socio-économiques et techniques, expériences en Afrique intertropicale*. Agricultures tropicales en poche. Quae-CTA, Versailles, France. 199p.
- Bioersity International. 2012. La propagación de material de siembra de calidad para mejorar la salud y productividad del cultivo. Prácticas clave para las musáceas - Guía ilustrada. [En línea]: https://agritrop.cirad.fr/576540/1/La_propagacion_de_material_de_siembra_de_calidad_para_mejorar_la_salud_y_productividad_del_cultivo_1893.pdf

2.4 Proyectos relacionados en RD

El IDIAF, a través de diversos programas de investigación, en colaboración con otros centros de investigación latinoamericanos, ha estado trabajando desde el decenio de 2000 en el mejoramiento de las semillas de habichuela.

Por ejemplo, el Proyecto Internacional Colaborativo Bean/Cowpea CRSP ha dado lugar a importantes avances en la mejora de las variedades locales de habichuela:

1. Una nueva variedad resistente a los Virus del Mosaico Amarillo del Frijol (VMDAF), Virus del Mosaico Común del Frijol (VMCF) y Virus del Mosaico Necrótico Común del Frijol (VMNCF) fue liberada,
2. Variedades criollas fueron renovadas para utilización;
3. El primer compendio del manejo integrado del cultivo en la RD fue publicado y
4. Líneas de habichuela de color blanco con altos niveles de productividad y resistencia a los virus VMDAF, VMCF y VMNCF, y los hongos que causan roya y mildiú polvoso fueron creadas para ser utilizadas como fuentes de resistencia genética para programas locales o internacionales de mejoramiento varietal o para siembra directa por los productores de la región para consumo directo (IDIAF, 2015).

En otros proyectos se evaluó la calidad de las semillas utilizadas en San Juan y se formularon recomendaciones para la vigilancia de los patógenos a fin de limitar el riesgo de epidemias en la región.

Los proyectos realizados por el IDIAF se han preocupado por adaptar las variedades a las necesidades de los productores y a los requisitos de los consumidores finales. Así, el proyecto de desarrollo de Germoplasma de Habichuela biofortificada incluyó un estudio de las preferencias de los productores y comerciantes a nivel nacional, revelando que los productores, de acuerdo con su región de procedencia, tienen preferencia para sembrar un determinado tipo de grano.

En el caso de la habichuela, los programas de investigación para el mejoramiento de las variedades son dinámicos y la conciencia de los investigadores sobre la adaptación de las variedades tanto a los efectos del cambio climático como a las preferencias de los productores es muy positiva. Sin embargo, se han identificado muy pocos programas para la difusión de estas semillas mejoradas, lo que sugiere que el acceso a estas variedades por parte de los productores en pequeña escala sigue siendo difícil.

Aparte de algunos proyectos en los que se distribuyeron cepas de plátano “in vitro” para asegurar una plantación sana, se han llevado a cabo algunos programas gubernamentales para el mejoramiento varietal del plátano, de manera puntual. Así, en 2016, se identifican investigaciones para “Evaluar la capacidad antifúngica de las líneas transgénicas regeneradas de los cultivares de plátano criollo Macho x Hembra Verde y Morado (AAB), bajo condiciones de confinamiento” (CONIAF, 2016). Sin embargo, muchos proyectos de investigación se han centrado en las Musáceas en general, especialmente en el control de enfermedades como la Sigatoka Negra que afecta tanto a los bananos como a los plátanos, sin una orientación directa hacia el plátano en sí (Polanco, 2008).⁷⁰

También se han identificado guías técnicas (IDIAF, 2013) elaboradas en el marco del proyecto USDA en 2013 que proponen métodos para la propagación vegetativa del plátano en condiciones saludables. Sin embargo, en ningún documento analítico se menciona el grado en que se han adoptado esas prácticas, ni siquiera las formas en que se han difundido.

Desde 2019, el MINAGRI ha iniciado la creación centros descentralizados de producción de cormos de plátano bajo cámara térmica. El proyecto está aún en su fase inicial, pero confirma la concienciación de las instituciones de que la importancia de contar con material vegetal sano en las zonas de producción permite una mayor resistencia a las perturbaciones climáticas, como la sequía o los ataques de plagas.

⁷⁰ Polanco, T. 2008. Patógenos asociados a las musáceas en la República dominicana. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, República dominicana. 28p.

3. BPA para el manejo y conservación del suelo

3.1 Haiti - Fosas de plantación y mulching



71

Habichuela Plátano Ambos

Sector(es)

Riesgo(s) climático(s)

- Ciclones tropicales Sequías
- Inundaciones Olas de calor
- Temporales de viento
- Precipitaciones fuertes

Ambito(s)

- Adaptación al cambio climático
- Gestión/reducción de los desastres
- Con cobeneficios para la mitigación

Objetivo(s)

- Optimización del riego y manejo del agua para construir resiliencia frente al riesgo de sequías
- Protección de los cultivos contra el riesgo de inundación
- Preparación y conservación del suelo

Desafíos transversales incorporados

- Género e inclusión social
- Soluciones basadas en la naturaleza

¿Se enmarca la intervención en alguna política pública?

Sí No

La protección de los suelos se enmarca en la Ley General de Medio Ambiente 64:00 en su capítulo II y se hace parte de la política del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Estas actividades se encuentran enmarcadas en las líneas estratégicas de la Ley 1-12 (END 2030), de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agropecuario y el Plan Estratégico Sectorial Agropecuario 2020-2030

¿Para qué tipos de unidades agrícolas? Parcela

⁷¹ fotos: FAO Haití

Contexto

Desde el punto de vista de agricultura y cambio climático

- Esta BPA está **inspirada en las técnicas denominadas "Zai", ampliamente utilizadas en África occidental** (Malí, Burkina, etc.) **para la rehabilitación de tierras en el Sahel** (IRD, 1995)⁷² (Agroécologie & Solidarité, 2018)⁷³;
- Esta técnica, dicha de plantación "*en carreaux*" **se utiliza tradicionalmente en la agricultura familiar y en los huertos** (FAO, 2007) **en Haití**, y ha sido promovida por el proyecto de la FAO.

Descripción de la BPA

- Las fosas de plantación **son estructuras de conservación del agua construidas en la parcela durante las estaciones secas**. Almacenan el agua durante las estaciones lluviosas y **aseguran su disponibilidad para las plantas durante los períodos de poca lluvia** o de sequía;
- El espacio entre las fosas y las dimensiones **depende del tipo de cultivo considerado, del suelo y de la topografía**. Generalmente, para el cultivo de habichuela tienen una **profundidad de 10 a 20 cm, y entre uno y cuatro m²**.

Metodología y recursos necesarios

- Esta BPA puede aplicarse con **herramientas simples y sin inversión financiera particular**.

Resultados e impactos

Esa técnica permite:

- **Limitar el riesgo de escorrentía y erosión inducida por las precipitaciones fuertes** durante las épocas de lluvia;
- **Contribuir a una recolección efectiva del agua en épocas secas**, actuando por lo tanto como microcuencas;
- **Concentrar y mejorar la fertilidad del sustrato cuando los residuos de los cultivos se vuelven a colocar en la cuenca** para descomponerse y añadir humus al suelo. Fosas son especialmente importantes durante los períodos críticos de crecimiento, como la germinación, la floración y formación de las frutas.

Factores de suceso

- **Tiene muy buenos resultados en zonas con suelos frágiles y poco profundos**;
- Las fosas bien mantenidas **requieren un trabajo importante sólo cada 3 o 4 años**;
- Esta **técnica polivalente** actúa tanto en la **conservación del suelo** como en la **mejora de la fertilidad y la disponibilidad de agua**.

⁷² Roose, E. Kabore, V., Guenat, C. IRD, 1995. Le zaï, une technique traditionnelle africaine de réhabilitation des terres dégradées de la région soudano-sahélienne (Burkina Faso). 17p. [En línea]: https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers10-09/010004781.pdf

⁷³ Agroécologie & Solidarité 2018. Fiche technique n°5 – la technique du Zaï. 6p. [En línea]: <http://agroecologie-solidarite.org/fiches-techniques/>

Límites y riesgos encontrados

- Esta técnica esta **intensiva en mano de obra**, sobre todo en fase de instalación.

Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano

- Adaptar el tamaño y la profundidad de las fosas en función de las precipitaciones locales;
- Adaptar la disposición y el tamaño de las fosas en relación con la organización del trabajo de las fincas;
- Comprobar la compatibilidad y adaptar la práctica con los ciclos de rotación tradicionales;
- Estudiar los efectos de la carga de trabajo adicional en los sistemas de producción de la habichuela dominicana;
- Construir modelos o fincas pilotos que permitan ver las ventajas y desventajas del uso de esta práctica y que sirva de generación de experiencia y de intercambio entre grupos de zonas diferentes;
- Establecer programa de asistencia técnica y financiera con técnicos extensionista del Ministerio de Agricultura para apoyar la promoción y adopción esta técnica;
- Crear mecanismo de monitoreo y seguimiento de la implementación de esta práctica a modo de generar lecciones aprendidas.

Prácticas complementarias

Con el fin de concentrar la materia orgánica, el **compostaje de los residuos de cultivos** o la **adición de estiércol animal** puede ser un excelente complemento del mulch, acelerando la descomposición de la materia orgánica de superficie y regenerando la vida del suelo. En los casos de escorrentía fuerte, a veces puede ser necesario añadir **barreras físicas como muros de piedra o de ramas, o cercas vivas y franjas de pastos**.

Bibliografía consultada

- Roose, E. Kabore, V., Guenat, C. IRD, 1995. Le zaï, une technique traditionnelle africaine de réhabilitation des terres dégradées de la région soudano-sahélienne (Burkina Faso). 17p. [En línea]: https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers10-09/010004781.pdf
- Agroécologie & Solidarité 2018. Fiche technique n°5 – la technique du Zaï. 6p. [En línea]: <http://agroecologie-solidarite.org/fiches-techniques/> [...]
- FAO, 2007. Bonnes Pratiques pour la Gestion des Risques et des Désastres dans l’Agriculture – Résumé du Rapport Haïti. Assistance à l’amélioration de la préparation locale face aux urgences et catastrophes de nature agricole dans les pays de la Caraïbe hautement exposés aux dégâts associés aux cyclones. Organisation des Nations Unies pour l’Alimentation et l’Agriculture (FAO) et Ministère de l’Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR). Port-au-Prince, Haïti. 110p.

3.2 Guadalupe, Martinica, Cuba - Asociación de cultivos



74

Habichuela Plátano Ambos

Sector(es)

Riesgo(s) climático(s) Ciclones tropicales Sequías
 Inundaciones Olas de calor
 Temporales de viento

Ámbito(s) Adaptación al cambio climático
 Gestión/reducción de los desastres
 Con cobeneficios para la mitigación

Objetivo(s) Optimización del riego y manejo del agua para construir resiliencia frente al riesgo de sequías
 Protección de los cultivos contra el riesgo de inundación
 Preparación y conservación del suelo
 Precipitaciones fuertes
 Género e inclusión social

Desafíos transversales incorporados Soluciones basadas en la naturaleza

¿Se enmarca la intervención en alguna política pública? Sí No
 La protección de los suelos se enmarca en la Ley General de Medio Ambiente 64:00 en su capítulo II y se hace parte de la política del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
 Estas actividades se encuentran enmarcadas en las líneas estratégicas de la Ley 1-12 (END 2030), de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agropecuario y el Plan Estratégico Sectorial Agropecuario 2020-2030

¿Para qué tipos de unidades agrícolas? Finca

⁷⁴ fotos: Nicolas Fégeant, UGPBAN /Forest and Kim Starr

Contexto

Desde el punto de vista de agricultura y cambio climático

- **La técnica de la cobertura vegetal controlada es uno de los pilares de la agricultura de conservación**, junto con la agricultura sin labranza y la rotación de cultivos (FAO, 2019)⁷⁵;
- **Se aplica hoy en día a nivel internacional a diversos sistemas de cultivo**, perennes como anuales;
- Para el sistema de producción de plátano, **se han hecho adaptaciones específicas en el Caribe, incluyendo el uso malezas endémicas como cobertura “no competitiva”**.

Descripción de la BPA

- **Consiste en el establecimiento de una cubierta vegetal entre losseudotallos de plátano, que no compite con el cultivo principal ni por los nutrientes, ni por el agua, ni por la luz;**
- Las especies vegetales que pueden asociarse al plátano son, por ejemplo: *Teramnus labialis*, *Drymaria cordata*, *Impatiens walleriana*.

Metodología y recursos necesarios

- La técnica es **particularmente adecuada para parcelas inclinadas, pedregosas y cercanas a ríos**. Implantada al mismo tiempo que plántulas de plátano o antes de ellas, **la cobertura debe mantenerse durante todo el ciclo de cultivo;**
- Aunque el control de la cobertura vegetal **puede hacerse manualmente, el uso de máquinas facilitará el mantenimiento de las parcelas;**
- **Al utilizar plantas locales, la aplicación de esta BPA puede ser relativamente barata**, a pesar de un coste importante en términos de mano de obra.

Resultados e impactos

Mantener una cobertura vegetal “no competitiva” en la parcela de plátano, que sea espontánea o sembrada, tiene efectos agronómicos positivos como (CIRAD, 2015):

- **La protección y la mejora de la estructura del suelo;**
- **El mantenimiento de las poblaciones auxiliares y**
- **La reducción de la lixiviación de los insumos.**

Los trabajos de Gutiérrez et al. (2002)⁷⁶ del Instituto Nacional de Ciencias Agrícola (INCA) de Cuba han logrado buenos resultados probando la asociación del plátano con leguminosas, *Teramnus labialis* en este caso, tanto en términos de enriquecimiento del suelo en materia orgánica y nitrógeno como de control de plagas.

⁷⁵ FAO 2019. Corsi, S. and Muminjanov, H. *Conservation Agriculture: Training guide for extension agents and farmers in Eastern Europe and Central Asia*. Rome, FAO.

⁷⁶ Gutiérrez I.R., Pérez G., Benega R. & Gómez L. Coberturas vivas de leguminosas en el plátano (*Musa sp.*) FHIA 03 *Cultivos Tropicales*, vol. 23, núm. 3, 2002, pp. 11-17 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba.

En Martinica, plantas de servicio espontáneas fueron favorecidas (*Drymaria cordata*) en asociación con bananos (CIRAD, 2015). Al mantener la cobertura mediante la introducción de ganado en la parcela, esta técnica reduce significativamente los costos de mantenimiento. Estos aumentan cuando hay que realizar un mantenimiento mecánico o manual, pero el costo-beneficio sigue siendo ventajoso en el contexto del estudio de caso si se toman en cuenta los beneficios en términos de fertilización o el suministro de forraje.

Otras plantas como *Impatiens walleriana* han sido introducidas como plantas de cobertura en las zonas montañosas de Guadalupe (CIRAD, 2015). Cubre rápidamente el suelo desnudo en condiciones favorables (sombra y frescura), no compite con el plátano por los nutrientes porque sus necesidades son limitadas y dificulta la multiplicación del nematodo *Radopholus similis* en sus raíces.

Factores de suceso

- Esta técnica ofrece **flexibilidad en su ejecución según el tipo de cultivo de cobertura elegido, permitiendo la adaptación al contexto climático local;**
- Permite una **adaptación también a las necesidades de las fincas** (posibilidad de complementariedad con el ganado p aves, suministro de mulch para otros cultivos, etc.);
- Permite **limitar sustancialmente el uso de herbicidas.**

Límites y riesgos encontrados

Cabe mencionar algunos posibles obstáculos a su adopción:

- Necesidad de **un buen conocimiento de las parcelas sobre su compatibilidad para la cobertura y un buen conocimiento de las características de las malezas y plantas de cobertura;**
- Posible **necesidad de intervenciones adicionales en la fase de establecimiento del cultivo de cobertura seleccionado**, a veces con el uso necesario de un herbicida selectivo para permitir el establecimiento óptimo de la planta asociada;
- **Inversión para la compra de semillas o plántulas en el caso de una implantación, en equipos para el alojamiento de animales/protección de seudotallo** en fase juvenil si la gestión se realiza mediante pastoreo o compra de equipos mecánicos específicos;
- **Riesgo de invasión en caso de mala gestión de la cobertura**, especialmente en el caso de las leguminosas perennes.

Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano

- Cada una de las tres especies mencionadas **deberá ser estudiada cuidadosamente para validar su uso en el contexto dominicano;**
- Se pueden considerar otras especies locales en función de su uso complementario a las actividades de la finca (forraje, etc.).
- **Construir modelos o fincas pilotos** que permitan ver las ventajas y desventajas de cada una de las especies preseleccionadas para que el productor pueda elegir el cultivo de cobertura más adecuado para su sistema de producción (policultivo, policultivo-ganadería, etc.);
- **Establecer programa de asistencia técnica y financiera** con técnicos extensionista del Ministerio de Agricultura para apoyar la promoción y adopción esta técnica;

- **Crear mecanismo de monitoreo y seguimiento** de la implementación de esta práctica a modo de generar lecciones aprendidas.

Cobeneficios para la mitigación

Ceschia et al. (2017)⁷⁷ muestra que **los residuos de los cultivos intermedios (que se intercalan entre dos ciclos principales de cultivo) integrados en el suelo tienen un potencial de mitigación bastante alto**, evaluado en el estudio citado alrededor de 1123 kg de CO₂eq.ha⁻¹. año⁻¹ o 306 kg de CO₂eq.ha⁻¹.año⁻¹, dependiendo de las metodologías usadas.

Sin embargo, **el efecto a largo plazo de los cultivos intercalados será menos interesante, ya que la tasa de almacenamiento de carbono en el suelo disminuye con el tiempo, con un impacto cada vez menor en el balance de GEI.**

Por otro lado, los cultivos intercalados contribuyen a aumentar el almacenamiento de nitrógeno orgánico en el suelo, así como su mineralización anual, lo que induce una reducción de las necesidades en fertilización nitrogenada, cuya producción y aplicación son altas emisoras de GEI.

Prácticas complementarias

Esta BPA es compatible con las técnicas de agricultura orgánica, ya que limita sustancialmente el uso de herbicidas.

Bibliografía consultada

- Bruchon L., Le Bellec F., Vannièrè H., Ehret P., Vincenot D., De Bon H., Marion D., Deguine J.P. 2015. *Guide Tropical – Guide pratique de conception de systèmes de culture tropicaux économes en produits Phytosanitaires*. CIRAD, Paris, France. 210p.
- FAO 2019. Corsi, S. and Muminjanov, H. *Conservation Agriculture: Training guide for extension agents and farmers in Eastern Europe and Central Asia*. Rome, FAO.
- Ceschia E., Mary B., Ferlicoq M., Pique G. Carrer D, Dejoux, J-F., Dedieu G. 2017. *Potential d'atténuation des changements climatiques par les couverts intermédiaires*. *Innovations Agronomiques* 62 (2017), 43-58. 16p. [Online]: <https://www6.inrae.fr/ciag/content/download/6305/46333/file/Vol62-4-Ceschia.pdf>
- Gutiérrez I.R., Pérez G., Benega R. & Gómez L. Coberturas vivas de leguminosas en el plátano (Musa sp.) FHIA 03 Cultivos Tropicales, vol. 23, núm. 3, 2002, pp. 11-17 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba.

⁷⁷ Ceschia E., Mary B., Ferlicoq M., Pique G. Carrer D, Dejoux, J-F., Dedieu G. 2017. *Potential d'atténuation des changements climatiques par les couverts intermédiaires*. *Innovations Agronomiques* 62 (2017), 43-58. 16p. [Online]: <https://www6.inrae.fr/ciag/content/download/6305/46333/file/Vol62-4-Ceschia.pdf>

3.3 Costa de Marfil, Guatemala - Rotación de cultivo



78

<i>Sector(es)</i>	<input type="checkbox"/> Habichuela <input type="checkbox"/> Plátano <input checked="" type="checkbox"/> Ambos
<i>Riesgo(s) climático(s)</i>	<input type="checkbox"/> Ciclones tropicales <input checked="" type="checkbox"/> Sequías <input type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Olas de calor <input type="checkbox"/> Temporales de viento
<i>Ambito(s)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Adaptación al cambio climático <input type="checkbox"/> Gestión/reducción de los desastres <input type="checkbox"/> Con cobeneficios para la mitigación
<i>Objetivo(s)</i>	<input type="checkbox"/> Optimización del riego y manejo del agua para construir resiliencia frente al riesgo de sequías <input type="checkbox"/> Protección de los cultivos contra el riesgo de inundación <input checked="" type="checkbox"/> Preparación y conservación del suelo
<i>Desafíos transversales incorporados</i>	<input type="checkbox"/> Género e inclusión social <input type="checkbox"/> Soluciones basadas en la naturaleza
<i>¿Se enmarca la intervención en alguna política pública?</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <p>La protección de los suelos se enmarca en la Ley General de Medio Ambiente 64:00 en su capítulo II y se hace parte de la política del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p> <p>Por igual, estas actividades se encuentran enmarcadas en las líneas estratégicas de la Ley 1-12 (END 2030), de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agropecuario y el Plan Estratégico Sectorial Agropecuario 2020-2030.</p>
<i>¿Para qué tipos de unidades agrícolas?</i>	Parcela, Finca

⁷⁸ fotos: Hostache G. (INRA)

Contexto

Desde el punto de vista de agricultura y cambio climático

- Práctica fundamental de la agricultura de conservación, la **rotación de cultivos está promovida en todo el mundo por sus beneficios tanto agronómicos como económicos;**
- **Existen varias modalidades de rotación de cultivo adaptadas según la situación climática, los hábitos de consumo y las prácticas específicas de cada región agrícola (FAO, 2019).**

Descripción de la BPA

- La rotación de cultivos es **la alternancia de especies cultivadas o espontáneas en una misma parcela durante un ciclo de cultivo;**
- Se debe de **tomar en cuenta la complementariedad entre las especies:** la **profundidad de enraizamiento**, la **capacidad de las especies a “limpiar”** parcelas de enfermedades o plagas, la **articulación de calendarios de cultivo** y actividades, el **manejo de los residuos de cultivo**, las **posibilidades de comercialización** o usos del producto, entre otro;
- En el caso de la habichuela, puede ser por ejemplo sembrado en rotación con maíz (en ciertos casos en asociación también) (CIRAD, 2015);
- El plátano también se beneficia de las rotaciones, por ejemplo, **con leguminosas que permiten la fijación del nitrógeno en el suelo;**
- **Especies que necesitan altos niveles de potasa (mandioca, etc.) y de calcio (batatas, etc.) deben ser excluidas** de las rotaciones con el plátano (Kwa et al. 2019);
- En Costa de Marfil, **existen varias rotaciones que funcionan con el plátano:** por ejemplo, ñame + plátano (Ciclo 1), luego plátano (Ciclo 2, 3, 4 y 5) y finalmente ñame o maní + plátano (Ciclo 1), luego plátano + cacao (Ciclo 2, 3 y 4) y finalmente cacao (Kwa et al. 2019).

Metodología y recursos necesarios

El coste de la implementación y el rendimiento de la **inversión dependerán de los cultivos seleccionados**, la gestión de los mismos, etc.

Resultados e impactos

Las rotaciones ayudan:

- **Limitar efectos de cambios de patrones de precipitaciones;**
- **Reforzar la resiliencia de sistemas productivos gracias a la diversificación** permitiendo, por ejemplo, compensar parcialmente la pérdida de la cosecha debido a un episodio climático violento;
- La introducción de la rotación de cultivos o la asociación de otros cultivos con el plátano suele acompañarse de **una intensificación del trabajo y un mejor cuidado en todas las etapas del ciclo productivo** (Kwa et al. 2019);
- La introducción de **plantas de saneamiento como el abono verde** (por ejemplo, gandules *Cajanus cajan* o *Stylosantes gracilis*) en rotación también se ha identificado como prácticas que benefician al plátano.

Factores de suceso

Según los productores:

- La introducción de rotaciones de cultivo en sus prácticas representa **una alternativa de bajo costo a favor de la diversificación y aumento de la productividad**;
- Se puede **tomar ventaja de la organización comunitaria en el conocimiento de la práctica y especies a sembrar**.

Límites y riesgos encontrados

- La **multiplicación de intermediarios y la inestabilidad de los precios** puede ser un desafío;
- Hay **potenciales dificultades de manejar los cultivos sucesivos**: requiere una planificación rigurosa, tomar en cuenta el área disponible para la rotación, un conocimiento de ciclos productivos e itinerarios técnicos.

Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano

- Estudiar **las cadenas de valor agrícolas y los mercados locales**;
- Prever la **organización necesaria para la comercialización** de los productos;
- **No descuidar el equilibrio entre los cultivos comerciales y los alimentarios**;
- **Cultivos de Gandules se plantan con frecuencia en las zonas de estudio del proyecto**, por lo que merece la pena **estudiar con más detalle su impacto sobre el plátano** y la habichuela para validar los efectos beneficiosos;
- Establecer una red de fincas de prueba para **ensayar diferentes rotaciones y compartir las ventajas y desventajas** de cada una con los productores;
- **Establecer programa de asistencia técnica** y financiera con técnicos extensionista del Ministerio de Agricultura para apoyar la promoción y adopción esta técnica;
- Crear **mecanismo de monitoreo y seguimiento** de la implementación de esta práctica a modo de generar lecciones aprendidas.

Prácticas complementarias

Esta BPA es compatible con **cualquier sistema de manejo del suelo o del agua y muestra sinergias evidentes con prácticas de agricultura de conservación y con las medidas aplicadas en la agricultura orgánica**.

Bibliografía consultada

- Bruchon L., Le Bellec F., Vannièrè H., Ehret P., Vincenot D., De Bon H., Marion D., Deguine J.P. 2015. *Guide Tropical – Guide pratique de conception de systèmes de culture tropicaux économes en produits Phytosanitaires*. CIRAD, Paris, France. 210p.
- FAO 2019. Corsi, S. and Muminjanov, H. Conservation Agriculture: Training guide for extension agents and farmers in Eastern Europe and Central Asia. Rome, FAO.

3.4 Internacional, Costa Rica, Puerto Rico, Haití - Labranza de conservación

<i>Sector(es)</i>	<input type="checkbox"/> Habichuela <input type="checkbox"/> Plátano <input checked="" type="checkbox"/> Ambos
<i>Riesgo(s) climático(s)</i>	<input type="checkbox"/> Ciclones tropicales <input checked="" type="checkbox"/> Sequías <input type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Olas de calor <input type="checkbox"/> Temporales de viento <input checked="" type="checkbox"/> Precipitaciones fuertes <input checked="" type="checkbox"/> Adaptación al cambio climático
<i>Ambito(s)</i>	<input type="checkbox"/> Gestión/reducción de los desastres <input type="checkbox"/> Con cobeneficios para la mitigación <input type="checkbox"/> Optimización del riego y manejo del agua para construir resiliencia frente al riesgo de sequías
<i>Objetivo(s)</i>	<input type="checkbox"/> Protección de los cultivos contra el riesgo de inundación <input checked="" type="checkbox"/> Preparación y conservación del suelo <input type="checkbox"/> Género e inclusión social
<i>Desafíos transversales incorporados</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Soluciones basadas en la naturaleza <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<i>¿Se enmarca la intervención en alguna política pública?</i>	<p>La protección de los suelos se enmarca en la Ley General de Medio Ambiente 64:00 en su capítulo II y se hace parte de la política del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p> <p>Por igual, estas actividades se encuentran enmarcadas en las líneas estratégicas de la Ley 1-12 (END 2030), de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agropecuario y el Plan Estratégico Sectorial Agropecuario 2020-2030.</p>
<i>¿Para qué tipos de unidades agrícolas?</i>	Parcela

Contexto

Desde el punto de vista de agricultura y cambio climático

- Promovida por la FAO (2007) como parte del conjunto de prácticas de la agricultura de conservación, la labranza cero se presenta como una medida de protección del suelo efectiva. Es un componente técnico esencial de la agricultura de conservación (Reicosky, 2015)⁷⁹;
- El IPCC (2019) también considera que **“Dado que la perturbación del suelo tiende a estimular las pérdidas de carbono del suelo a través de una mayor descomposición y erosión (...) la agricultura con labranza reducida o sin labranza resulta a menudo en un aumento del carbono del suelo”**, aunque nota que no siempre es el caso;
- Kassam et al. (2015)⁸⁰ han estimado que la labranza cero era hoy en día practicada en más de **150 millones de ha en el mundo** (en 2013), con la mayor adopción en América latina y Oceanía.

Descripción de la BPA

- Consiste en **perturbar lo menos posible el suelo para que pueda mantener su estructura, preservar su macrofauna y su vida biológica que son los garantes del ciclo de degradación de la materia orgánica;**
- La adopción de un sistema de labranza cero **no siempre es posible**, por lo tanto, **pueden incluirse también aquí las prácticas de labranza que tienen por objetivo reducir al mínimo las perturbaciones** del suelo en términos de intensidad, profundidad y frecuencia.

Metodología y recursos necesarios

- La labranza cero puede aplicarse a **cualquier tipo de superficie, especialmente cuando el suelo es frágil**, cuando está sujeto a una fuerte erosión por el viento o el agua y también en pendientes pronunciadas;
- **No necesita inversiones en particular.**

Resultados e impactos

Aplicar la labranza cero o mínima tiene como objetivo principal:

- **Limitar la erosión hídrica o eólica del suelo, mejorando su resistencia a todas las formas de estrés meteorológico como sequías, lixiviación etc.;**
- **Limitar la compactación del suelo**, ya que disminuye el uso de maquinaria pesada en el campo.

⁷⁹ Reicosky D.C. 2015. Conservation tillage is not conservation agriculture. *Journal of Soil and Water Conservation* 70(5):103A-108A. [Online]: <https://www.jswnonline.org/content/70/5/103A> 6p.

⁸⁰ Kassam A., Friedrich T., Derpsch R. & Kienzle J. 2015. Overview of the Worldwide Spread of Conservation Agriculture, *Field Actions Science Reports*, Vol. 8 | 2015 [Online]: <http://journals.openedition.org/factsreports/3966>. 8p.

Factores de suceso

- Esta práctica puede ser **adoptada más fácilmente en el caso de los agricultores que utilizan exclusivamente energía humana**, puesto que, al no usar el arado, no invierten el perfil del suelo;
- La labranza cero debe **acompañarse de una asistencia técnica eficaz y formar parte de un conjunto de buenas prácticas** para maximizar su eficacia;
- La labranza cero permite en la mayoría de los casos una **reducción de los costes de producción**.

Límites y riesgos encontrados

- La tradición agrícola implica una **actitud social que dificulta el cambio de agricultura convencional a labranza de conservación**, particularmente entre los agricultores de mayor edad;
- Los agricultores **tienden a querer "limpiar" el suelo de estos residuos agrícolas** y otras coberturas del suelo, **lo que no es compatible con la práctica** de la labranza cero;
- **Si no existen suficiente servicio de asistencia y capacitación a los agricultores en la cantidad y con la calidad requerida, malas experiencias pueden ocurrir** por los agricultores y dificultar la futura adopción de labranza de conservación en la región.

Recomendaciones operacionales para el contexto dominicano

- Desarrollar una sensibilización entre los productores por la disminución de la labranza en su parcela y la introducción de otras medidas de manejo de malezas;
- Destacar, a través de la consulta a los productores, la reticencia a adoptar la labranza mínima o cero en relación con las prácticas específicas de las zonas consideradas y proponer soluciones para superar los posibles frenos a la adopción;
- Establecer parcelas de demostración que permitan ver las ventajas y desventajas de esta práctica sobre todo con seguimiento de la erosión y de la fertilidad del suelo para destacar las ventajas e inconvenientes de la labranza mínima;
- **Establecer programa de asistencia técnica** y financiera con técnicos extensionista del Ministerio de Agricultura para apoyar la promoción y adopción esta técnica;
- Crear **mecanismo de monitoreo y seguimiento** de la implementación de esta práctica a modo de generar lecciones aprendidas.

Prácticas complementarias

La labranza cero es parte de un **conjunto de técnicas de conservación del suelo** que manejan las malezas y proporcionan materia orgánica. Estos incluyen la **cobertura del suelo (vivo o inerte), la rotación de cultivos para controlar las enfermedades y plagas, y el trabajo de la estructura del suelo**. A veces se utilizan pequeñas cantidades de herbicidas en forma puntual en el caso de labranza cero, cuando existen problemas de malezas invasivas.

Bibliografía consultada

- Reicosky D.C. 2015. Conservation tillage is not conservation agriculture. *Journal of Soil and Water Conservation* 70(5):103A-108A. [Online]: <https://www.jswnonline.org/content/70/5/103A> 6p.
- Kassam A., Friedrich T., Derpsch R. & Kienzle J. 2015. Overview of the Worldwide Spread of Conservation Agriculture, *Field Actions Science Reports*, Vol. 8 | 2015 [Online]: <http://journals.openedition.org/factsreports/3966>. 8p.
- Ramírez-López A., Beuchelt T D., Velasco-Misael M. 2013. Factores de adopción y abandono del sistema de agricultura de conservación en los valles altos de México. *Agricultura, Sociedad y desarrollo*. Ciudad de México, México. 20p.

3.5 Proyectos relacionados en RD

En las últimas décadas, sólo unos pocos proyectos han integrado componentes de conservación del suelo en los sistemas de cultivo de habichuela y plátano.

Aunque relativamente antiguo, el análisis del proyecto de difusión del uso de barreras muertas para limitar el uso del fuego es instructivo en el sentido de que se benefició de una evaluación participativa en la que participaron los productores de habichuela, y que resultó en la no adopción de las BPA propuestas.

GIZ y FUNDASEP trabajaron desde 2008 con productores de habichuela y maíz de la Provincia montañosa Elías Piña (vecina a San Juan) para promover técnicas de conservación del suelo, eficaz contra la erosión hidráulica.

La técnica que más ha sido promovida en la zona es la de las barreras muertas, que consiste en colocar los restos de biomasa vegetal (troncos, ramas y tallos de la vegetación chapeada) de forma horizontal, paralela a las líneas de nivel, durante la preparación de la tierra. Estos restos vegetales forman barreras que tienen el efecto de disminuir la longitud efectiva de la pendiente, frenando la velocidad del agua que escurre de forma superficial durante las lluvias fuertes, por lo que el arrastre de materiales de la superficie del suelo es menor. Además, se acumulan los materiales arrastrados pendiente arriba de las barreras (May, 2011).

El proyecto encontró una resistencia considerable de los productores, que no deseaban adoptar esta técnica, señalando que causaba un aumento de las enfermedades, sirviendo también como refugio para las plagas. La labor adicional que supone la aplicación de la técnica y la falta de beneficios inmediatos (más bien a mediano y largo plazo) desalentó a la mayoría de los productores.

Sin embargo, algunos indicaron un efecto positivo de la medida en el cultivo del maíz, con un aumento del rendimiento de las plantas cercanas a las barreras. Esto no se observó en el cultivo de habichuela. De esta experiencia, parece que las técnicas promovidas no sólo deben preservar el suelo, sino también mejorar significativamente la productividad y en un plazo relativamente corto para ser adoptadas.

También demostró que las BPA deben ser complementarias y no influirse negativamente entre sí: para elegir entre una técnica cuyos efectos no se han demostrado en las condiciones locales y un riesgo de empeoramiento de las condiciones de los cultivos a corto plazo, los productores adoptarán una actitud de prudencia ante lo desconocido. Por consiguiente, en este ejemplo no se trata sólo de transmitir

conocimientos e información, sino también de probar y demostrar que, en el contexto local, las prácticas propuestas son de interés para los productores y generan efectos beneficiosos visibles en el plazo que tiene sentido para ellos.

El proyecto concluyó con una reorientación de las prioridades, destacando la importancia de la lucha contra plagas, junto con medidas para aumentar la fertilidad del suelo. La práctica aprobada, tras consultar con los productores, ha sido la introducción de abono verde y cobertura del suelo.

También se sugirió reducir la predominancia de la habichuela en la gama de los cultivos, para favorecer cultivos menos susceptibles a las enfermedades, menos sujetos a las fluctuaciones de los precios y más compatibles con una gestión agroecológica. Esta última recomendación no se siguió después del final del proyecto, probablemente porque el cultivo de habichuela sigue siendo muy atractivo por su desarrollo rápido y retorno económico pronto, así como altos beneficios cuando hay buena cosecha.

El MINAGRI señaló en el mismo periodo una tendencia al cambio de cultivos, con productores renunciando a cultivos tradicionales muy exigentes en riego como el maíz y la habichuela para sembrar sorgo y otros tipos de cultivos resistentes a la sequía y con buen rendimiento como sábila y sisal.

En los últimos diez años, no se ha llevado a cabo proyectos o programas que incluyan BPA relacionadas con la conservación del suelo para el SPA plátano. Es probable que el proyecto de la JICA, "Proyecto de Agricultura Sostenible de la Región Norcentral en la República dominicana" (IDIAF 2008^a), incluirá un diagnóstico de las parcelas de plátano y habichuela, pero las fuentes bibliográficas no permiten un análisis preciso de las consecuencias de estos diagnósticos en las prácticas de los productores.

Además, proyectos como el de la GIZ "De la huerta al plato" (2018-2022), que tiene por objetivo, entre otros, mejorar la conservación del suelo en la producción de bananos, pueden contribuir a largo plazo a cambiar las prácticas de otros cultivos. Esto es tanto más fácil cuanto que hay muchas similitudes entre la forma en que se cultivan las Musáceas.

A nivel institucional, el MARENA ha relanzado en 2015 el Servicio Nacional de Conservación de Suelo, que tiene como finalidad incrementar la coordinación interinstitucional con el MINAGRI, el INDRHI, el Banco Agrícola, y el IAD para lograr el manejo de los suelos con criterio de gestión integral y actualizar las estrategias y planes de trabajos respectivos (MARENA, 2015)⁸¹. Hasta la fecha no hay ninguna comunicación sobre las actividades de esta entidad.

⁸¹ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2015. Medio Ambiente relanza el Servicio Nacional de Conservación de Suelo. 1p. [En línea]: <https://ambiente.gob.do/medio-ambiente-relanza-el-servicio-nacional-de-conservacion-de-suelo>.

4. Recomendaciones previas y posteriores a ciclones

4.1 Haití – Conjunto de medidas previas y posteriores a ciclones

	<input type="checkbox"/> Habichuela <input checked="" type="checkbox"/> Plátano <input type="checkbox"/> Ambos
<i>Sector(es)</i>	
<i>Riesgo(s) climático(s)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Ciclones tropicales <input type="checkbox"/> Sequías <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Olas de calor <input checked="" type="checkbox"/> Temporales de viento <input checked="" type="checkbox"/> Precipitaciones fuertes
<i>Ambito(s)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Adaptación al cambio climático <input type="checkbox"/> Gestión/reducción de los desastres <input type="checkbox"/> Con cobeneficios para la mitigación
<i>Objetivo(s)</i>	<input type="checkbox"/> Optimización del riego y manejo del agua para construir resiliencia frente al riesgo de sequías <input type="checkbox"/> Protección de los cultivos contra el riesgo de inundación <input type="checkbox"/> Preparación y conservación del suelo <input checked="" type="checkbox"/> Recomendaciones previas y posteriores al ciclón
<i>Desafíos transversales incorporados</i>	<input type="checkbox"/> Género e inclusión social <input type="checkbox"/> Soluciones basadas en la naturaleza
<i>¿Se enmarca la intervención en alguna política pública?</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <p>Las acciones y medidas de prevención ante desastres naturales en la República Dominicana están consignada en la Ley 147-02 Sobre Gestión de Riesgos, donde en el caso particular de los sistemas agrícola se encuentran representados en el Consejo Nacional de Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastres por el Ministerio de Agricultura.</p> <p>Bajo este marco el Ministerio elabora los planes de Contingencia y emergencia para el sector agropecuario. Consta de los Departamentos de Gestión de Riego al Cambio Climático y de la Dirección General de Riesgo (que establece el Seguro Agropecuario).</p> <p>Por igual, estas actividades de prevención se encuentran enmarcadas en las líneas estratégicas de la Ley 1-12 (END 2030), de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agropecuario y el Plan Estratégico Sectorial Agropecuario 2020-2030.</p>
<i>¿Para qué tipos de unidades agrícolas?</i>	Parcela, Finca

Contexto

- La **región del Caribe está particularmente expuesta a los ciclones y sus efectos (vientos fuertes, inundaciones, etc.) que causan daños importantes a los cultivos:** pérdidas de cosechas, pérdidas de plantas, costos de rehabilitación de las parcelas, brotes de plagas, etc.;
- Estos daños, que **tienen graves consecuencias para los productores, si no se evitan, pueden por lo menos limitarse, mediante la elaboración de un conjunto de técnicas que se apliquen antes y después de un ciclón,** que a menudo se incluyen en las medidas de acciones tempranas basadas en la previsión (*forecast-based early action* en inglés);
- En Haití, la FAO financió (2006-2007) un proyecto destinado a ayudar a los países participantes a promover la seguridad alimentaria de los agricultores en las regiones más propensas a los riesgos mejorando los marcos institucionales y las opciones técnicas para la preparación para desastres relacionados con ciclones, la respuesta de emergencia y la asistencia agrícola posterior a la emergencia.

Descripción de la BPA

Antes del ciclón:

- **Practicar un deshoje preventivo de los plátanos, para disminuir su resistencia al viento y evitar el riesgo de desarraigo.** Las hojas deben ser removidas cortando todos los peciolo debajo de la última hoja completamente emergida. Estos cortes preventivos también pueden inducir una maduración temprana de los racimos;
- **Refuerzo deseudotallo, añadiendo postes de madera de cada lado de la planta, justo debajo de la separación de los peciolo de las últimas hojas para no dañar la inflorescencia.** Hay varias formas de apostar: se puede utilizar un poste sólidamente anclado al suelo o un sistema de cuerdas que permite a los plátanos mantenerse uno a otro;
- **Cosecha temprana de todos los racimos que pueden ser madurados para comercialización.** Existe varios procesos de maduración después de la cosecha. Una de las ventajas de los plátanos es que se comen en varios grados de madurez. Sin embargo, los precios de comercialización pueden ser impactados según la calidad del racimo.

Después del ciclón:

- **Corte deseudotallo rotos o doblados y limpieza de la parcela** (eliminación de todo material vegetal desarraigado mediante la trituración, el secado, el compostaje fuera de la parcela de cultivo, etc.);
- **Rebrote de plántulas lo más rápido posible para reiniciar la producción;**
- **Vigilar las poblaciones de “picudos” (*Cosmopolites sordidus*):** los numerosos troncos y racimos de plátanos caídos al suelo tras el paso del ciclón pueden favorecer su regreso.

Esta lista de técnicas pre- y post- ciclón no es exhaustiva, y debe de ser completada y adaptada en colaboración con los productores.

Resultados e impactos

- Medidas de prevención y de manejo del cultivo tienen vocación a **limitar daños en caso de vientos y precipitaciones fuertes, o inundaciones generados por ciclones;**

- **La aplicación de medidas de deshoje y de consolidación de seudotallo fueron probadas durante el proyecto por el ciclón Dean (2007).** Estas medidas son relativamente eficaces en caso de vientos moderados, pero no muy eficaces en caso de inundaciones prolongadas o vientos muy fuertes.

Factores de suceso

- Es necesario **adaptar estas medidas a la intensidad anunciada de los episodios climáticos** (FAO, 2007).

Límites y riesgos encontrados

- La aplicación de estas técnicas es **relativamente costosa en términos de mano de obra y requiere una inversión significativa** (postes de refuerzo);

Recomendaciones operacionales para la RD

- Se necesita **estudiar la compatibilidad de cada una de las medidas propuestas con condiciones de vida de los agricultores y considerar la posibilidad de añadir otras medidas** para responder mejor a las características específicas de los sistemas de producción dominicanos;
- La **priorización de las medidas a aplicar en función de la intensidad** de las condiciones meteorológicas previstas deberá realizarse en consulta con los productores de manera específica a cada SPA;
- **Incluir estas medidas en los planes de Contingencia y emergencia elaborados por el Ministerio de Agricultura;**
- **Vincular estas medidas con otras medidas de manejo del riesgo** como es el seguro agrícola, sistemas de alertas temprana, etc.;
- Crear **mecanismo de monitoreo y seguimiento** de la implementación de estas prácticas a modo de generar lecciones aprendidas.

Prácticas complementarias

Se pueden combinar estas técnicas con la **selección de variedades más resistente al viento**: aunque el plátano tiene un sistema de raíces que sigue siendo frágil en comparación con otras plantas perennes, se han desarrollado cultivares enanos o intermedios (Freguin-Gresh, 2005)⁸² que muestran mayor resistencia.

⁸² Freguin-Gresh S. 2005. *Chronique d'une crise agraire annoncée : Étude comparée des transformations des systèmes agraires et des dynamiques d'échanges transfrontaliers entre Haïti et la République Dominicaine – le cas de la filière banane plantain*. Sciences de l'Homme et Société. Institut National Agronomique Paris-Grignon, Paris, France. 447p.

La **instalación de barreras rompevientos en terrenos** más expuestos puede también ser complementaria, así como **medidas de drenaje agrícola, canales de contorno y el manejo de la escorrentía** (Terrier et al. 2017).⁸³

Bibliografía consultada

- FAO, 2007. Bonnes Pratiques pour la Gestion des Risques et des Désastres dans l’Agriculture – Résumé du Rapport Haïti. Assistance à l’amélioration de la préparation locale face aux urgences et catastrophes de nature agricole dans les pays de la Caraïbe hautement exposés aux dégâts associés aux cyclones. Organisation des Nations Unies pour l’Alimentation et l’Agriculture (FAO) et Ministère de l’Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR). Port-au-Prince, Haïti. 110p.
- Freguin-Gresh S. 2005. Chronique d’une crise agraire annoncée : Étude comparée des transformations des systèmes agraires et des dynamiques d’échanges transfrontaliers entre Haïti et la République Dominicaine – le cas de la filière banane plantain. Sciences de l’Homme et Société. Institut National Agronomique Paris-Grignon, Paris, France. 447p.
- Terrier M., Rançon J.P, Bertil D., Chêne F., Desprats J.F., Lecacheux S., Le Roy S., Stollsteiner P., Bouc O. & Raynal M. 2017. Atlas des menaces naturelles en Haïti. Bureau de recherches géologiques et minières, Paris, France. 114p.

4.2 Proyectos relacionados en RD

En RD, el Consejo Nacional de Prevención Mitigación Respuesta a Desastres (CNPMR) es el órgano rector de la Gestión del Riesgo de Desastres. Este consejo se encarga de determinar las estrategias y políticas para “evitar o reducir las pérdidas de vidas y los daños que pueden ocurrir sobre los bienes públicos, materiales y ambientes de ciudadanos, como consecuencia de los riesgos existentes y desastres de origen natural o causados por el hombre que se pueden presentar en el territorio nacional”.

Es la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) que está a cargo de ejecutar esta política y está integrada por el Comité Técnico Nacional de Prevención y Mitigación de Riesgos, el Centro de Operaciones de Emergencias, los Comités Regionales, Provinciales y Municipales dedicados a la gestión de emergencia y un Equipo Consultivo (Banco Mundial, 2015)⁸⁴.

Aunque desde 2006 el Gobierno ha podido cuantificar con precisión los daños causados por los ciclones en el sector agropecuario y existen soluciones de seguros, muchos agricultores todavía no tienen

⁸³ Terrier M., Rançon J.P, Bertil D., Chêne F., Desprats J.F., Lecacheux S., Le Roy S., Stollsteiner P., Bouc O. & Raynal M. 2017. *Atlas des menaces naturelles en Haïti*. Bureau de recherches géologiques et minières, Paris, France. 114p.

⁸⁴ Banco Mundial 2015. Gestión Financiera y Aseguramiento del Riesgo de Desastres en República Dominicana. International Bank for Reconstruction and Development / International Development Association or The World Bank. Washington DC, Estados Unidos. 64p.

acceso a ellas. El plátano y la habichuela son algunos de los principales cultivos asegurados en RD (Hatch et al., 2012)⁸⁵.

El sector agropecuario no dispone todavía de una red de alerta temprana funcional en todo el territorio. En el marco de Estrategia Nacional de Desarrollo (END), un proyecto de ampliación de este sistema fue iniciado en 2019, pero se ha retrasado debido a la pandemia y parece haber sido abandonado (INDOTEL, 2020)⁸⁶

No se han identificado proyectos que propongan prácticas culturales para limitar los riesgos y los daños debidos a los ciclones para las dos SPA priorizados. Sin embargo, la FAO ha llevado a cabo un proyecto al nivel regional en tres países del Caribe (Jamaica, República dominicana y Haití) para fortalecer las capacidades locales para la reducción de riesgos de desastres y adaptación al CC de la agricultura en 2011.

Se dispone de pocos detalles sobre las buenas prácticas propuestas, ni sobre los sistemas de cultivo existentes en la zona de estudio porque no se han publicado los informes, pero el proyecto fue considerado un éxito por la FAO. Recomendaciones se formularon para contribuir a la ampliación y reproducción de la implementación de planes comunitarios para la Gestión de Riesgos de Desastres en Agricultura a nivel nacional y regional (FAO, 2013):

- Ampliar los conocimientos desarrollados por el proyecto y fortalecer las asociaciones con los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales y las organizaciones de agricultores,
- Capitalizar la experiencia del proyecto en los tres países y a nivel regional (Caribe) mediante una mayor capacitación y exposición,
- Documentar la metodología de GADR y difundirla mediante un folleto y CD producidos en los tres idiomas,
- Validar las buenas prácticas agrícolas en la reducción de riesgos, en particular las identificadas en la frontera entre Haití y la República dominicana,
- Integrar las actividades de comunicación participativa desde el comienzo de la planificación de la GADR y mejorar las capacidades locales en la gestión de los procesos e instrumentos de comunicación.” No tenemos conocimiento de ninguna formalización de proyecto posterior a éste que proponga un cambio de escala, ni de cómo las principales conclusiones del proyecto podrían alimentar las estrategias nacionales de gestión del riesgo de CC.

⁸⁵ Hatch D., Nunez M., Vila F., Stephenson K., 2012. Los seguros agropecuarios en las Américas: un instrumento para la gestión del riesgo. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) – San José, Costa Rica. IICA : ALASA. 108p.

⁸⁶ Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (Indotel) 2020. Ampliación del Sistema de Alerta Climática Temprana para Zonas de Producción Agropecuaria Vulnerable a toda la República dominicana. Informe de Seguimiento octubre – diciembre 2020. Santo Domingo, República dominicana. 1p.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

La lista de BPA propuesta proviene del análisis metódico de las experiencias regionales y internacionales disponibles en temas de adaptación de los SPA habichuela y plátano, en cuatro temas principales: la gestión del agua, la mejora del material vegetal, la conservación del suelo, y la reducción de daños causados por eventos extremos.

Estos temas, priorizados por los productores encuestados, responden a los riesgos climáticos más probables en las áreas de estudio y a los medios disponibles localmente. Las BPA en sí fueron seleccionadas con criterios ambientales y sociales específicos de las zonas de estudio y los sistemas de cultivo seleccionados, para maximizar su potencial de adopción y extensión en la RD.

La revisión de la experiencia nacional en términos de mejora de los cultivos refleja una fuerte preocupación de las instituciones de investigación agrícola por el manejo de las plagas y enfermedades que afectan a los cultivos de habichuela y plátano.

Las BPA seleccionadas en el marco de este proyecto no abordan de manera directa el tema del manejo de plagas y enfermedades, en primer lugar, porque se decidió dar prioridad a las necesidades directamente expresadas por los productores y porque ellos mismos no identificaron esta cuestión como la más urgente de abordar. Sin embargo, cabe destacar que la mayoría de ellas, a reserva de que estén aplicadas de manera correcta, participan a esquemas de MIC, integrando la dimensión de MIPE inherente al enfoque de CSA en el cual se enmarca el análisis.

Desde este punto de vista, la experiencia nacional en RD puede ser aprovechada de manera valiosa. La calidad del material vegetal, así como la gestión del suelo son temas recurrentes en los proyectos en el territorio nacional estos últimos años: el mejoramiento de las variedades de habichuela ha movilizado particularmente a las instituciones de investigación agronómicas en el país, como parte de una movilización regional de los centros de investigación de América Latina. Se ha trabajado menos en el SPA plátano, aunque el Gobierno Dominicano sigue distribuyendo cepas sanas de plátano cada año para mantener la propagación de la enfermedad bajo control.

Por otra parte, tras un período en el que se pusieron en marcha relativamente pocos proyectos en el ámbito de la gestión del agua para la agricultura, en el próximo decenio se llevarán a cabo importantes intervenciones en las redes de riego que afectarán directamente a los SPA plátano y la habichuela.

Sin embargo, se pueden destacar un cierto número de limitantes, que deben de ser tomados en cuenta para lograr enfocar los próximos pasos de este proyecto de apoyo y garantizar su implementación exitosa:

En primer lugar, a pesar de los esfuerzos realizados por el gobierno dominicano para fortalecer aún más la seguridad alimentaria del país, es evidente que los SPA estudiados recibieron una atención política menor a la recibida por cultivos de exportación, lo que se materializó con una falta de proyectos de dimensión agronómica para su fortalecimiento. Este elemento, que fue parte de los analizados en el marco de la selección de los SPA para apoyar, implica una cierta incertidumbre sobre las condiciones de implementación de los futuros planes de acción de adaptación.

Otro elemento para tomar en consideración es la falta de disponibilidad de resultados de evaluación sobre los proyectos implementados a nivel nacional. Sin una retroalimentación precisa sobre las experiencias llevadas a cabo, es difícil extraer enseñanzas de proyectos anteriores que puedan servir como base para acciones futuras.

Este hecho permite formular dos recomendaciones cruciales para el éxito de este proyecto de apoyo:

Primero, es importante poner un énfasis particular en el establecimiento por el MINAGRI de sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación (SME) eficientes y sistemáticos, que permitan controlar y, en su caso reorientar la implementación de los proyectos, y después de su conclusión, aprovechar al máximo las experiencias logradas.

Segundo, la transmisión y capitalización de la información dentro de las propias instituciones involucradas, y en particular el MINAGRI y sus dependencias (CONIAF e IDIAF) debe de ser eficientizada, para asegurarse de la continuidad de los proyectos en caso de transmisión de responsabilidades.

Analizando las diferentes experiencias en la RD, así como en otros países de América Latina y el Caribe, queda claro que el proceso de proponer, priorizar y transferir las BPA es tan importante, si no más, que la elección de las BPA en sí. Por lo tanto, es posible formular algunas recomendaciones sobre la forma en que se debe aplicar el apoyo y la difusión de las BPA:

- Realizar un diagnóstico preliminar de las prácticas agrícolas aplicadas en la zona de estudio a fin de orientar/adaptar lo mejor posible las BPA que se propongan,
- Prestar especial atención a la complementariedad de las BPA entre sí, en la medida en que un impacto negativo en un aspecto de la producción, especialmente si los efectos positivos esperados no son visibles a corto plazo, constituye un obstáculo para la adopción,
- Priorizar y conformar portafolios de BPA con opciones viables de financiación por parte de organizaciones donantes y gubernamentales, y de implementación en campo por parte de los agricultores,
- Establecer procesos participativos para seleccionar y priorizar las buenas prácticas que mejor se adapten al área de estudio y a los sistemas de producción con los actores institucionales, productores y responsables de las decisiones locales, a fin de promover la adopción de las técnicas a largo plazo y validar su viabilidad,
- Prever momentos de seguimiento regular y un balance de la tasa de adopción después de un período de tiempo coherente con el ritmo agrícola, y mantener cierta flexibilidad en el diseño de los proyectos para poder adaptar el programa de difusión de las BPA a lo largo del proceso de adaptación;

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroécologie & Solidarité 2018. *Fiche technique n°5 – la technique du Zaï*. 6p. [En línea]: <http://agroecologie-solidarite.org/fiches-techniques/>
- Bates, B. C., Z. W. Kundzewicz, S. Wu et J. P. Palutikof, éd., 2008. *Le changement climatique et l'eau, document technique publié par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, Secrétariat du GIEC, Genève, 236 p.
- BID 2016. *Estudio de Mercado de las Leguminosas en la Provincia de San Juan*. Programa de desarrollo productivo y competitividad de la provincia de san juan de la Maguana (BID 3107/OC-DR). Santo Domingo, República dominicana. 165p.
- Biodiversity International. 2012. La propagación de material de siembra de calidad para mejorar la salud y productividad del cultivo. Prácticas clave para las musáceas - Guía ilustrada. [En línea]: https://agritrop.cirad.fr/576540/1/La_propagacion_de_material_de_siembra_de_calidad_para_mejorar_la_salud_y_productividad_del_cultivo_1893.pdf
- Bruchon L., Le Bellec F., Vannièrre H., Ehret P., Vincenot D., De Bon H., Marion D., Deguine J.P. 2015. *Guide Tropical – Guide pratique de conception de systèmes de culture tropicaux économes en produits Phytosanitaires*. CIRAD, Paris, France. 210p.
- CARE 2016. *Manual en manejo integrado de plagas en cultivo de plátano*. Proyecto Glaciares: Adaptación al cambio climático y reducción de riesgos de desastres por el retroceso de los glaciares en la Cordillera de los Andes. Lima, Perú. 44p.
- Ceschia E., Mary B., Ferlicoq M., Pique G. Carrer D, Dejoux, J-F., Dedieu G. 2017. Potentiel d'atténuation des changements climatiques par les couverts intermédiaires. *Innovations Agronomiques* 62 (2017), 43-58. 16p. [Online]: <https://www6.inrae.fr/ciag/content/download/6305/46333/file/Vol62-4-Ceschia.pdf>
- CGIAR 2020. *Guía ASAC. Prácticas: Manejo del agua*. Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CAAFS), Universidad y Centro de Investigación Wageningen, Wageningen, Países Bajos [en línea]: <https://es.csa.guide/csa/practices#article-30>
- Chavez G. & Rojas A. 2002. *Efecto de la labranza mínima y la convencional en frijol En la región Huetar norte de Costa Rica*. *Agronomía Mesoamericana* 13(2) [Online]: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/12025> 7p.
- CIAT 2016. *Marco de priorización de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC) – Priorizando inversiones en Agricultura Sostenible Adaptada al Clima en Guatemala*. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Palmira, Colombia. 77p.
- CNPAF 2020. *Produção de grãos em sistema agroecológico – Construção conjunta de conhecimento com adaptação e validação de práticas e tecnologias*. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, Brasília DF, Brasil. 15p.
- Comisión Europea. 2013. *Cambio climático y degradación de los suelos en América Latina: escenarios, políticas y respuestas*. Programa EUROCLIMA, Dirección General de Desarrollo y Cooperación – Europe Aid, Comisión Europea, Bruselas, Bélgica. 188p.
- CONIAF 2016. *Memoria Institucional 2016*. Consejo Nacional de investigaciones agropecuarias y forestales Santo Domingo, República dominicana. 99p.
- CRS 2018. *ASA – Agua y suelo para la Agricultura. Buenas prácticas agrícolas para el manejo del frijol de postera*. Catholic Relief Services, Baltimore, Maryland, USA [en línea]: <https://asa.crs.org/2018/11/buenas-practicas-agricolas-para-el-manejo-del-frijol-de-postera/>
- DANE 2016. *Cultivo de la habichuela y el fenómeno de El Niño*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Bogotá, Colombia. 87p.
- De los Santos J., Muñoz G., Egas J., De Salvo C., Schmidt T. 2018. *Políticas agropecuarias, el DR-CAFTA y Cambio Climático en la República dominicana*. Informes de política agropecuaria. Banco Interamericano de Desarrollo Washington DC, USA. 110p.

- Diaz Rivera M. 2012. *Manual Práctico para el cultivo sustentable del plátano*. Universidad de Puerto Rico Recinto Universitario de Mayagüez. 30p.
- Eckstein, D., V. Künzel & L. Schiffer 2017. *Global Climate Risk Index 2018. Who Suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2016 and 1997 to 2016*. Germanwatch e.V., Bonn. 36p.
- FAO 2002. *Deficit irrigation practices. Water report, chapter 22*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 104p.
- FAO 2004. *Good Agricultural Practices – a working concept*. Background paper for the FAO Internal Workshop on Good Agricultural Practices. F A O gap working paper series. Rome, Italia. 34p.
- FAO 2013a. *Climate-Smart Agriculture – Sourcebook*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 570p.
- FAO 2013c. *Renforcement des capacités locales pour la préparation et la résilience face aux catastrophes naturelles dans les zones vulnérables sélectionnées d’Haïti, République dominicaine et Jamaïque. Points forts du projet*. Commonwealth de la Dominique, République d’Haïti et Jamaïque. 2p.
- FAO 2014. *Producción de cormos de plátano y banano para siembra directa en campo*. TECA - Technologies and Practices for Small Agricultural Producers. 7p.
- FAO 2019a. *SOIL EROSION: the greatest challenge for sustainable soil management*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 100p.
- FAO 2019b. Corsi, S. and Muminjanov, H. *Conservation Agriculture: Training guide for extension agents and farmers in Eastern Europe and Central Asia*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- FAO, 2007. *Bonnes Pratiques pour la Gestion des Risques et des Désastres dans l’Agriculture – Résumé du Rapport Haïti. Assistance à l’amélioration de la préparation locale face aux urgences et catastrophes de nature agricole dans les pays de la Caraïbe hautement exposés aux dégâts associés aux cyclones*. Organisation des Nations Unies pour l’Alimentation et l’Agriculture (FAO) et Ministère de l’Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR). Port-au-Prince, Haïti. 110p.
- FAO, IDIAF, Ministerio de Agricultura 2013b. *Uso de Altas densidades de Siembra en Plátano*. Proyecto piloto Unidad de servicios de desarrollo Agropecuario (TCP/DOM/3302). Santo Domingo, República dominicana. 8p
- FONTAGRO 2019. *Fortaleciendo la gestión de los recursos hídricos de comunidades bananeras: mayor resiliencia frente a la variabilidad climática- Informe final*. Washington DC., Estados Unidos. 144 p.
- Freguin-Gresh S. 2005. *Chronique d’une crise agricole annoncée : Étude comparée des transformations des systèmes agraires et des dynamiques d’échanges transfrontaliers entre Haïti et la République Dominicaine – le cas de la filière banane plantain*. Sciences de l’Homme et Société. Institut National Agronomique Paris-Grignon, Paris, France. 447p.
- Gutiérrez I.R., Pérez G., Benega R. & Gómez L. Coberturas vivas de leguminosas en el plátano (*Musa sp.*) FHIA 03 *Cultivos Tropicales*, vol. 23, núm. 3, 2002, pp. 11-17 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba.
- Gobierno de la Republica dominicana 2020. *Contribución Nacionalmente Determinada 2020 NDC-RD 2020*. 167 p. [On line]: [https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Dominican%20Republic%20First/Dominican%20Republic%20First%20NDC%20\(Updated%20Submission\).pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Dominican%20Republic%20First/Dominican%20Republic%20First%20NDC%20(Updated%20Submission).pdf)
- Hatch D., Nunez M., Vila F., Stephenson K., 2012. *Los seguros agropecuarios en las Américas: un instrumento para la gestión del riesgo*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) – San José, Costa Rica. IICA : ALASA. 108p.
- Helvetas, 2014. *Evaluación de los beneficios, efectos e impactos de la implementación de prácticas de recuperación de suelos agrícolas y no agrícolas para las familias y comunidades del Norte Potosí*. Proyecto Gestión de Recursos Naturales y Cambio Climático (GESTOR), La Paz, Bolivia. 84p.
- ICA 2012. *Manejo fitosanitario del cultivo de plátano*. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, Colombia. 51p.
- CONIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales). 2015. *Socialización de Resultados de Investigación de Tres Proyectos en Habichuela*. Santo Domingo, República dominicana. 116 p.

- IDIAF 2008. *Diagnóstico de la fertilidad del suelo y nutrición de plantas para el manejo sostenible de la agricultura*. Proyecto de Agricultura Sostenible de la Región Norcentral en la República dominicana (PAS). Santo Domingo, República dominicana. 72p
- IDIAF 2013. *Compendio para el Manejo Integrado del cultivo de Habichuela en RD*. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Santo Domingo, República dominicana. 120p.
- IFAD 2020. *Scaling Sustainable Land Management (SLM) – A collection of SLM technologies and approaches in Northern Uganda and beyond*. International Fund for Agricultural Development & Uganda Landcare Network, Kampala, Uganda. 244p.
- IICA 2009. *Guía técnica para el cultivo de frijol en los municipios de Santa Lucía, Teustepe y San Lorenzo del Departamento de Boaco, Nicaragua*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica. 28p.
- IICA 2010. *Manual de capacitación en BPA - Aplicación a la producción de frijol en la Zona Norte de Costa Rica*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica. 28p.
- IICA, 2013. *Informe Final – Proyecto “Difusión de Sistemas de Riego por Goteo de Baja Presión para Frijol en Rotación”*. 15p.
- INDOTEL 2019. *Ampliación del Sistema de Alerta Climática Temprana para Zonas de Producción Agropecuaria Vulnerable a toda la República dominicana. Plan bianual de proyectos de desarrollo 2019-2020*. Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones [En línea]: <https://transparencia.indotel.gob.do/publicaciones-oficiales/planes-bianuales/plan-bianual-de-proyectos-de-desarrollo-2019-2020/eje-de-desarrollo-comercial-productivo-e-innovacion/ampliacion-del-sistema-de-alerta-clim%C3%A1tica-temprana/>
- INDOTEL 2020. *Ampliación del Sistema de Alerta Climática Temprana para Zonas de Producción Agropecuaria Vulnerable a toda la República dominicana. Informe de Seguimiento octubre – diciembre 2020*. Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones, Santo Domingo, República dominicana. 1p.
- International Water Management Institute, 2007. *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. Earthscan, London, United Kingdom. 644p.
- Jara C. & Giraldo D. 2016. *Manejo agronómico de frijol. Cartilla 1*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 8 p.
- Kassam A., Friedrich T., Derpsch R. & Kienzle J. 2015. *Overview of the Worldwide Spread of Conservation Agriculture*, Field Actions Science Reports, Vol. 8 | 2015 [Online]: <http://journals.openedition.org/factsreports/3966>. 8p.
- Kwa M. & Temple L. 2019. *Le bananier plantain. Enjeux socio-économiques et techniques, expériences en Afrique intertropicale*. Agricultures tropicales en poche. Quae-CTA, Versailles, France. 199p.
- Landau E. C., Alves Da Silva G., Moura L., Hirsch A., Pereira Guimarães, D. 2020. *Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas – Feijado*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília DF, Brasil. 60p.
- Manjeru P., Madanzi T., Makedredza B., Nciizah A. & Sithole M. 2007. Effects of water stress at different growth stages on yield and yield components of common bean (*Phaseolus vulgaris*). *African Crop Science Conference Proceedings* Vol. 8. pp. 299-303 African Crop Science Society, Kampala, Uganda. 4p.
- MARENA 2015. *Medio Ambiente relanza el Servicio Nacional de Conservación de Suelo*. 1p. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales [En línea]: <https://ambiente.gob.do/medio-ambiente-relanza-el-servicio-nacional-de-conservacion-de-suelo>.
- MARENA, CNCCMDL & PNUD 2016. *Plan Nacional de Adaptación para el cambio climático en la República dominicana 2015-2030 (PNACC RD)*. Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional para el Cambio Climático y mecanismo de Desarrollo Limpio y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Santo Domingo, República dominicana. 81p.
- MARENA, CNCCMDL & PNUD 2017. *Tercera comunicación nacional de República dominicana para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional para el Cambio Climático y mecanismo de Desarrollo Limpio y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Santo Domingo, República dominicana. 348p.

- MARENA, CNCCMDL & PNUD 2020. Primer informe Bienal de Actualización de la República dominicana ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional para el Cambio Climático y mecanismo de Desarrollo Limpio y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Santo Domingo, República dominicana.
- May T. 2011. *Dificultades para la apropiación de técnicas de conservación de suelo en la zona de montaña de Pedro Santana (Provincia Elías Piña, República dominicana)*. In Ambiente y Desarrollo. Bogotá, Colombia, Volumen XV No. 29, julio-diciembre de 2011. 22p.
- MEPyD 2012. Ley 1-12 Estrategia Nacional de Desarrollo. Ministerio de Economía, Planeación y Desarrollo, Santo Domingo, República dominicana. 94p.
- MEPyD 2020. Firman acuerdo para mejorar el uso del agua en la agricultura. [On line]: <https://mepyd.gob.do/firman-acuerdo-para-mejorar-el-uso-del-agua-en-la-agricultura/>
- MINAGRI 2020. *Presentación Memoria Institucional 2019. Año de la consolidación de la seguridad alimentaria 2020*. Ministerio de Agricultura, Santo Domingo, República dominicana. 312p.
- MINAGRI 2019. Construcción de cámaras térmicas para la reproducción de material de siembra de plátano de alta calidad de República dominicana. Santo Domingo, República dominicana. 24p.
- Nimpagaritse, D. 2019. *Guide de bonnes pratiques de production de fruits et légumes*. Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement & World Vegetable Center, Bujumbura, Burundi. 90p.
- Nowak A., Lizarazo M., Corner-Dollof C., Rojas E., Mejia M. 2016 *Prioritizing Investment Portfolios for Climate-smart Agriculture (CSA) in Guatemala*. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), Wageningen, Netherlands. 6p.
- Nurse L.A., Mclean R.F., Agard J., Briguglio L.P., Duvat-Magnan V., Pelesikoti N., Tompkins E., Webb A. 2014. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Small Islands*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. pp. 1613-1654
- Olsson, L., H. Barbosa, S. Bhadwal, A. Cowie, K. Delusca, D. Flores-Renteria, K. Hermans, E. Jobbagy, W. Kurz, D. Li, D.J. Sonwa, L. Stringer, 2019: *Land Degradation*. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. 92p.
- PEM-NDT 2017. *Informe del consultor nacional*. Programa de Establecimiento de Metas de Neutralidad de la Degradación de las Tierras Santo Domingo, República dominicana. 83p.
- PRACCA 2014. *Informe final del Programa de Adaptación de maíz y frijol al cambio climático en Centroamérica y República dominicana*. Programa de Adaptación de maíz y frijol al cambio climático en Centroamérica y República dominicana 30p.
- PROCASUR 2014. Buenas prácticas de producción, asociatividad y exportación: experiencias para un nuevo modelo de extensión desde agentes de cambio. Introducción a las Rutas de Aprendizaje en el marco del Proyecto USDA. Santo Domingo, República dominicana. 30p.
- Ramírez-López A., Beuchelt T D., Velasco-Misael M. 2013. Factores de adopción y abandono del sistema de agricultura de conservación en los valles altos de México. Agricultura, Sociedad y desarrollo. Ciudad de México, México. 20p.
- Rao, N.K., J. Hanson, M.E. Dulloo, K. Ghosh, D. Novell y M. Larinde. 2007. Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma. Manuales para Bancos de Germoplasma No. 8. Bioersivity International, Roma, Italia. 182 p.
- Reicosky D.C. 2015. Conservation tillage is not conservation agriculture. *Journal of Soil and Water Conservation* 70(5):103A-108A. [Online]: <https://www.jswnonline.org/content/70/5/103A>. 6p.
- Roose, E. Kabore, V., Guenat, C. 1995. *Le zaï, une technique traditionnelle africaine de réhabilitation des terres dégradées de la région soudano-sahélienne (Burkina Faso)*. 17p. Institut de Recherche pour le Développement [En línea]: https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers10-09/010004781.pdf

- Rosas Sotomayor J., Ortega Sequeira I., Araya Villalobos R., 2007. *Variedades de frijol rojo, obtenidas por Fitomejoramiento Participativo en Honduras y Nicaragua*. Programa colaborativo de fitomejoramiento participativo en Mesoamérica (PPB-MA). 35p.
- Saleh S. M., Abou-Shleel S. M., Abou-Hadid, A.F. 2012. Prediction and Adaptation of Dry Bean Yield under Climate Change Conditions. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 8(2): 147-15
- SalvaTerra et al. [pendiente] *Apoyo al sector Agrícola de la República dominicana en un contexto de cambio climático (Componente 1): Impactos socioeconómicos del Cambio Climático en 2 SPA prioritarios: el plátano en el Sur y la habichuela en el Suroeste*.
- SalvaTerra, EGIS, IRD, Meteodyn, Carbonium, Guakía Ambiente & Fundación REDDOM, 2019. *Apoyo al sector Agrícola de la República dominicana en un contexto de cambio climático (Componente 1): Caracterización de los sistemas de producción agrícola y regiones priorizadas*. 162 p.
- SalvaTerra, EGIS, IRD, Meteodyn, Guakía Ambiente & Fundación REDDOM, 2020a. *Apoyo al sector Agrícola de la República dominicana en un contexto de cambio climático (Componente 1): Vulnerabilidad de seis sistemas de producción estratégicos en la República dominicana*. 198 p.
- SalvaTerra, EGIS, IRD, Meteodyn, Guakía Ambiente & Fundación REDDOM, 2020b. *Apoyo al sector Agrícola de la República dominicana en un contexto de cambio climático (Componente 1): Priorización de dos sistemas productivos agrícolas para su adaptación al cambio climático*. 65 p.
- Sanga, G. J., Hella, J. P., Mzirai, N., and Senga, H. 2014. Impacts of Climate Change on Maize and Beans Production and Compatibility of Adaptation Strategies in Pangani River Basin, Tanzania. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)* Volume 17, No 2, pp 196-213.
- SENASA 2018. *Guía para la implementación de BPA para el cultivo de frijol*. Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Lima, Perú. 54p.
- SISMAS, 2012. *Bancos comunitarios de semillas: Siembra y comida. Sistematización de experiencias y aprendizajes de campo sobre bancos comunitarios de semillas por organizaciones nicaragüenses aliadas en la Plataforma Zona Alta de Matagalpa*. Servicio de Información Mesoamericano sobre Agricultura Sostenible, Nicaragua. 48p.
- SNV 2020. *Common Beans Kenya: Climate Change Risks and Opportunities*. Climate Resilient Agribusiness for Tomorrow (CRAFT) Project, SNV, The Hague, Netherlands. 4p.
- Terrier M., Rançon J.P, Bertil D., Chêne F., Desprats J.F., Lecacheux S., Le Roy S., Stollsteiner P., Bouc O. & Raynal M. 2017. *Atlas des menaces naturelles en Haïti*. Bureau de recherches géologiques et minières, Paris, France. 114p.
- UICN 2018. Plan de acción género y cambio climático de República Dominicana (PAGCC-RD). UICN. Washington, D.C. [On line]: <https://portals.iucn.org/union/sites/union/files/doc/dr-ccgap-web.pdf>
- Vernooy R., Shrestha P., Sthapit, B. & Ramírez, M. 2016. *Bancos Comunitarios de Semillas: Orígenes, Evolución y Perspectivas*. Bioversity International, Roma, Italia. 300p.
- Vernooy R., Sthapit B., Bessette G. 2018. Bancos comunitarios de semillas: concepto y práctica. Manual para el facilitador. Bioversity International, Roma, Italia. 154p.
- Wilford D. G. 2009. *Buenas prácticas agrícolas y mejores prácticas de manejo de plaguicidas en el cultivo del Frijol*. Bluefields Indian and Caribbean University (BICU), Bluefields Nicaragua. 20p.
- World Bank 2006. *Reengaging in Agricultural Water Management: Challenges and options*. Directions in Development 35520. The International Bank for Reconstruction and Development, Washington DC, USA. 242p.
- World Bank 2015. *Gestión Financiera y Aseguramiento del Riesgo de Desastres en República dominicana*. International Bank for Reconstruction and Development / International Development Association or The World Bank. Washington DC, Estados Unidos. 64p.
- World Bank 2020a. Resilient Agriculture and Integrated Water Resources Management – Loan agreement. 22p. [On line]: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/168581583182949594/pdf/Official-Documents-Loan-Agreement-for-Loan-8912-DO-Closing-Package.pdf>.

World Bank 2020b. Resilient Agriculture and Integrated Water Resources Management – Implementation Status & Results Report. 22p. [On line]: documents1.worldbank.org/curated/en/874171580959307880/pdf/Disclosable-Version-of-the-ISR-DR-Resilient-Agriculture-and-Integrated-Water-Resources-Management-P163260-Sequence-No-03.pdf

Zaffaroni E., Burity H.A., Locatelli E., Shenk M. 1979. *Influencia del no laboreo en cultivos de maíz y frijol*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. 22p.

ANEXOS

Anexo 1. Lista exhaustiva de BPA seleccionadas para el SPA Habichuela

Tema	#	BPA	Priorización por productores			Vulnerabilidad climática		
			Acceso a semillas de buena calidad/variedades resistentes	Preparación / Conservación del suelo	Riego / Acceso al agua	Inundación	Degradación del suelo/erosión	Sequia
Manejo del agua	1	Zanjas de contorno			x	x	x	
Manejo del agua	2	Mejora de la captación y retención de las precipitaciones: estanques, microcuencas, etc.			x		x	x
Manejo del agua	3	Riego por goteo/microaspersión			x		x	x
Manejo del agua	4	Fosas de plantación			x		x	x
Manejo del agua	5	Drenaje agrícola			x	x	x	
Manejo del agua	6	Riego parcial o suplementario			x		x	x
Material vegetal	7	Variedades resistentes a la sequía	x				x	x
Material vegetal	8	Variedades de maduración temprana	x					x
Material vegetal	9	Semilla certificada	x					x
Material vegetal	10	Bancos de semillas	x					x
Material vegetal	11	Variedades tolerantes a plagas y enfermedades	x					

Tema	#	BPA	Priorización por productores			Vulnerabilidad climática		
			Acceso a semillas de buena calidad/variedades resistentes	Preparación / Conservación del suelo	Riego / Acceso al agua	Inundación	Degradación del suelo/erosión	Sequia
MIPE	12	Adaptación del calendario de cultivo						x
MIPE	13	Aplicación foliar de zinc						
MIPE	14	Monitoreo de bio-agresores						
MIPE	15	Uso de Agente de Control biológico						
Preparación/conservación del suelo	16	Sistemas agroforestales - barreras vivas (arboles), cercas vivas		x			x	
Preparación/conservación del suelo	17	Reforestación		x			x	
Preparación/conservación del suelo	18	Compostaje de residuos agrícolas		x			x	x
Preparación/conservación del suelo	19	Mulching		x			x	x
Preparación/conservación del suelo	20	Barreras muertas de piedra		x			x	
Preparación/conservación del suelo	21	Asociación de cultivos-cobertura no competitiva		x			x	x
Preparación/conservación del suelo	22	Terrazas		x			x	
Preparación/conservación del suelo	23	Asociación de cultivos productivos		x			x	
Preparación/conservación del suelo	24	Biofertilizantes		x			x	
Preparación/conservación del suelo	25	Rotación de cultivos		x			x	

Tema	#	BPA	Priorización por productores			Vulnerabilidad climática		
			Acceso a semillas de buena calidad/variedades resistentes	Preparación / Conservación del suelo	Riego / Acceso al agua	Inundación	Degradación del suelo/erosión	Sequia
Preparación/conservación del suelo	26	Cero labranza o labranza mínima		x			x	

Anexo 2. Lista exhaustiva de BPA seleccionadas para el SPA Plátano

Tema	#	BPA	Priorización por productores				Vulnerabilidad climática		
			Disponibilidad para agua de riego	Manejo de inundaciones	Preparación / Conservación del suelo	Manejo de siembra	Inundación	Sequía	Ciclones / vientos violentos
Manejo cosecha-postcosecha	1	Maduración gradual							
Manejo del agua	2	Riego por goteo	x					x	
	3	Drenaje agrícola		x			x		
Manejo del agua	4	Zanjas de contorno		x			x		
Manejo del agua	5	Mejora de la captación y retención de las precipitaciones: estanques, microcuencas, etc.	x					x	
Manejo del cultivo	6	Embolsado							
Manejo del cultivo	7	Desflor / Enfunde							
Manejo del cultivo	8	Deschive/poda de manos inferiores							
Manejo del cultivo	9	Desbellote o despudo							

Tema	#	BPA	Priorización por productores				Vulnerabilidad climática		
			Disponibilidad para agua de riego	Manejo de inundaciones	Preparación / Conservación del suelo	Manejo de siembra	Inundación	Sequía	Ciclones / vientos violentos
Manejo del cultivo	10	Apuntalamiento/refuerzo de pseudotallos							
Manejo cosecha-postcosecha	11	Conservación durante cosecha							
MIPE	12	Tratamiento térmico de las semillas							
MIPE	13	Desinfección sistemática de la herramienta							
MIPE	14	Deshojado continuo							
MIPE	15	Monitoreo de bio-agresores							
MIPE	16	Uso de equipo mecánico pequeño de bajo volumen							
MIPE	17	Cultivo de alta densidad							
MIPE	18	Limpieza del entorno en fase productiva							
MIPE	19	Eliminación de residuos de plantaciones contaminadas							
MIPE	20	Poda postcosecha							
MIPE	21	Uso de Agente de Control biológico							
MIPE	22	Eliminación de plantas afectadas							
Preparación/conservación del suelo	23	Rotación de cultivos			x				

Tema	#	BPA	Priorización por productores				Vulnerabilidad climática		
			Disponibilidad para agua de riego	Manejo de inundaciones	Preparación / Conservación del suelo	Manejo de siembra	Inundación	Sequía	Ciclones / vientos violentos
Preparación/conservación del suelo	24	Asociación de cultivos			x				
Preparación/conservación del suelo	25	Plan de abono orgánico			x				
Preparación/conservación del suelo	26	Mulching			x				
Preparación/conservación del suelo	27	Cultivo de cobertura			x				
Preparación/conservación del suelo	28	Nivelamiento de los terrenos con pendientes superior a 25%			x				
Preparación/conservación del suelo	29	Compostaje de pseudotallos			x				
Preparación/conservación del suelo	30	Reforestación			x				
Preparación/conservación del suelo	31	Barreras muertas de piedra			x				
Preparación/conservación del suelo	32	Agricultura de conservación (cero labranzas, cobertura vegetal, rotación de cultivos)			x				
Preparación/conservación del suelo	33	Labranza de contorno			x				

Tema	#	BPA	Priorización por productores				Vulnerabilidad climática		
			Disponibilidad para agua de riego	Manejo de inundaciones	Preparación / Conservación del suelo	Manejo de siembra	Inundación	Sequía	Ciclones / vientos violentos
Manejo de desastres	34	Recomendaciones previas y posteriores al ciclón (Deshoje preventivo, Cosecha temprana de todos los racimos maduros y/o comercializables, Corte de pseudotallos rotos y/o doblados, cuidado intensivo de los plátanos caídos que todavía dan frutos)							x
Siembra	35	Acceso a plántulas in vitro				x			
Siembra	36	Inducción de brotación de yemas				x			

Anexo 3. Tablas de priorización para el SPA Plátano

Ambito	BPA	Nivel de inversion	Intensidad en mano de obra	Nivel tecnico	Scores (Alto=3, Medio=2, Bajo=1)			Tot
Manejo del agua	Riego por goteo	Alto	Medio	Medio	3	2	2	7
Manejo del agua	Drenaje agricola	Medio	Alto	Alto	2	3	3	8
Manejo del agua	Zanjas de contorno	Medio	Alto	Medio	2	3	2	7
Manejo del agua	Mejora de la captación y retención de las precipitaciones	medio	Alto	Bajo	2	3	1	6
Preparacion/conservacion d	Rotación de cultivos	Bajo	medio	Bajo	1	2	1	4
Preparacion/conservacion d	Asociacion de cultivos-cobertura no competitiva *	Medio	Bajo	Bajo	2	1	1	4
Preparacion/conservacion d	Biodesinfeccion de suelos	Medio	Medio	Medio	2	2	2	6
Preparacion/conservacion d	Plan de abono organico	Medio	Medio	Bajo	2	2	1	5
Preparacion/conservacion d	Mulching	Medio	Medio	Bajo	2	2	1	5
Preparacion/conservacion d	Nivelamiento de los terrenos con pendientes >25%	Alto	Alto	Alto	3	3	3	9
Preparacion/conservacion d	Compostaje de pseudotallo	Bajo	Medio	Medio	1	2	2	5
Preparacion/conservacion d	Reforestación	Alto	Alto	Medio	3	3	2	8
Preparacion/conservacion d	Barreras muertas de piedra	Alto	Alto	Medio	3	3	2	8
Preparacion/conservacion d	Cero labranza o labranza minimo	Medio	Bajo	Bajo	2	1	1	4
Preparacion/conservacion d	Labranza de contorno	Bajo	Medio	Bajo	1	2	1	4
Manejo de desastres	Recomendaciones previas y posteriores al ciclón	Bajo	Medio	Bajo	1	2	1	4
Siembra	Acceso a plantulas in vitro	Alto	Bajo	Alto	3	1	3	7
Siembra	Inducción de brotación de yemas	Bajo	Medio	Medio	1	2	2	5

*Intercalado

	Riego por goteo	Drenaje / Zanjias de contorno	Mejora de la captación y retención de las precipitaciones: estanques, microcuencas, etc.	Rotación de cultivos*	Asociación de cultivos-cobertura no competitiva*	Biodesinfección de suelos	Plan de abono orgánico	Mulching	Nivelamiento de los terrenos con pendientes superior a 25%	Compostaje de pseudotallo	Reforestación	Barreras muertas de piedra	Cero labranza*	Labranza de contorno	Recomendaciones previas y posteriores al ción	Acceso a plantulas in vitro	Acceso a plantulas -Inducción de brotación de yemas
Riego por goteo																	
Drenaje / Zanjias de contorno	Baja																
Mejora de la captación y retención de las precipitaciones: estanques, microcuencas, etc.	Alta	Alta															
Rotación de cultivos*	Baja	Baja	Baja														
Asociación de cultivos-cobertura no competitiva*	Baja	Baja	Alta	Alta													
Biodesinfección de suelos	Baja	Baja	baja	Media	Media												
Plan de abono orgánico	Baja	Baja	Alta	Media	Media	Baja											
Mulching	Baja	Baja	Alta	Alta	Baja	Media	Media										
Nivelamiento de los terrenos con pendientes superior a 25%	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media	Media	Media									
Compostaje de pseudotallo	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Baja	Media	Media	Media								
Reforestación	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Baja	Baja	Baja	Media	Media							
Barreras muertas de piedra	Baja	Alta	Alta	Baja	Media	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media						
Cero labranza*	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Baja	Baja					
Labranza de contorno	Baja	Alta	Baja	Alta	Alta	Media	Media	Media	Alta	Media	Media	Media	Baja				
Recomendaciones previas y posteriores al ción	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja			
Acceso a plantulas in vitro	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja		
Acceso a plantulas - Inducción de brotación de yemas	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	

*Agricultura de conservación (cero labranza, cobertura vegetal, rotación de cultivos)

Anexo 4. Tablas de priorización para el SPA Habichuela

Ambito	BPA	Nivel de inversion	Intesidad en mano de obra	Nivel tecnico	Scores (Alto=3, Medio=2, Bajo=1)			Tot
Manejo del agua	Zanjas de contorno	Medio	Alto	Medio	2	3	2	7
Manejo del agua	Mejora de la captación y retención de las precipitaciones	Medio	Alto	Bajo	2	3	1	6
Manejo del agua	Riego por goteo/microaspersión	Alto	Medio	Medio	3	2	2	7
Manejo del agua	Fosas de plantación	Bajo	Alto	Bajo	1	3	1	5
Manejo del agua	Drenaje agrícola	Medio	Alto	Alto	2	3	3	8
Manejo del agua	Riego parcial o suplementario	Bajo	Bajo	Alto	1	1	3	5
Material vegetal	Variedades resistentes a la sequía /plagas y enfermedades	Alto	Bajo	Alto	3	1	3	7
Material vegetal	Variedades de maduración temprana	Alto	Bajo	Alto	3	1	3	7
Material vegetal	Semilla certificada	Alto	Bajo	Alto	3	1	3	7
Material vegetal	Bancos de semillas	Bajo	Alto	Medio	1	3	2	6
Preparación/conservación del suelo	Sistemas agroforestales - barreras vivas (árboles, cercas)	Alto	Alto	Medio	3	3	2	8
Preparación/conservación del suelo	Reforestación	Alto	Alto	Medio	3	3	2	8
Preparación/conservación del suelo	Compostaje de residuos agrícolas	Bajo	Medio	Medio	1	2	2	5
Preparación/conservación del suelo	Mulching	Bajo	Medio	Bajo	1	2	1	4
Preparación/conservación del suelo	Barreras muertas de piedra	Alto	Alto	Medio	3	3	2	8
Preparación/conservación del suelo	Asociación de cultivos-cobertura no competitiva*	Medio	Bajo	Bajo	2	1	1	4
Preparación/conservación del suelo	Terrazas	Alto	Alto	Alto	3	3	3	9
Preparación/conservación del suelo	Asociación de cultivos productivos	Medio	Medio	Bajo	2	2	1	5
Preparación/conservación del suelo	Biofertilizantes	Medio	Medio	Bajo	2	2	1	5
Preparación/conservación del suelo	Rotación de cultivos	Bajo	medio	Bajo	1	2	1	4

*No intercalado

	Zanjas de contorno	Mejora de la captación y retención de las precipitaciones	Riego por goteo	Fosas de plantación	Drenaje agrícola	Riego parcial o deficitario	Variedades resistentes a la sequía / plagas y enfermedades	Variedades de maduración temprana	Semilla certificada	Bancos de semillas	Sistemas agroforestales - barreras vivas (árboles), cercas vivas	Reforestación	Compostaje de residuos agrícolas	Mulching	Barreras muertas de piedra	Asociación de cultivos-cobertura no competitiva*	Terrazas	Asociación de cultivos productivos	Biofertilizantes	Rotación de cultivos	Cero labranza o labranza mínimo	
Zanjas de contorno																						
Mejora de la captación y retención de las precipitaciones	Baja																					
Riego por goteo	Baja	Alta																				
Fosas de plantación	Baja	Media	Alta																			
Drenaje agrícola	Alta	Baja	Baja	Baja																		
Riego parcial o deficitario	Baja	Alta	Alta	Media	Baja																	
Variedades resistentes a la sequía / plagas y enfermedades	Alta	Media	Media	Baja	Baja	Baja																
Variedades de maduración temprana	Alta	Media	Media	Baja	Baja	Baja	Media															
Semilla certificada	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media														
Bancos de semillas	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta	Alta													
Sistemas agroforestales - barreras vivas (árboles), cercas vivas	Baja	Baja	Baja	Alta	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja												
Reforestación	Baja	Media	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Baja	Alta											
Compostaje de residuos agrícolas	Baja	Media	Media	Alta	Media	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja										
Mulching	Alta	Media	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta									
Barreras muertas de piedra	Alta	Baja	Baja	Alta	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	Baja	Media	Alta								
Asociación de cultivos-cobertura no competitiva*	Alta	Media	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	Alta	Baja	Alta	Alta	Alta							
Terrazas	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta						
Asociación de cultivos productivos	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta	Baja	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Baja	Media	Media	Media	Media	Media					
Biofertilizantes	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	Media				
Rotación de cultivos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Alta	Baja	Alta	Baja	Media	Media			
Cero labranza o labranza mínimo	Alta	Baja	Baja	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Alta	Baja	Alta	Baja	Media	Media	Alta		

Anexo 5. Lista bruta de BPA

SPA Habichuela		SPA Platano	
Nivel	Título	Nivel	Título
Am. Latina	Sistemas agroforestales	Caribe	Escolher una planta sin enfermedades
Am. Latina	Sistemas agroforestales	Am. Latina	Tratar la semilla para evitar contaminación
Inter	Sistemas agroforestales	Am. Latina	Tratar la semilla para evitar contaminación
Inter	Sistemas agroforestales	Am. Latina	Trampas de control de plagas
Am. Latina	Barreras vivas (arboles)	Inter	Rotación de cultivos sin platanos/plantas no susceptibles de nematodos/picudos
Am. Latina	Barreras vivas (arboles)	Inter	Escaldar los residuos para eliminar los picudos
Am. Latina	Cercas vivas/ barreras rompiviento	Caribe	Cultivo asociado que es perjudicial para las poblaciones de nematodos
Inter	Reforestación	Caribe	Implementación de malezas perennes no competitivas
Inter	Compostaje de residuos agrícolas	Caribe	Asociación de cultivos
Am. Latina	Compostaje de residuos agrícolas	Inter	Asociación platano Cajanus cajan
Inter	Mulching	Inter	Asociación platano-cowpea
Am. Latina	Mulching	Am. Latina	Asociación de cultivo con maíz
Am. Latina	Mulching	Caribe	Recomendaciones previas y posteriores al ciclón
Inter	Mulching	Caribe	Desinfección de la herramienta
Am. Latina	Zanjas de Contorno	Caribe	Deshoje sanitario de los plataneros para controlar la cercosporiosis:
Inter	Zanjas de contorno can plantas de mantenimiento	Am. Latina	Deshojado continuo
Am. Latina	Zanjas de contorno	Caribe	Monitoreo de bio-agresores
Am. Latina	Zanjas de contorno	Am. Latina	Cosecha - Reception del racimo
Caribe	Zanjas de contorno	Caribe	Plan de abono organico
Am. Latina	Agricultura de conservación	Caribe	Uso de equipo mecánico pequeño de bajo volumen
Am. Latina	Labranza de conservación	Caribe	Usar herbicidas en buenas condiciones
Am. Latina	Barreras muertas de piedra	Caribe	Mulching
Am. Latina	Barreras muertas de piedra	Inter	Cultivo de alta densidad
Caribe	Barreras muertas de piedra	Am. Latina	Limpieza del entorno de la planta en fase productiva
Inter	Barreras muertas de piedra	Am. Latina	Embolsado
Caribe	Barreras vivas de vetiver (Vetiveria zizanoides)	Am. Latina	Encintado
Am. Latina	Barreras vivas	Am. Latina	Desflor / Enfunde
Inter	Agricultura de conservación	Am. Latina	Enfunde
Am. Latina	Labranza de conservación	Am. Latina	Deschive/poda de manos inferiores
Am. Latina	Labranza de conservación	Am. Latina	Destore, desbellote o despudo
Inter	Labranza de contorno	Am. Latina	Apuntalamiento
Inter	Mejorar la capacidad de retención de la humedad del suelo	Caribe	Refuerzo de pseudotallos
Inter	Terraplenado del terreno	Am. Latina	Nivelamiento de los terrenos con pendientes superior a 25%
Inter	sistema de irrigación por goteo	Am. Latina	Terrazas
Am. Latina	Riego por goteo/microaspersión	Caribe	Deshoje preventivo
Inter	Riego por goteo	Caribe	Cosecha temprana de todos los racimos maduros y/o comercializables
Am. Latina	Reservorios/estanques	Caribe	Corte de pseudotallos rotos y/o doblados
Inter	Estanques de agua en la parcella	Caribe	cuidado intensivo de los plátanos caídos que todavía dan frutos
Inter	Mejora de la captación y retención de las precipitaciones	Am. Latina	Eliminar los residuos de plantaciones contaminadas antes de iniciar con una nueva plantación.
Inter	microcuencas	Am. Latina	Poda poscosecha
Am. Latina	Mejor captación y retención de las precipitaciones	Am. Latina	Hongos antagonicas
Am. Latina	Sistemas de captación de aguas lluvia- SCALL	Am. Latina	Control biológico con Trichoderma
Inter	fosas de plantación	Am. Latina	Usar ACB
Caribe	fosas de plantación	Am. Latina	Eliminación de plantas afectadas
Inter	fosas de plantación	Am. Latina	Zanjas de contorno/drenaje
Inter	Desarrollo de las aguas subterráneas	Inter	Drenaje
Inter	Drenaje	Am. Latina	Compostaje de pseudotallo
Inter	Modernización de la infraestructura de irrigación	Am. Latina	Maduración gradual
Inter	Riego parcial o suplementario	Am. Latina	Conservación durante cosecha
Inter	Mejoramiento de la operación del esquema de irrigación	Am. Latina	Zanjas de contorno

SPA Habichuela		SPA Platano	
Nivel	Titulo	Nivel	Titulo
Inter	mejora de la programación y aplicación del agua de riego	Inter	Estanques de agua en la parcella
Inter	Gestión del drenaje y de las inundaciones	Inter	Mejora de la captación y retención de las precipitaciones
Am. Latina	ajustar la fecha de siembra al terreno	Inter	microcuencas
Inter	Adaptación del calendario de cultivo	Inter	Reforestación
Caribe	Asociación de cultivos habichuela/Gandul + bareas vivas de Panicum maximum	Inter	Barreras muertas de piedra
Am. Latina	Siembra de frijol en asocio con el maíz	Inter	Agricultura de conservación
Caribe	Asociación de cultivos	Inter	Labranza de contorno
Am. Latina	Cultivos mixtos/intercalados	Inter	Mejorar la capacidad de retención de la humedad del suelo
Caribe	Intercropping (frijole/maíz)	Inter	Modernización de la infraestructura de irrigación
Inter	Diversificación de cultivo	Inter	Riego parcial o suplementario
Am. Latina	Variedades resistentes a la sequía	Inter	Mejoramiento de la operación del esquema de irrigación
Am. Latina	Variedades tolerantes al calor y estrés hídrico	Inter	mejora de la programación y aplicación del agua de riego
Inter	Variedades resistentes a las sequías e inundaciones	Inter	Diversificación de cultivo
Am. Latina	elegir las variedades de ciclo corto	Inter	Variedades resistentes a las sequías e inundaciones
Inter	Obtención de variedades de maduración temprana	Inter	Gestión integrada de la fertilidad del suelo
Am. Latina	Semilla certificada	Inter	Cambio de cultivos
Am. Latina	Bancos de semillas		
Am. Latina	Variedad tolerante a plagas y enfermedades (Frijol ICAT Ligero)		
Am. Latina	variedades mejoradas tolerantes a roya, bac-teriosis y virus del mosaico dorado.		
Am. Latina	Manejar la cantidad de fertilizante		
Am. Latina	Biofertilizantes		
Inter	Gestión integrada de la fertilidad del suelo		
Am. Latina	Rotación de cultivos		
Am. Latina	Rotación de Cultivos		
Am. Latina	Rotación de cultivos (maíz/frijol)		
Am. Latina	Aplicación foliar de zinc		
Am. Latina	Identificar bien a la enfermedad, aplicar el producto adecuado		
Am. Latina	Uso de parasitoides		
Am. Latina	Uso de predadores		
Am. Latina	Hongos Entomopatógenos		
Am. Latina	Hongos Antagonistas		
Am. Latina	Nemátodos Entomopatógenos		
Inter	Cambio de cultivos		
Am. Latina	Reservorios/estanques+Riego por goteo		
Am. Latina	Manejo de residuos		