

Adapt'Action

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

**IMPACTOS SOCIO-ECONOMICOS DEL CAMBIO
CLIMÁTICO EN 2 SPA PRIORITARIOS:**

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

6 de Mayo 2020



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.....	5
ABREVIACIONES	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	8
INTRODUCCIÓN.....	13
METODOLOGÍA	15
1. RECOLECCIÓN DE DATOS	15
2. METODOLOGÍA DE CADENAS DE IMPACTOS	18
ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS PARA LOS DOS SPA	20
1. EXPOSICIÓN AL CC	20
1.1 EVOLUCIÓN DEL CLIMA	20
1.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS NECESARIAS Y ÓPTIMAS PARA EL CULTIVO DE HABICHUELA	24
1.3 CONDICIONES CLIMÁTICAS NECESARIAS Y ÓPTIMAS PARA EL CULTIVO DE PLÁTANO	25
2. SENSIBILIDAD.....	27
2.1 FRAGILIZACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE SOPORTE	27
2.2 FALTA DE SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS CULTIVOS	30
2.2.1 Falta de acceso a variedades mejoradas adaptadas al CC.....	30
2.2.2 Ineficiencia de los sistemas de riego	30
2.2.3 Falta de información meteorológica fiable, precisa y especializada	31
2.3 ELEMENTOS CONTEXTUALES SUBYACENTES A LOS FACTORES SOCIALES	32
2.3.1 Aspectos de género	32
2.3.2 Niveles bajos de educación.....	35
2.3.3 Bajo relevo generacional.....	37
2.3.4 Bajo nivel de recursos.....	38
2.3.5 Poca diversificación de las fuentes de ingresos.....	39
2.3.6 Poca diversificación de los cultivos.....	41
2.4 FACTORES DE SENSIBILIDAD ECONÓMICOS Y SOCIALES	41
2.4.1 Falta de titulación de la tierra	41
2.4.2 Rol limitado de las organizaciones de productores (OP)	43
2.4.3 Escaso acceso a la financiación externa, nivel de endeudamiento ya elevado	45
2.4.4 Falta de acceso a conocimientos técnicos y asesoramiento sobre buenas prácticas agrícolas	47
3. IMPACTOS DEL CC SOBRE LOS SPA	51
3.1 CADENAS DE IMPACTOS PARA EL SPA HABICHUELA.....	51
3.1.1 Sequías	51
3.1.2 Inundaciones, lluvias extremas y huracanes	54
3.2 CADENAS DE IMPACTOS PARA EL SPA PLÁTANO	58
3.2.1 Sequía.....	58
3.2.2 Inundaciones y huracanes	60
4. PRÁCTICAS ACTUALES Y PERSPECTIVAS PARA LA ADAPTACIÓN	64
4.1 UNA BASE DE CONOCIMIENTOS SOBRE EL CC EXISTENTE	64

4.2	PRÁCTICAS ACTUALES ORIENTADAS A LOS CULTIVOS	64
4.3	PRÁCTICAS DE ÍNDOLE ECONÓMICO	65
4.4	CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA PARA LA ADAPTACIÓN	66
4.5	DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA LA ADAPTACIÓN	67
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES		69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		73
ANEXO		75

ILUSTRACIONES

FIGURA 1: DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA Y REPRESENTATIVIDAD PARA LA REALIZACIÓN DE LAS ENCUESTAS (AUTORES, 2020).....	17
FIGURA 2: REPARTICIÓN DE LAS ENCUESTAS PARA CADA SPA Y REGIÓN DE ESTUDIO (AUTORES 2020).....	17
FIGURA 3: VULNERABILIDAD Y SUS COMPONENTES SEGÚN EL AR4 (DE NOBLET & D'HAEN, 2019; IPCC, 2007)	19
FIGURA 4: CAMBIOS ANUALES PROMEDIO DE TEMPERATURAS MÁXIMAS (TMAX), MÍNIMAS (TMIN) Y PRECIPITACIÓN ANUAL TOTAL (PCP) PARA LA PROVINCIA DE SAN JUAN EN 2030, 2050 Y 2070 (SALVATERRA ET AL. 2020A).....	22
FIGURA 5: CAMBIOS ANUALES PROMEDIO DE TEMPERATURAS MÁXIMAS (TMAX), MÍNIMAS (TMIN) Y PRECIPITACIÓN ANUAL TOTAL (PCP) EN LA REGIÓN SUR EN 2030, 2050 Y 2070 (SALVATERRA ET AL. 2020A).	22
FIGURA 6: VALORES PROMEDIO ACTUALES Y PROYECTADOS DE PRECIPITACIONES (IZQUIERDA) Y TEMPERATURAS (DERECHA) MENSUALES BAJO EL RCP 8.5 (CEPAL ET AL. 2018).	23
FIGURA 7: PORCENTAJE DE LAS SUPERFICIES CULTIVADAS CON ACCESO A UNA FUENTE NATURAL DE AGUA EN AMBOS SPA (AUTORES, 2020).	31
FIGURA 8: TIPO DE RIEGO UTILIZADO POR SPA (AUTORES, 2020).	31
FIGURA 9: REPARTICIÓN DE LOS PARTICIPANTES A LA ENCUESTA ENTRE HOMBRES Y MUJERES (AUTORES, 2020).	34
FIGURA 10: IDENTIDAD DEL JEFE DEL HOGAR SEGÚN EL GÉNERO Y LA SITUACIÓN FAMILIAR DEL RESPONDIENTE A LA ENCUESTA (AUTORES 2020).	34
FIGURA 11: NIVEL DE ESTUDIOS DE LOS RESPONDIENTES POR GÉNERO Y SPA (AUTORES 2020).....	35
FIGURA 12: REPARTICIÓN DEL NIVEL DE ESTUDIOS DE LOS RESPONDIENTES POR GÉNERO EN CADA SPA (AUTORES, 2020).	36
FIGURA 13: TASA DE ESCOLARIZACIÓN EN LOS HOGARES DE CADA SPA, POR EDAD Y GÉNERO (AUTORES, 2020).....	37
FIGURA 14: REPARTICIÓN POR RANGO DE EDAD DE LOS RESPONDIENTES EN CADA SPA (AUTORES, 2020).....	38
FIGURA 15: MATERIALES UTILIZADOS EN LAS VIVIENDAS DE LOS HOGARES AGRÍCOLAS DE LOS DOS SPA (AUTORES, 2020).	39
FIGURA 16: ACTIVIDADES ECONÓMICAS COMPLEMENTARIAS DE LOS PARTICIPANTES EN CADA SPA (AUTORES, 2020).	40
FIGURA 17: REPARTICIÓN POR GÉNERO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN LOS SPA HABICHUELA Y PLÁTANO (AUTORES 2020). .	40
FIGURA 18: DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTORES ENCUESTADOS EN CADA SPA EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DE TERRENO CULTIVABLE (AUTORES, 2020).	42
FIGURA 19: TENENCIA DE LAS PARCELAS EN CADA SPA (AUTORES, 2020).	43
FIGURA 20: PROPORCIÓN DE PRODUCTORES (HOMBRES Y MUJERES) AFILIADOS A OP EN AMBOS SPA (AUTORES, 2020).....	44
FIGURA 21: PORCENTAJE DE FINANCIAMIENTO EXTERNO DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA, POR SPA Y SEGÚN LA AFILIACIÓN A UNA OP (AUTORES, 2020).	45
FIGURA 22: USO DEL FINANCIAMIENTO EXTERNO, EN PORCENTAJE DE LOS PRODUCTORES, POR SPA (AUTORES 2020).	47
FIGURA 23: PRINCIPALES FUENTES DE FINANCIAMIENTO EXTERNO EN CADA SPA (AUTORES, 2020).	47
FIGURA 24: PROPORCIÓN DE LOS PRODUCTORES QUE HAN RECIBIDO ALGÚN TIPO DE CAPACITACIÓN EN AMBOS SPA (AUTORES 2020).	48
FIGURA 25: TEMAS RECIBIDOS EN CAPACITACIÓN POR SPA (AUTORES 2020).	49
FIGURA 26: FUENTE DE LAS CAPACITACIONES RECIBIDAS EN AMBOS SPA (AUTORES 2020).	49
FIGURA 27: PROPORCIÓN DE LOS PRODUCTORES QUE RECIBIERON ASISTENCIA TÉCNICA EN CADA SPA (AUTORES, 2020).....	50
FIGURA 28: FRECUENCIA DE LA ASISTENCIA TÉCNICA RECIBIDA (AUTORES 2020).	50
FIGURA 29: ESTIMACIÓN DE LOS IMPACTOS DIRECTOS DE LA SEQUÍA SOBRE LOS CULTIVOS DE HABICHUELA (AUTORES, 2020).	51
FIGURA 30: CADENA DE IMPACTOS DE LAS SEQUIAS PARA EL SPA HABICHUELA (AUTORES, 2020).	54
FIGURA 31: ESTIMACIÓN DE LOS IMPACTOS DIRECTOS DE HURACANES Y INUNDACIONES SOBRE LOS CULTIVOS DE HABICHUELA (AUTORES, 2020).	55
FIGURA 32: ESTRATEGIAS DE COMPENSACIÓN DE LAS PÉRDIDAS USADAS PARA EL SPA HABICHUELA (AUTORES, 2020).	56
FIGURA 33: CADENA DE IMPACTOS DE HURACANES E INUNDACIONES PARA EL SPA HABICHUELA (AUTORES, 2020).	57
FIGURA 34: ESTIMACIÓN DE LOS IMPACTOS DIRECTOS DE LA SEQUÍA SOBRE LOS CULTIVOS DE PLÁTANO (AUTORES, 2020).	58
FIGURA 35: CADENA DE IMPACTOS DE LA SEQUÍA PARA EL SPA PLÁTANO (AUTORES, 2020).....	59
FIGURA 36: ESTIMACIÓN DE LOS IMPACTOS DIRECTOS DE HURACANES Y INUNDACIONES SOBRE LOS CULTIVOS DE PLÁTANO (AUTORES, 2020).	60
FIGURA 37: OTROS IMPACTOS DIRECTOS VINCULADOS CON EVENTOS CLIMÁTICO PARA EL SPA PLÁTANO (AUTORES 2020).	62

FIGURA 38: ESTRATEGIAS DE COMPENSACIÓN DE LAS PÉRDIDAS USADAS POR EL SPA PLÁTANO (AUTORES, 2020).	62
FIGURA 39: CADENA DE IMPACTOS DE HURACANES E INUNDACIONES PARA EL SPA PLÁTANO (AUTORES, 2020).....	63
FIGURA 40: FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE CC EN AMBOS SPA (AUTORES, 2020).	64
FIGURA 41: MEDIDAS DE ADAPTACIÓN ACTUALMENTE IMPLEMENTADAS AL NIVEL DE LOS CULTIVOS EN AMBOS SPA (AUTORES, 2020).	65
FIGURA 42: PRÁCTICAS ACTUALMENTE IMPLEMENTADAS PARA PROTEGER LA ECONOMÍA PRODUCTIVA Y FAMILIAR EN AMBOS SPA (AUTORES, 2020).	66
FIGURA 43: TEMAS DE CAPACITACIÓN ABORDADOS EN AMBOS SPA (SÓLO UP PRODUCTORES CAPACITADOS) (AUTORES 2020).....	66
FIGURA 44: PRINCIPALES EXPECTATIVAS PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ADAPTACIÓN POR SPA (AUTORES 2020).	67

ABREVIACIONES

AFD	Agence Française de Développement / Agencia Francesa para el Desarrollo
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
CDN	Contribuciones determinadas a nivel nacional
RD	República Dominicana
PEID	Pequeños estados insulares en desarrollo
SPA	Sistema de producción agrícola
CC	Cambio climático
CNCCMDL	Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio
MINAGRI	Ministerio de agricultura
MARN	Ministerio de medio ambiente y recursos naturales
MEPYD	Ministerio de economía, planeación y desarrollo
IC	Intervalo de confianza
ME	Margen de error
UP	Unidad de Producción
OP	Organización de Productores
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
CSA	Agricultura Climáticamente Inteligente (Climate-Smart Agriculture)
RCP	Trayectoria de Concentración Representativa (Representative Concentration Pathway)
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CAC-SICA	Consejo Agropecuario Centroamericano del Sistema de la Integración Centroamericana
WEF	Foro Económico Mundial (WEF)
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
PAGCC -RD	Plan de Acción Género y Cambio Climático

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe representa una etapa del proyecto “Apoyo al sector agrícola de la República Dominicana en un contexto de Cambio Climático”, financiado por la AFD dentro de la facilidad Adapt’Action. El propósito del primer componente de este proyecto es desarrollar planes de acción para la adaptación al Cambio Climático (CC) de dos Sistemas de Producción Agrícola (SPA) particularmente vulnerables y estratégicos para la seguridad alimentaria de la República Dominicana (RD): la habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) en la provincia de San Juan de la Maguana, y el plátano (*Musa spp.*) en las provincias Barahona, Bahoruco e Independencia.

El objetivo general del estudio presentado aquí es de analizar los impactos socioeconómicos actuales y futuros del CC sobre estos dos SPA, e identificar donde se encuentran las necesidades de adaptación más agudas en cada uno de ellos.

El marco conceptual utilizado para llevar a cabo este análisis sigue el enfoque basado en vulnerabilidad del AR4 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), el cual permite describir cadenas de impacto aclarando cuáles son los factores de exposición y sensibilidad al CC, antes de ahondar en los impactos y en la capacidad adaptativa de los SPA analizados.

Para este fin se procedió a un análisis bibliográfico de los conocimientos actuales sobre la cuestión, seguido de una encuesta de un total de 226 unidades de producción (UP) en estos SPA.

La combinación de las fuentes bibliográficas disponibles sobre la evolución pasada y proyectada del clima en RD, incluyendo los estudios de vulnerabilidad realizados en etapas anteriores de este mismo proyecto de apoyo, permitió caracterizar la **exposición** de los dos SPA analizados.

En particular se destaca que, en la provincia de San Juan (SPA habichuela), las proyecciones climáticas al horizonte 2070 anticipan un incremento de las temperaturas de hasta +2.3 °C y una reducción de los acumulados anuales de precipitación de hasta -3%. La variación estacional de las precipitaciones podría inducir un incremento de la aridez, especialmente en verano, con periodos de sequía más frecuentes e intensos, y un riesgo incrementado de inundaciones resultando de episodios de lluvias intensas.

El cultivo de habichuela se está actualmente desarrollando en la provincia de San Juan en condiciones subóptimas en términos de precipitaciones, mientras que la disponibilidad de agua para riego está en reducción considerando la presión hídrica alta que se reporta en toda la cuenca Yaque del Sur. Esto implica que la disponibilidad de agua podría ser el principal factor limitante para este SPA en el futuro.

Por otra parte, el alza de las temperaturas podría tener impactos negativos sobre los rendimientos en 2050, y el incremento de la frecuencia e intensidad de episodios de tormentas y lluvias intensas implica un riesgo aumentado de inundaciones en el Valle de San Juan donde se concentran las fincas de habichuelas en zonas inundables (14% del total).

Las provincias Barahona, Bahoruco e Independencia (SPA plátano) presentan un padrón de cambio climático similar al de la provincia de San Juan, pero con una reducción de los acumulados anuales de precipitación, y una variación estacional de las precipitaciones y temperaturas más marcadas.

En particular, las condiciones de aridez deberían ser mucho más fuertes en los meses de verano y otoño, con proyecciones de hasta +4 °C y -10% de precipitaciones en agosto para el horizonte 2050 (RCP 8.5). Se prevé igualmente un aumento de la frecuencia de eventos meteorológicos extremos, incluyendo vientos huracanados, lluvias intensas y, por ende, un riesgo incrementado de inundaciones.

El plátano está actualmente cultivado en el Sur del país fuera de su área de cultivación posible, y solo puede sobrevivir gracias al uso del riego. Esto explica que el 85.5% de las fincas de plátano estén cerca de fuentes de agua superficiales, lo que también les ubica en zona inundable. Asimismo, la exposición del SPA plátano se puede considerar como crítica frente al riesgo de sequía, de inundación y de huracán.

La **sensibilidad** de los dos SPA se analizó tomando en consideración su entorno físico y natural, las actividades humanas como los métodos de cultivo, la gestión del agua, la explotación de los recursos, la presión demográfica etc., y factores sociales que contribuyen directamente a potencializar los impactos del CC.

En primer lugar, la **fragilización de los ecosistemas de soporte** se pudo caracterizar con base en los recursos bibliográficos disponibles.

En particular, se puede evidenciar un riesgo de reducción o **pérdida del rol de regulación de la cobertura vegetal sobre el funcionamiento de la cuenca hidrográfica** del Yaque del Sur. El principal punto de atención es el riesgo de degradación y pérdidas de los bosques, ya sea por el mismo CC (estrés hídrico y sensibilidad incrementada a incendios, plagas y eventos meteorológicos extremos), o por factores antrópicos (deforestación y uso inapropiado de los suelos).

Las consecuencias de la degradación de la cobertura vegetal en la cuenca alta sobre los SPA habichuela y plátano se pueden manifestar de forma catastrófica en casos de eventos extremos (deslaves, inundaciones, etc.) o de manera incremental (déficit de recarga de los acuíferos, erosión y sedimentación en los embalses, etc.).

En fin, la **salinización de los suelos agrícolas**, directamente vinculada a prácticas inadecuadas de riego, también se traduce por una pérdida de fertilidad en los suelos agrícola, incrementando la sensibilidad de los SPA al CC.

En segundo lugar, la **falta de servicios y equipamiento para la gestión de los cultivos** se pudo caracterizar con base en las encuestas realizadas en ambos SPA.

En particular, se pudo identificar una **falta de acceso a semillas o variedades mejoradas para 88%** de los productores de habichuela y un 99% de los productores de plátano, el uso generalizado de **sistemas de riego ineficientes** en los productores de plátano y en la mayoría de los productores de habichuela en zonas bajas, y un **uso muy limitado de información meteorológica** para la gestión de los cultivos en ambos SPA.

En tercer lugar, se analizaron **elementos contextuales socioeconómicos que agravan la sensibilidad** de los productores, aún y cuando no estén directamente vinculados con la actividad productiva.

En particular, se confirmó la **carencia de relevo generacional** en ambos SPA, con una población envejecida de productores, y el **nivel educativo generalmente bajo** de éstos. La **falta de recursos**

económicos y la **falta de acceso a servicios básicos y de comunicación** se manifiesta en ambos SPA, aunque de manera más aguda en el SPA plátano.

La **dependencia económica de los productores a la actividad agrícola es alta en ambos SPA, especialmente para las mujeres** que más raramente tienen oportunidades de diversificación económica. Por otra parte, mientras que en el SPA habichuela existe un cierto nivel de diversificación de los cultivos, **el SPA plátano se caracteriza por ser poco diversificado**, lo que se traduce por un peso muy alto de la venta del plátano en el mix de ingresos de los hogares agrícolas.

El cuarto elemento de la sensibilidad que se analizó fueron **los factores económicos y sociales directamente vinculados con la actividad productiva**, que también se pudieron explorar con base en las encuestas realizadas.

Se destaca a este nivel una **inseguridad sobre la tenencia de la tierra**, con una proporción de predios titulados inferior al 15% en ambos SPA. Las superficies cultivadas son en general pequeñas, especialmente en el SPA plátano (3 ha en promedio), mientras que en el SPA habichuela, las superficies son más grandes (6 ha en promedio) y existe una mayor diversidad de situaciones.

En ambos SPA, **la mayoría de los productores están afiliados a algún tipo de Organización de Productores (OP)**, pero la tasa de afiliación es mucho mayor en el SPA habichuela (>80%). Sin embargo, **el rol de las OP es muy limitado en ambos SPA**. En particular, las OP actualmente no intervienen en el fortalecimiento de las capacidades de los productores, y no tienen un papel significativo para la comercialización de los productos.

El acceso a financiación externa es sensiblemente mejor en el SPA habichuela que en el SPA plátano, y los productores de habichuela tienden a financiar una proporción más alta de su producción de esta manera, especialmente los que están afiliados a una OP. Sin embargo, la mayoría de esta financiación sirve para cubrir gastos anuales, y **el uso de financiación externa para inversiones en capital productivo es casi inexistente en ambos SPA**.

En fin, se observa una **carencia en acciones de fortalecimiento de capacidades** de los productores, especialmente en el SPA plátano, donde solo 6% han recibido capacitaciones en temas relacionados con el CC (v. 31% en el SPA habichuela). Los servicios de extensionismo del MINAGRI son reconocidos como los proveedores de asistencia técnica y capacitación más relevantes por ambos SPA.

Las cadenas de impacto se describieron en ambos SPA considerando los dos tipos de aleas climáticas más resentidos en la actualidad y para los cuales las proyecciones climáticas permiten anticipar una agravación de la situación actual: **la sequía, y los eventos meteorológicos extremos** (inundaciones, lluvias extremas, huracanes y tormentas tropicales).

En el **SPA habichuela**, la sequía es un factor de riesgo principalmente en la fase de crecimiento del cultivo, entre abril y mayo. Se anticipa que se podría prolongar a futuro hasta el mes de julio, con impactos en la fase de fructificación. **Más del 80% de los productores de habichuela reportan haber sido impactados por sequías al mínimo dos veces en los últimos diez años**.

La consecuencia inmediata de la sequía es la reducción del desarrollo de la planta y de su rendimiento, con efectos directos sobre el nivel de ingresos que se puede obtener del producto. Además, la sequía

es un factor agravante para la incidencia de plagas como la mosca blanca, que viene agudizar las pérdidas para los productores.

Las inundaciones, lluvias extremas y huracanes han afectado más de 30% de los productores al mínimo dos veces en los diez últimos años, con impactos sobre los cultivos que van desde la asfixie de los sistemas radicales de las plantas en fase de crecimiento y fructificación, lo que conduce a la pérdida parcial o completa de la cosecha. Además, estos eventos pueden provocar la pérdida de la fertilidad de los suelos cuando se asocian con fenómenos de erosión, y a la destrucción de la infraestructura doméstica o del capital productivo.

Los impactos económicos directos reportados por la sequía y los eventos extremos son de dos índoles. En primer lugar, se estima en la actualidad que **la ocurrencia de estos eventos induce una reducción de ingresos de un 50% en promedio para los hogares afectados**, con consecuencias inmediatas sobre la economía familiar (reducción de gastos en alimentación, salud y servicios domésticos), y consecuencias a mediano y largo plazo como la desescolarización de los niños, la posposición de proyectos personales (estudios superiores, proyectos de emprendimiento, etc.) y la migración a Santo Domingo de los jóvenes, incrementando el éxodo rural.

Por otra parte, las destrucciones ocasionadas implican una **descapitalización de las Unidades de Producción (UP)** y un **incremento del endeudamiento de los productores**, lo que contribuye a bajar su resiliencia futura.

En el SPA plátano, la sequía es el evento más común, con más de dos eventos reportados en los últimos diez años por más del 90% de los productores. Las sequías inducen un estado de estrés hídrico para el plátano, lo que se traduce por una baja del rendimiento de la planta, o su muerte en caso de ser prolongada. **76% de los productores reportan pérdidas importantes o totales como consecuencias de la sequía.**

Las inundaciones y huracanes afectaron más de dos veces a un 75% de las UP de plátano encuestadas en los últimos diez años. Ambos eventos pueden conducir a la destrucción rápida de las plantas, ya sea por su destrucción física (ruptura o arrancamiento) en el caso de los vientos de más de 100 km/h, o por asfixie del sistema radicular en el caso de las inundaciones prolongadas (más de una semana). **Los huracanes y tormentas han sido asociados con pérdidas importantes o totales para 80% de los productores afectados** en los últimos diez años.

Las afectaciones económicas directas e indirectas de estos eventos son más agudas en el SPA plátano que en el SPA habichuela, con una **reducción promedio del nivel de ingresos estimada a 57%**. Las tormentas, huracanes e inundaciones han generado **destrucciones del capital productivo en el 50% de los productores.**

El empobrecimiento de los productores de plátano es un riesgo fuerte. Un cuarto de los productores declara haber tenido que vender pertenencias personales para compensar sus pérdidas. Más de la mitad de los hogares encuestados declaran haber reducidos sus gastos alimentarios (37% de forma permanente), un tercio de ellos ha reducido sus gastos en educación, y el 55% reporta una degradación de sus condiciones de salud.

Las prácticas actuales orientadas a mejorar la capacidad de adaptación son escasas en ambos SPA. Si bien existe una base de conocimiento sobre el CC en la mayoría de los productores, estos conocimientos son básicos y no se traducen en acciones conscientes para reducir los riesgos futuros.

En el SPA habichuela, la existencia de prácticas de asociación de cultivos puede ser considerada como un factor de resiliencia para las UP que las implementan (62%). De igual manera, el aseguramiento de los cultivos está practicado por un 24% de los productores, lo que permite mitigar los riesgos.

Acciones de este tipo son excepcionales en el SPA plátano. En ambos SPA, las técnicas de gestión de la fertilidad y conservación de suelos, y de manejo integrado de plagas son muy poco implementadas.

El análisis de los factores de exposición, sensibilidad y de los impactos del CC en los dos SPA permite definir prioridades para su adaptación al CC

1. **Mejorar la gestión del agua al nivel de la Cuenca del río Yaque del Sur**, con intervenciones enfocadas a (i) mejorar la infiltración de las precipitaciones y limitar la erosión de los suelos en la cuenca alta, (ii) optimizar la oferta del agua con intervenciones sobre la infraestructura colectiva de irrigación y (iii) reducir la demanda agrícola del agua con técnicas de captación de agua y de riego eficiente a nivel parcelario.
2. **Fortalecer la resiliencia de los cultivos**, a través de (i) la mejora de las variedades sembradas, (ii) la adopción de técnicas y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) con enfoque de Agricultura Climáticamente Inteligente (CSA) y agroecología, y (iii) la diversificación productiva para reducir la dependencia a un tipo de cultivo y repartir el riesgo en caso de fracaso de las cosechas (SPA plátano en particular).
3. **Fortalecer y ampliar el rol de las Organizaciones de Productores**, en términos de (i) difusión de BPA, (ii) provisión de información y asesoría a los productores, y especialmente en términos de servicios climáticos, (iii) comercialización y (iv) gestión colectiva del riesgo.
4. **Fortalecer la resiliencia económica de las UP** para limitar y revertir la erosión de su capital productivo.

Estas líneas de acción deberían de implementarse tomando en consideración los elementos siguientes:

- Las redes de asistencia existentes, y especialmente los servicios de extensionismo del MINAGRI, deben de ser asociadas, ya que son interlocutores de confianza para los productores
- Los intermediarios y mayoristas constituyen un grupo de actores estructurante, especialmente en el SPA habichuela, que debe de ser asociado al proceso de cambio.
- La escasez de visibilidad sobre los impactos del CC en los SPA, y sobre la eficiencia de las políticas enfocadas hacia su adaptación, es problemática y deberá de ser atendida con un sistema de monitoreo y evaluación enfocado hacia la medición de resultados e impactos, asociando las instituciones de investigación relevantes.
- La medición de los efectos de género sobre la vulnerabilidad y la adaptación al CC es un requisito absoluto para que la inclusión de esta temática se efectiva en la agenda nacional.

INTRODUCCIÓN

Financiada por la Agencia francesa de desarrollo (AFD), la facilidad Adapt'Action tiene el propósito de acompañar a los países más vulnerables ante el Cambio climático (CC) para el cumplimiento del acuerdo de París y la realización de sus Contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN). En particular, la facilidad Adapt'Action apoya la definición, adopción e implementación de estrategias de desarrollo resilientes y de baja intensidad en carbono. La República Dominicana (RD) fue seleccionada dentro de los quince beneficiarios de la facilidad, en tanto que Pequeño estado insular en desarrollo (PEID).

Este estudio se enmarca en el segundo componente del proyecto de **“Apoyo al sector agrícola de la República Dominicana en un contexto de cambio climático”**, financiado por la facilidad Adapt'Action e implementado por el Consorcio EGIS-SalvaTerra-Metedynd-IRD en asociación con la fundación REDDOM y Guakía Ambiente. Las contrapartes institucionales dominicanas principales son el Consejo nacional para el cambio climático y mecanismo de desarrollo limpio (CNCCMDL), el Ministerio de agricultura (Minagri), el Ministerio de medioambiente y recursos naturales (MARN) y el Ministerio de economía, planeación y desarrollo (MEPyD).

El objetivo de este componente es desarrollar planes de acción operativos para la adaptación de dos Sistemas de producción agrícolas (SPA) y regiones priorizados. Los trabajos correspondientes empezaron en junio de 2019, y consistieron en las etapas siguientes:

- La caracterización del entorno ambiental, socioeconómico e institucional de seis SPA estratégicos a nivel nacional,¹
- La realización de estudios de vulnerabilidad para estos seis mismos SPA en función a su exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, y
- La priorización de dos SPA, realizada mediante un análisis multicriterio participativo, considerando, por un lado, su vulnerabilidad climática y, por otro lado, su importancia socioeconómica y su fortaleza institucional.

La priorización se hizo mediante un ejercicio participativo en línea involucrando a más de 70 decisores individuales, provenientes 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.

Los SPA seleccionados fueron el plátano en la región Sur y la habichuela en la provincia de San Juan en el Suroeste. Este resultado reflejó una estrategia consensuada entre los participantes de fortalecer los SPA más frágiles institucionalmente, más vulnerables ante CC y con una contribución directa a la seguridad alimentaria de los dominicanos.

¹ Los seis SPA originalmente estudiados fueron: (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.

El presente informe busca analizar los impactos socioeconómicos del CC sobre estos dos SPA, con una mirada amplia, incluyendo los ecosistemas de soporte, los campos de cultivo y la infraestructura necesaria para la producción, el procesamiento, el almacenaje y la comercialización. También se integran en este análisis cuestiones sobre el género, la salud de los trabajadores y los sistemas de gobernanza.

Con este estudio **se busca entonces entender en cada SPA dónde se encuentran las necesidades más agudas en términos de adaptación al CC**. Con este conocimiento se podrá enfocar las iniciativas por incluir en los planes de acción en dónde más utilidad tendrán.

Los análisis presentados a continuación se sustentan en el análisis de tres fuentes de información:

- **Una revista bibliográfica** permitió establecer el estado de los conocimientos científicos y de la experiencia internacional sobre las cadenas de impacto del cambio climático sobre los SPA considerados,
- **Encuestas estructuradas**, realizada en una muestra representativa de los hogares agrícolas en cada SPA, permitió ahondar en estas mismas cuestiones desde la experiencia directa de los productores,
- **Entrevistas semiestructuradas** con actores claves (p. ej. presidentes de asociaciones de productores, representantes regionales del Minagri) permitieron dar una perspectiva más territorial sobre los impactos del CC en términos sociales, económicos e institucionales.

Este informe se divide en tres secciones principales: una primera parte explica el proceso metodológico aplicado con mayor detalle. La segunda parte presenta los resultados obtenidos para cada uno de los SPA analizados, y la tercera corresponde a la conclusión general del estudio.

METODOLOGÍA

El estudio objeto del presente informe tiene como propósito principal entender de manera final los impactos socioeconómicos actuales y potenciales del CC en los SPA habichuela y plátano en el Suroeste, e identificar sus necesidades más agudas en términos de adaptación, construcción de resiliencia y reducción de riesgos. Esto impone en un primer momento adquirir entendimiento preciso de las condiciones en las cuales los productores y las productoras están desarrollando sus actividades.

Los dos SPA priorizados en el marco del presente proyecto de apoyo son esencialmente familiares, y con un nivel de estructuración organizacional considerado como bajo. Esto implica una cierta falta de visibilidad sobre las condiciones precisas en las cuales las Unidades de Producción (UP) desarrollan sus actividades. Estas limitaciones en cuanto al acceso a información de calidad con un nivel suficiente de precisión fueron señaladas en varios momentos de estudios anteriores (SalvaTerra et al. 2019², SalvaTerra et al. 2020a³, SalvaTerra et al. 2020b⁴).

En consecuencia, la metodología de este estudio fue principalmente enfocada en la construcción de conocimiento al nivel de las UP, con metodologías de recolección de datos basadas en encuestas familiares. Con base en esta información, se pudo desarrollar cadenas de impactos para ambos SPA, enfocándose en los efectos del CC más resentidos a nivel local.

1. Recolección de datos

Para la recolección de datos, se movilizaron los conceptos y herramientas del enfoque global de la explotación agrícola y del diagnóstico agrario, que se basan en dos elementos fuertes: (i) la agricultura es un sistema, que debe analizarse yendo más allá de los enfoques disciplinarios y sectoriales, y (ii) los agricultores tienen razones para hacer lo que hacen (racionalidad o coherencia).

Para entender estos sistemas y esta racionalidad, se realizaron tres actividades complementarias:

- Un análisis bibliográfico de las fuentes disponibles sobre los efectos del CC en SPA de habichuela y plátano en RD, en América Latina y en el Caribe,
- Encuestas dirigidas en 226 hogares agrícolas de los SPA estudiados,
- Entrevistas semidirigidas a responsables de las principales organizaciones de productores de los SPA y regiones analizadas

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*. 163 p.

³ SalvaTerra, EGIS, IRD, Meteodyn, Carbonium, Guakía Ambiente & Fundación REDDOM, 2020. *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.

⁴ SalvaTerra, EGIS, IRD, Meteodyn, Carbonium, Guakía Ambiente & Fundación REDDOM, 2020. *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*. 62 p.

Las encuestas de hogares se realizaron sobre la base de un cuestionario largo, de 98 preguntas, principalmente preguntas cerradas con listas de opciones para elegir, y algunas preguntas abiertas. Esta encuesta está estructurada en 6 secciones principales:

1. **Identificación de la encuesta** (SPA analizado, fecha, hora y lugar de la encuesta, nombre del encuestador, etc.). Esta sección sirve para tener trazabilidad interna.
2. **Información geográfica de la finca**, para ubicar la UP en su provincia, municipio y distrito municipal.
3. **Información del hogar**: datos de identificación del encuestado y composición de su hogar, situación familiar, nivel de educación propio y de los demás integrantes de la familia, actividades económicas, etc.
4. **Características de la vivienda y acceso a servicios**: permite entender las condiciones de vida y entorno socioeconómico de los hogares agrícolas.
5. **Factores de producción y características de las UP**: parcelas cultivadas (superficies, tenencia, pendiente presencia de agua y rubros cultivados), mano de obra (número, tipo de contrato, sexo y procedencia), manejo del cultivo, asociaciones y rotaciones practicadas, etc.
6. **Acceso a capacitación y asistencia técnica**: modalidades, temas y origen de las capacitaciones y AT recibidas
7. **Rendimiento y comercialización del cultivo principal**: datos cuantitativos, canales de comercialización empleados y mercados finales
8. **Impactos del CC**: conocimiento del tema, afectaciones por la variabilidad climática y eventos extremos (frecuencia, impacto sobre el cultivo, impacto sobre la cosecha, otros impactos directos e indirectos), acceso a mecanismos de compensación.
9. **Uso, conocimiento y expectativas sobre la adaptación**: conocimiento e implementación de medidas de reducción de riesgos y BPA para la adaptación de los cultivos, acceso y expectativas en capacitación y AT sobre la adaptación al CC.

Para facilitar la conducta de las entrevistas con los productores y la sistematización de los datos recolectados, este cuestionario fue transcrito en una herramienta electrónica, usando la plataforma libre Kobo Toolbox. Una versión en PDF del cuestionario está disponible en Anexo 1.

Esta herramienta permitió en particular añadir capas de verificación de datos, garantizando la homogeneidad de todas las entradas correspondientes a preguntas cerradas (las preguntas abiertas, en texto libre, se tuvieron que retomar a mano), y permitiendo exportar automáticamente la base de datos correspondiente al conjunto de las respuestas.

Las encuestas se realizaron del 18 al 30 de septiembre de 2020. El número de hogares encuestados en cada uno de los SPA fue determinado buscando alcanzar una representatividad estadística suficiente para dar estimaciones confiables sobre los principales parámetros analizados. El Intervalo de confianza (IC) seleccionado fue del 95% y se puso como objetivo alcanzar un Margen de error (ME) inferior al 10%.

Un reto para la determinación del tamaño de la muestra fue el desconocimiento sobre el tamaño de la población de productores en cada SPA, por falta de estadísticas oficiales recientes y confiables. Esta problemática fue analizada con mayor detalle en el informe de caracterización por SPA realizado en el marco del presente proyecto de apoyo, el cual presenta los datos más recientes disponibles (SalvaTerra et al. 2019).

Haciendo estimaciones prudentes (es decir, maximizando el tamaño potencial de la población), se determinó un universo un máximo de 5,500 productores en cada SPA y región de estudio, lo que implica una muestra mínima de 68 encuestas para alcanzar los IC y ME objetivo. Con el fin de minimizar los riesgos, se decidió ampliar todavía el esfuerzo de muestreo en ambos SPA, lo que permitió superar las expectativas en términos de ME alcanzado (Figura 1).

Debido a las restricciones sanitarias vinculadas a la pandemia de COVID-19, el protocolo de encuesta tuvo que ser modificado: al lugar de programar visitas domiciliarias en cada hogar agrícola como era previamente planeado, se tuvo que optar por una solución alternativa que permitiera limitar los movimientos de los encuestadores, y esto en particular para evitar que se encuentren fuera en horarios de toque de queda.

Parámetro	Habichuela – San Juan	Plátano – Sur
Tamaño máximo de población	5,500	5,500
IC seleccionado	95%	95%
ME objetivo	10%	10%
Tamaño de muestra mínimo	68	68
Tamaño de muestra alcanzado	122	104
ME alcanzado	8.77%	9.52%

Figura 1: Determinación de la muestra y representatividad para la realización de las encuestas (autores, 2020).

Asimismo, se organizaron sesiones de levantamiento de encuestas en las cabeceras municipales y localidades más importantes, y los productores fueron masivamente invitados a acudir a estos puntos de encuentro para responder a los cuestionarios que se les fueron sometidos. La repartición de las encuestas levantadas para cada SPA se presenta en la Figura 2.

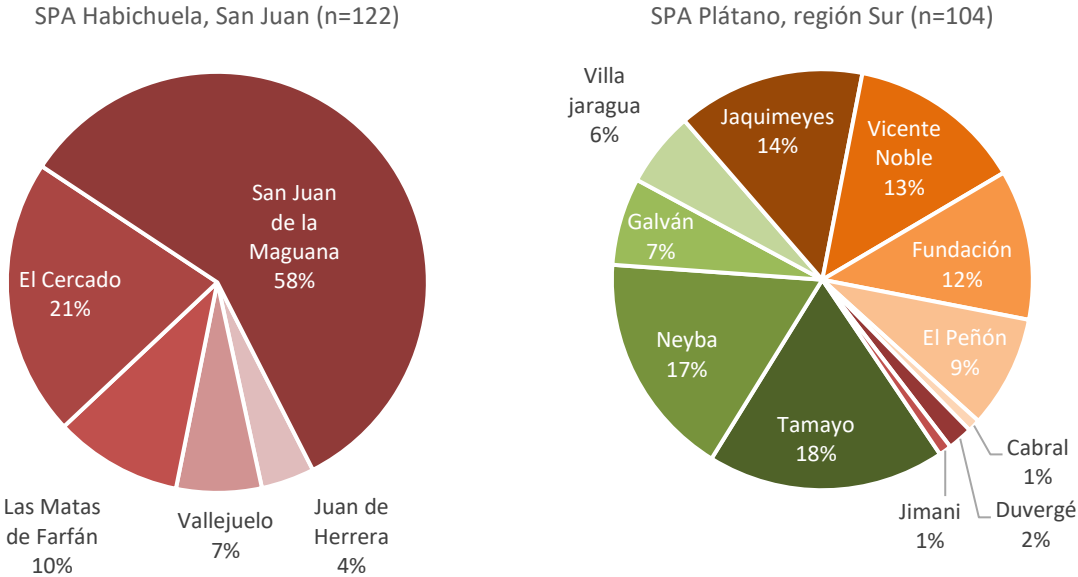


Figura 2: Repartición de las encuestas para cada SPA y región de estudio (autores 2020).

La casi totalidad de los municipios que conforman la Provincia de San Juan fueron cubiertos, a excepción de Bohechico. En la Región Sur, más extendida, se enfocó el esfuerzo en la provincias y

municipios donde la producción de plátano se concentra, es decir en las provincias de Barahona y Bahoruco.

2. Metodología de cadenas de impactos

La descripción de los impactos socioeconómicos del CC en los dos sistemas estudiados se hizo siguiendo el método desarrollado por ADELPHI y EURAC Research por encargo de la GIZ, descrito en la "Guía de referencia sobre la vulnerabilidad"⁵, primer manual práctico completo para sistematizar la realización de análisis de vulnerabilidad.

Este método puede aplicarse a una amplia gama de sectores y temas, como el agua, la agricultura y los ecosistemas. Su marco conceptual también permite diferentes escalas espaciales (local, subnacional y nacional) y horizontes temporales (actual, medio y largo plazo). Se implementa combinando el uso de datos cuantitativos (por ejemplo, escenarios climáticos) y cualitativos (por ejemplo, opiniones de expertos) en función de su disponibilidad.

La guía propone la adaptación del método en función del marco conceptual elegido para la realización del estudio: en su versión inicial de 2014, es el 4º informe (AR4, por sus siglas en inglés) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) que sirve de referencia, mientras que la versión revisada de 2017 propone una adaptación del método a la terminología desarrollada en el 5º informe (AR5).

En coherencia con los análisis realizados sobre los seis SPA estratégicos (SalvaTerra et al. 2020a), se prefirió el enfoque basado en la vulnerabilidad, desarrollado en el AR4 en 2007, al enfoque basado en el riesgo desarrollado en AR5 del IPCC (2014). Esta elección se basa, en particular, sobre las recomendaciones de Climate Analytics (2019)⁶ que destacan la pertinencia del enfoque basado en la vulnerabilidad considerando las limitaciones de los sistemas de gestión de riesgos de la RD. Además, el marco conceptual del AR4 facilita la identificación de los factores de vulnerabilidad intrínsecos a la situación de desarrollo del país y no sólo los factores relacionados con el cambio climático.

Para entender, sistematizar y priorizar los factores responsables de la vulnerabilidad de los SPA estudiados, se hace por tanto referencia a la metodología de la cadena de impacto, cuya estructura (Figura 3) se basa en la comprensión de la vulnerabilidad y sus cuatro componentes.

⁵Fritzsche K., Schneiderbauer S., Bubeck P., Kienberger S., Buth M., Zebisch M., Kahlenborn W. 2017. Guide de référence sur la vulnérabilité - Concept et lignes directrices pour la conduite d'analyses de vulnérabilité standardisées. Berlin, Alemania. 180p.

⁶ Noblet, M., & D'haen, S., 2019. Guide de Bonnes Pratiques pour la conduite d'études de vulnérabilité aux changements climatiques en Afrique de l'Ouest, 80 pages. Climate Analytics, Berlin. [en línea]: <https://climateanalytics.org/projects/pas-pna-sciencebased-national-adaptation-planning-in-sub-saharan-africa/pas-pna-fr/>

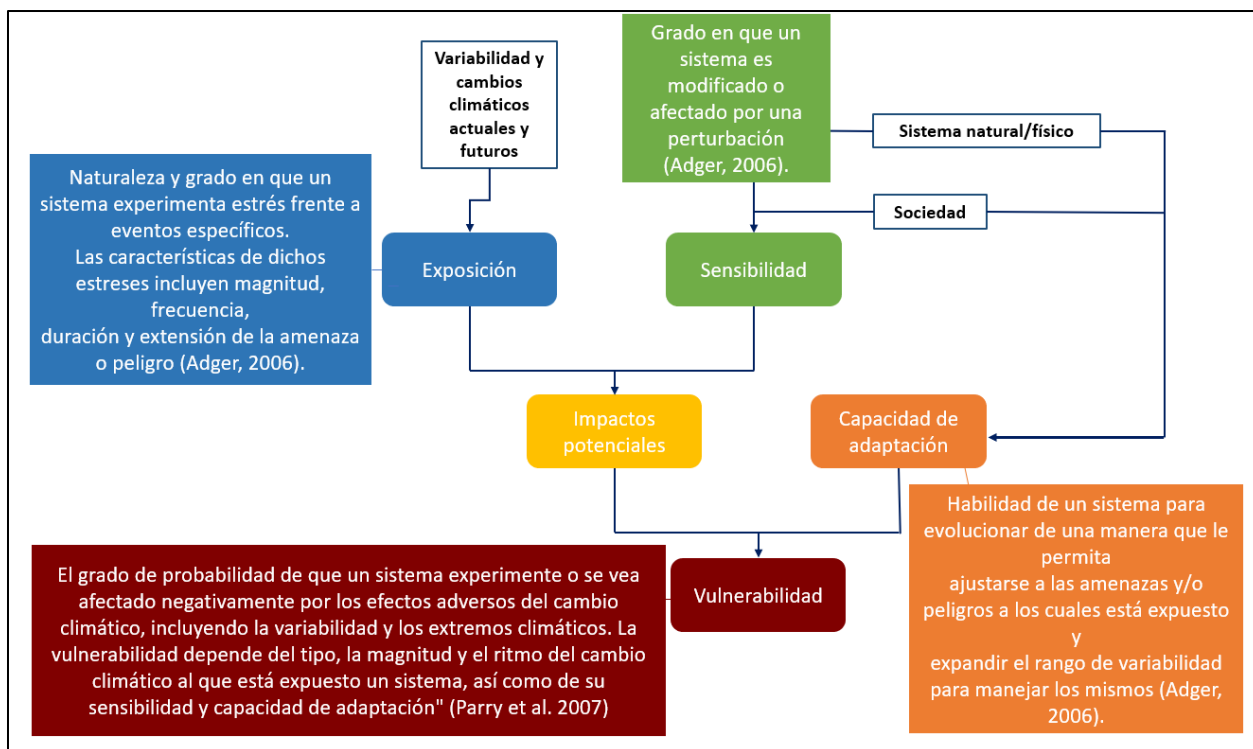


Figura 3: Vulnerabilidad y sus componentes según el AR4 (de Noblet & D'haen, 2019; IPCC, 2007)

La descripción de una cadena de impacto se basa en la pregunta: ¿qué contribuye a la vulnerabilidad?

De todos los elementos que contribuyen a la vulnerabilidad, la exposición es el único que está directamente relacionado con los parámetros climáticos. En el caso de este estudio, los factores de exposición tomados en consideración son, por ejemplo, el aumento de las temperaturas, que combinado con un déficit de precipitación resulta en un aumento de la aridez y de las sequías.

La sensibilidad depende de las características del entorno natural y físico de un sistema, así como de las actividades humanas que influyen en la composición física del mismo: factores como la topografía o los tipos de suelo, así como los métodos de cultivo, la gestión del agua, la explotación de los recursos, etc. De la interacción de estos componentes, resulten los impactos, elementos centrales de las cadenas de causa y efecto que conducen a la comprensión de la esencia de la vulnerabilidad.

Por ejemplo, los fenómenos meteorológicos extremos caracterizados por las lluvias torrenciales (exposición), junto con la fuerte deforestación y los tipos de suelo frágiles (sensibilidad), provocarán una fuerte erosión, lo que dará lugar a una menor producción agrícola y a una disminución de los ingresos de las explotaciones (impactos ecosistémicos, sociales y económicos), aumentando así la vulnerabilidad del sistema.

Para cada uno de los SPA estudiados, las cadenas de impacto se presentan en función de los riesgos climáticos considerados más importantes, con mayores repercusiones en los sistemas de cultivo y en los sistemas socioeconómicos. Los diferentes componentes de la vulnerabilidad se caracterizan según la información recogida durante las encuestas realizadas a los productores de habichuela y plátano.

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS PARA LOS DOS SPA

En esta sección, se presentan los resultados de las encuestas a los productores siguiendo la secuencia lógica de las cadenas de impacto: el impacto potencial es una función tanto de la exposición al cambio climático como de la sensibilidad del sistema. Además, la vulnerabilidad a estos impactos también depende de la capacidad de adaptación del sistema.

Los resultados de las encuestas permiten especificar cada uno de estos componentes para obtener una visión clara de los impactos del cambio climático en los sistemas socio ecológicos y económicos estudiados.

1. Exposición al CC

Esta sección combina los resultados obtenidos durante el análisis de vulnerabilidad realizado sobre los 6 SPA estratégico (SalvaTerra et al. 2020a), y otras fuentes metodológicas. Entre éstas, se hace principalmente referencia en los resultados del *Análisis espacial de datos históricos y escenarios de cambio climático en México, Centroamérica, Cuba, Haití y la República Dominicana* publicado por el Consejo Agropecuario Centroamericano del Sistema de la Integración Centroamericana (CAC-SICA) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y en 2020 (CEPAL / CAC-SICA 2020)⁷. Los datos más relevantes para la RD han sido extraídos y se presentan a continuación:

1.1 Evolución del Clima

Los datos climatológicos históricos de RD indican un aumento constante de las temperaturas en RD desde las primeras décadas del siglo XX, y la década 2010-2020 ha sido la más caliente desde 1900 con una anomalía promedio de 0.62°C comparado con el periodo 1960-1990 entre 2011 y 2018. Las alzas de temperatura son más fuertes en los meses invernales y especialmente el mes de diciembre.

Las proyecciones de temperaturas ligadas al CC dependen de los escenarios climáticos considerados, y del horizonte temporal. Asimismo, al horizonte 2030, las proyecciones hechas bajo las Trayectorias de Concentración Representativa (RCP) 4.5 y 8.5 se ubican en un mismo rango, con una anomalía de entre + 1.2 y + 1.6 °C. Al horizonte 2080, las proyecciones correspondientes al RCP 4.5 anticipan una anomalía de + 1.6 hasta + 2.0 °C y + 3.2 hasta + 4.0 °C bajo el RCP 8.5.

En lo que respecta las precipitaciones, existe una incertidumbre más importante, ligada a la complejidad de los efectos de retroalimentación entre las temperaturas, el ciclo global del agua y en particular de las corrientes oceánicas, y efectos locales como la topografía.

Asimismo, con respecto al periodo de referencia 1960-1990, se observó en RD una tendencia a la reducción de las precipitaciones entre 1990 y 2000, pero una tendencia inversa en la década siguiente,

⁷ CEPAL/CAC-SICA 2020. *Análisis espacial de datos históricos y escenarios de cambio climático en México, Centroamérica, Cuba, Haití y la República Dominicana* (LC/MEX/TS.2020/43), Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Consejo Agropecuario Centroamericano del Sistema de la Integración Centroamericana, Ciudad de México, México. 2020. 282 p.

y de nuevo una reducción entre 2011 y 2018. Estas variaciones son inferiores al 10% y no existe una coherencia sistemática a nivel regional.

Al horizonte 2030 y hasta el horizonte 2080, ambos RCP prevén reducciones de las precipitaciones anuales en RD. A 2030, no se espera que estas reducciones superen los 10%. Bajo el RCP 8.5, esta reducción podría superar los 10% en la mayor parte del país al horizonte 2080. De forma general, se está anticipando un aumento de la aridez y del contraste entre zonas húmedas y áridas en el país, con una temporada seca más larga, desde noviembre-diciembre hasta abril y la aparición más frecuente de periodos secos en mayo y junio, especialmente en el RCP 8.5.

Con respecto a la ocurrencia de eventos extremos, en la actualidad las divergencias e incertidumbres entre modelos no permiten proponer estimaciones cuantificadas. Sin embargo, se observa una tendencia clara al incremento de la frecuencia e intensidad de tales eventos, y especialmente de huracanes y tormentas tropicales, lluvias extremas e inundaciones, y sequías.

Con respecto a las regiones objeto del presente estudio, las fuentes de información más recientes se pueden encontrar, por una parte, en un estudio realizado en 2018 por la CEPAL, el CNCCMCL y el Instituto Dominicano del Café (INDOCAFE) (CEPAL et al. 2018)⁸, y por otra parte por los estudios de vulnerabilidad realizado en el marco del presente estudio (SalvaTerra et al. 2020a).

Los elementos principales de estos dos estudios se presentan de forma resumida a continuación:

En la provincia de San Juan (SPA habichuela) se anticipan condiciones generalmente más cálidas y menos húmedas, con una agravación conforme pasa el tiempo. La amplitud depende del escenario considerado, pero no supera los +2.3 °C en promedio para las temperaturas, y -3% para las precipitaciones con respecto al periodo 1986-2005 (Figura 4).

Es importante destacar que estos valores corresponden al promedio calculado sobre 16 modelos, pero que las márgenes de incertidud evolucionan con el tiempo y los valores correspondientes a los percentiles 10 y 90 **pueden presentar variaciones de más de 1.2 °C para las temperaturas y cerca de 30% para las precipitaciones al horizonte 2070.**

En términos de variación estacional, **se anticipa una reducción de las precipitaciones en los meses de verano, pudiendo alcanzar un máximo de - 10.5 % en agosto en el RCP 8.5 al horizonte 2050.**

En la Región Sur (SPA plátano), las evoluciones de temperaturas proyectadas son similares a las de la provincia de San Juan, pero se nota una reducción más importante de las precipitaciones, acentuando las condiciones de aridez (Figura 5).

En términos de variación estacional, **los incrementos más fuertes de temperatura se podrían concentrar en los meses de verano, con una anomalía alcanzando + 4 °C en agosto en 2070 (RCP 8.5).**

⁸ CEPAL, INDOCAFE & CNCCMDL 2018. Café y cambio climático en la República Dominicana - Impactos potenciales y opciones de respuesta (LC/MEX/TS.2018/24). Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Instituto Dominicano del Café y Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio. CEPAL, Ciudad de México, México. 208 p.

La disminución de las precipitaciones ser haría más sentir en los meses de verano, pero también en septiembre y octubre, con reducciones de hasta - 10 % en agosto y - 7.5 % en septiembre-octubre en 2050 (RCP 8.5).

Por otra parte, ambos estudios anticipan un aumento de la frecuencia e intensidad de los episodios de sequía, precipitaciones extremas, y ocurrencia de tormentas y huracanes.

Los valores promedio actuales y proyectados bajo el escenario RCP 8.5 por provincia se representan en los mapas siguientes (Figura 6).

PARÁMETRO	2030		2050		2070	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Tmax	+ 0.8 °C	+ 0.9 °C	+ 1.2 °C	+ 1.6 °C	+ 1.6 °C	+ 2.3 °C
Tmin	+ 0.8 °C	+ 0.9 °C	+ 1.1 °C	+ 1.6 °C	+ 1.5 °C	+ 2.3 °C
Pcp	- 1.9 %	- 1.1 %	- 2.4 %	- 3.2 %	- 2.2 %	- 3.0 %

Figura 4: Cambios anuales promedio de temperaturas máximas (Tmax), mínimas (Tmin) y precipitación anual total (Pcp) para la provincia de san Juan en 2030, 2050 y 2070 (SalvaTerra et al. 2020a).

PARÁMETRO	2030		2050		2070	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Tmax	+ 0.8 °C	+ 0.9 °C	+ 1.2 °C	+ 1.6 °C	+ 1.5 °C	+ 2.3 °C
Tmin	+ 0.7 °C	+ 0.9 °C	+ 1.1 °C	+ 1.6 °C	+ 1.4 °C	+ 2.3 °C
Pcp	- 2.2 %	- 1.3 %	- 2.6 %	- 3.3 %	- 2.7 %	- 3.8 %

Figura 5: Cambios anuales promedio de temperaturas máximas (Tmax), mínimas (Tmin) y precipitación anual total (Pcp) en la región Sur en 2030, 2050 y 2070 (SalvaTerra et al. 2020a).

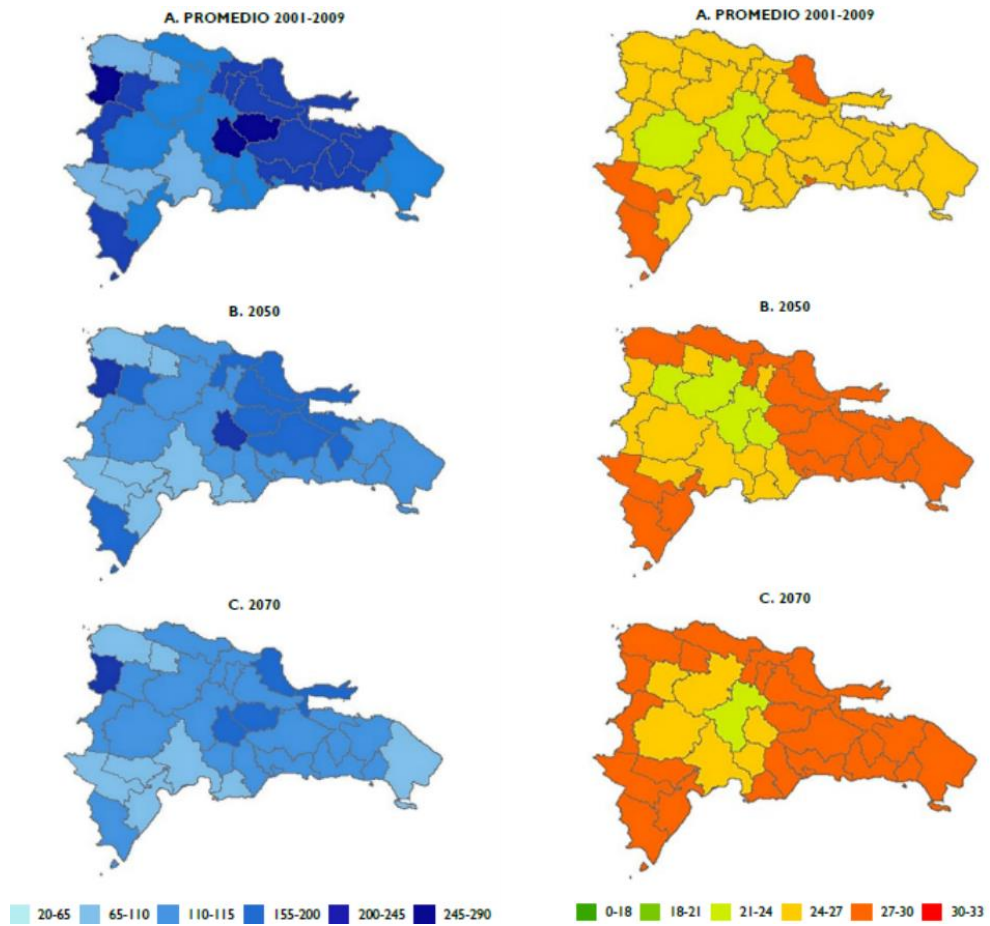


Figura 6: Valores promedio actuales y proyectados de precipitaciones (izquierda) y temperaturas (derecha) mensuales bajo el RCP 8.5 (CEPAL et al. 2018).

1.2 Condiciones climáticas necesarias y óptimas para el cultivo de habichuela

Las condiciones necesarias para el desarrollo de la habichuela (*Phaseolus vulgaris L.*) se encuentran con una temperatura promedio entre 13.6 y 25.6 °C, el óptimo siendo entre 17.5 °C and 23.1 °C, y precipitaciones entre 200 mm y 710 mm, el óptimo siendo entre 360 mm y 450 mm. Además, la temperatura debe de ser inferior a 20 °C en la noche (Beebe et al. 2011)⁹.

Estos valores, y especialmente los límites de los rangos proporcionados, pueden variar en función de las condiciones locales, de la disponibilidad de nutrientes, del tipo de suelo, del genotipo cultivado etc. Por esta razón una estimación precisa de las respuestas del cultivo al CC solo se puede realizar de manera experimental en placetas agronómicas controladas, o con estudios estadísticos a gran escala.

En la ausencia de tales datos, se pueden mencionar sin embargo los elementos siguientes:

En la provincia de San Juan, los valores actuales de precipitación mensual promedio se encuentran en el rango 110-155 mm por debajo de lo que se considera como el límite inferior para el buen desarrollo de la habichuela. **La disponibilidad del agua puede ser el factor crítico para la adaptación del SPA habichuela en el futuro**, especialmente considerando el riesgo de incremento de los déficits de precipitaciones en las temporadas de primavera y verano.

En lo que respecta a la temperatura, la situación actual es favorable: la provincia de San Juan se encuentra en un rango de temperaturas cerca del óptimo para el cultivo. Esto podría evolucionar de manera perjudicable para el cultivo. **Bajo el escenario RCP 8.5, se está anticipando que la temperatura promedio mensual pase del rango actual de 21-24 °C a un rango de 24-27 °C en 2050** (CEPAL et al 2018), lo que podría tener impactos significativos sobre los rendimientos.

La conjunción de temperaturas altas y bajas precipitaciones implican un riesgo de sequía aumentado con el CC, y repartido en periodos más largos del año.

Asimismo, **el mantenimiento de rendimientos altos en el SPA habichuela depende en gran medida de la eficiencia de los sistemas de riego y de la disponibilidad del agua para este uso.** Esto se tiene que poner en perspectiva con el hecho que, en 2012 el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) evaluaba arriba de 78% la presión hídrica en la cuenca del Yaque del Sur donde se ubica la provincia de San Juan (INDRHI 2012)¹⁰.

Cabe señalar que existen genotipos de habichuela que permiten luchar eficientemente contra la sequía, implicando mecanismos de control de los intercambios entre la planta y el aire (apertura de las estomas), un desarrollo radicular más eficiente y procesos bioquímicos específicos. El desarrollo de

⁹ Beebe S., Ramirez J., Jarvis A., Rao I. M., Mosquera G., Bueno J. M., & Blair M. W. 2011. Genetic Improvement of Common Beans and the Challenges of Climate Change in *Crop Adaptation to Climate Change*, First Edition pp 356-369. John Wiley & Sons, Ltd. Hoboken, New Jersey, USA.

¹⁰ INDRHI 2012. *Plan Hidrológico Nacional*. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, Santo Domingo, República Dominicana. 489 p.

variedades mejoradas en este sentido es una perspectiva para la adaptación, pero es probable que solo se pueda lograr a cambio de una pérdida relativa de productividad en granos (Beebe et al. 2011).

Por otra parte, la perturbación del régimen de las precipitaciones, y en especial **el incremento de la frecuencia e intensidad de episodios de tormentas y lluvias intensas implica un riesgo aumentado de inundaciones.**

Este riesgo es relevante en el caso del SPA habichuela en el valle de San Juan, dónde **el 14% de las fincas se ubican en zonas inundables** (SalvaTerra et al. 2020a). El riesgo asociado con las inundaciones (además del daño físico provocado por la escorrentía) proviene principalmente de la asfixie de los sistemas radicales y especialmente de los nódulos simbióticos permitiendo la fijación de nitrógeno (Beebe et al. 2011). Asimismo, una inundación prolongada en suelos con baja capacidad de drenaje puede llevar a la muerte del cultivo.

En fin, los riesgos asociados con plagas y enfermedades pueden ser vinculados con el CC, pero es difícil evaluar en qué medida y dirección los riesgos fitosanitarios van a evolucionar.

1.3 Condiciones climáticas necesarias y óptimas para el cultivo de plátano

El plátano y el banano (*Musa Spp.*) requieren de condiciones climáticas caracterizadas por una temperatura promedio mensual comprendida entre 26 y 28 °C para el desarrollo foliar y entre 29 y 30 °C para la fructificación (con un mínimo absoluto de 20 °C). El rango máximo de temperaturas para la viabilidad de cultivo es entre 20 y 40 °C. Con respecto a las precipitaciones, se considera el óptimo entre 1300 y 2600 mm anuales, el mínimo absoluto a 700 mm y el máximo absoluto a 5000 mm (Ramírez et al. 2011).¹¹

Como se indicó para la habichuela, estos valores son indicativos, y pueden ser modificados por condiciones edáficas locales, el tipo de material genético cultivado, etc. Sin embargo, se pueden hacer las observaciones siguientes:

Las temperaturas mensuales promedio actuales y proyectadas en las provincias de Barahona, Bahoruco e Independencia donde se desempeña el SPA plátano estudiado se ubican en un rango de 27 a 30 °C, lo que es consistente con los requerimientos del cultivo.

Las precipitaciones promedio actuales en las provincias de Bahoruco e Independencia se ubican en el rango de 65 a 110 mm mensuales (780-1320 mm anuales), y la provincia de Barahona en el rango de 110 a 155 mm mensuales (1320-1860 mm anuales). En 2050, ninguna de las tres provincias debería de recibir más de 1320 mm anuales.

¹¹ Ramírez J., Jarvis A., Van den Bergh I., Staver C., & Turner D. W. 2011. Changing Climates: Effects on Growing Conditions for Banana and Plantain (*Musa spp.*) and Possible Responses in *Crop Adaptation to Climate Change*, First Edition pp 426-438. John Wiley & Sons, Ltd. Hoboken, New Jersey, USA.

Esto significa que el plátano en la región sur ya está en la actualidad en el límite crítico de su área de cultivación posible y solo puede sobrevivir con sistemas de riego en una región donde la presión hídrica fue evaluada al 78% en 2012 (INDRHI 2012). Esta situación se incrementará con el CC y la sequía debe de ser considerada como un riesgo mayor para la producción.

Por otra parte, **el cultivo de plátano es muy sensible a eventos extremos, y especialmente a vientos ciclónicos (por ruptura o arrancamiento del tallo) e inundaciones (por asfixia radicular)** (Ramírez et al. 2011). El estudio realizado por la CEPAL después del huracán Jeanne en 2004 estimó que fueron afectadas unas 6,250 ha (más de la mitad de la superficie cultivada en las tres provincias) por un valor de RD\$ 583.6 millones (CEPAL 2004)¹². Otro dato por tomar en consideración es el hecho que **un 85.5% las plantaciones se encuentran ubicadas en áreas potencialmente inundables** (SalvaTerra et al. 2020a).

¹² CEPAL. 2004. *Los efectos socioeconómicos del huracán Jeanne en la República Dominicana. Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Distrito Federal, México. 84p

2. Sensibilidad

El análisis de los factores de sensibilidad se refiere no sólo al **entorno físico natural** de los sistemas estudiados, sino también a las **actividades humanas** que influyen en la composición física de un sistema, como los métodos de cultivo, la gestión del agua, la explotación de los recursos y la presión demográfica. Los **factores sociales** también se toman en cuenta como parte de la sensibilidad cuando estos contribuyen directamente a un impacto específico del CC.

Aunque cada componente de la sensibilidad puede analizarse con mayor o menor detalle en función de los datos disponibles, parece que una gran parte de la zona de estudio se enfrenta a los mismos problemas y dificultades en distintos grados. Así pues, cual sea el sector y la zona considerados, encontramos elementos generales bastante similares que caracterizan la sensibilidad. Por lo tanto, se pueden enumerar los elementos de vulnerabilidad comunes a la mayoría de los municipios y sectores, sin clasificarlos por orden de importancia.

Todos los factores de sensibilidad presentados en esta sección contribuyen a amplificar los impactos potenciales de las amenazas climáticas y, por tanto, la vulnerabilidad global de los SPA estudiados. Algunos parámetros parecen incluso más importantes y determinantes a corto plazo para la agricultura que el CC previsto para el horizonte 2030 o 2050. Por tanto, los planes de acción que se elaborarán al final de este estudio deberán tener en cuenta los riesgos climáticos para aportar soluciones y buenas prácticas de adaptación, pero las medidas que se desplieguen también deberán tener en cuenta todos los problemas rurales y agronómicos de las poblaciones, incluso los que no estén directamente relacionados con el clima.

2.1 Fragilización de los ecosistemas de soporte

La variación de los parámetros climáticos también afecta a las características biofísicas de los ecosistemas de soporte, tantos factores que contribuyen a aumentar la sensibilidad de los sistemas de cultivo.

El Estado del Arte realizado por la CEPAL en 2015 sobre los efectos del CC en la biodiversidad de América Latina y el Caribe (CEPAL y UE 2015)¹³ indica que los ecosistemas más amenazados por el CC son los bosques nublados, bosques tropicales y hábitats de zonas bajas como arrecifes coralinos y manglares, los humedales, y los ecosistemas agrícolas. Sin entrar en el detalle de los impactos a nivel específico, varios grupos filogenéticos podrían verse fuertemente impactados, y en particular los que incluyen insectos polinizadores.

Muchos de estos ecosistemas se pueden considerar como ecosistemas de soporte para la agricultura. La noción de ecosistemas de soportes para la agricultura está ligada a la noción de servicios ecosistémicos: la idea subyacente es que los ecosistemas en conexión sistémica con los ecosistemas agrícolas los fortalecen de varias maneras.

¹³ CEPAL y UE 2015. *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. Estudios del Cambio Climático en América Latina*. Programa Euroclima, Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Union Europea. 86 p.

La Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) clasifica los servicios ecosistémicos en cuatro categorías: (i) servicios de provisión, incluyendo alimentos, materiales, agua, y recursos medicinales, (ii) servicios de regulación del clima, del funcionamiento hidrológico de las cuencas, de la fertilidad de los suelos, etc. (iii) servicios de soporte, incluyendo los hábitats que representan para la biodiversidad y (iv) servicios culturales (FAO 2020)¹⁴.

En el caso presente, se considerarán los servicios directamente asociados con la agricultura, es decir:

- La provisión y regulación del agua,
- La prevención de la erosión y el mantenimiento de la fertilidad,
- La polinización y el control biológico de las plagas y enfermedades.

Los dos primeros pueden relacionarse con un enfoque de cuencas hidrográficas. En particular, la conservación de las partes altas de las cuencas y especialmente de su cobertura vegetal juega un papel fundamental en la regulación de los ciclos hidrológicos, y permite mantener los suelos (MEPyD 2018)¹⁵. Asimismo, el análisis ambiental de RD publicado por el Banco Mundial (BM) en 2004 identifica el manejo de cuencas, junto con la calidad y escasez del agua, dentro de las tres principales prioridades para el país (BM 2004).¹⁶

La Segunda Comunicación Nacional de RD ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el CC (CMNUCC) presenta una evaluación de los impactos del CC sobre la cuenca del río Haina. Esta evaluación indica que la modificación del padrón de pluviometría implica una reducción del caudal de los escurrimientos superficiales, asociada con una mayor variabilidad estacional de éstos (SEMARENA y PNUD 2009).¹⁷

El buen funcionamiento de las cuencas depende en gran medida del estado de conservación de la cobertura vegetal en sus partes altas. De este punto de vista, la segunda Comunicación Nacional indica varios riesgos sobre los bosques, vinculados con el efecto sinérgico del aumento de la temperatura del aire y de la disminución de las precipitaciones:

- Un mayor riesgo de **incendios forestales**,
- Un **aumento del estrés hídrico**, resultando en una **sensibilidad mayor a plagas y enfermedades y eventos extremos**
- Una **perturbación de los ciclos fenológicos**, con impactos en la fauna asociada y una perturbación de las relaciones planta-animal

¹⁴ FAO 2020. *Ecosystem Services & Biodiversity (ESB)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations [en línea] <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/en/>

¹⁵ MEPyD 2018. *Contexto actual del agua en la República Dominicana*. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, Santo Domingo, República Dominicana. 168 p.

¹⁶ BM 2004. *Prioridades Ambientales y Opciones Estratégicas. Análisis ambiental del país*. Unidad Administrativa de Países Caribeños, Banco Mundial, Washington DC, USA. 64 p.

¹⁷ SEMARENA y PNUD 2009. *Proyecto Cambio Climático. Segunda Comunicación Nacional*. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Santo Domingo, República Dominicana. 318 p.

A final de cuentas, el riesgo varía desde la destrucción de ecosistemas hasta la modificación de su área de repartición, sin que los datos y la investigación sean suficientes para evaluar precisamente estas trayectorias (SEMARENA y PNUD 2009).

A estos factores climáticos se suman los de origen antrópico: los cambios de uso de suelo, en particular la deforestación, o el uso inadecuado del 24% de los suelos (por ejemplo, actividades agrícolas en lugares a vocación forestal) provocan fenómenos de erosión en la cuenca alta y sedimentación en la cuenca baja, a los cuales se suman problemas de sedimentación perjudicables a los ecosistemas agrícolas y a la infraestructura de soporte (BM 2004, SEMARENA y PNUD 2009).

Estos fenómenos se hacen particularmente visibles cuando ocurren eventos extremos, ya que se asocian con deslaves, inundaciones, etc. La evaluación conducida sobre los daños generados por las inundaciones en las cuencas de los ríos Yuna y Yaque del Norte (CEPAL 2004)¹⁸ identificó como principales elementos de sensibilidad relacionados con afectaciones a los ecosistemas de soporte los siguientes (entre otros):

- Directamente relacionados con la producción agrícola:
 - **Daños en suelos agrícolas por erosión y anegamiento**, con pérdida de producción agrícola temporal o permanente
 - **Daños en la infraestructura de irrigación**
 - **Sedimentación en embalses** resultando en la disminución de su capacidad de almacenamiento
- No directamente relacionados con la agricultura
 - **Pérdidas o daños en áreas boscosas** (factor agravador, debilitando el funcionamiento de la cuenca)
 - **Contaminación de cuerpos de agua y proliferación de vectores de enfermedades**
 - **Daños en las redes de agua potable y electricidad, deslaves en carreteras, etc.**

A estas afectaciones se tiene que sumar **el problema de la salinización y degradación de los suelos agrícola**. No se trata aquí de la salinización debida a la intrusión de agua de mar en los acuíferos Costales (las zonas de producción considerados en el marco de este proyecto no son afectadas por este fenómeno), sino a la salinización debida a un uso inadecuado del riego.

Según el INDRHI, en 2012, el 18% de los suelos agrícolas presentaban problemas de salinidad por un mal manejo del riego, y un 31% problemas de degradación. Mientras que la agricultura consume un 80% de la oferta de agua a nivel nacional, la eficiencia del riego estaba evaluada al 37% (INDRHI 2012)¹⁹.

¹⁸ CEPAL 2004. *República Dominicana: Evaluación de los daños ocasionados por las inundaciones en las cuencas Yaque del Norte y Yuna, 2003* (LC/MEX/L.607). Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Distrito Federal, México. 82 p.

¹⁹ INDRHI 2012. Plan Hidrológico Nacional, República Dominicana. Instituto Nacional de Recursos Hidráulico, Santo Domingo, República Dominicana. 489 p.

2.2 Falta de servicios y equipamiento para la gestión de los cultivos

2.2.1 Falta de acceso a variedades mejoradas adaptadas al CC

La mayoría de los agricultores utilizan variedades locales más o menos adaptadas a las condiciones edafoclimáticas. Pero **el acceso a semillas seleccionadas de calidad es muy escaso**. Las encuestas muestran que el 88% de los productores utilizan semillas convencionales, es decir, no especialmente seleccionadas por su resistencia a la sequía o a plagas y enfermedades.

Lo mismo ocurre con los productores de plátano, para quienes el criterio de resistencia a los fenómenos climáticos no es preponderante en la selección de las plantas.

2.2.2 Ineficiencia de los sistemas de riego

Como se ha mencionado anteriormente, la región está sometida a una gran tensión en torno al agua (INDRHI, 2012).

El acceso al agua es sensiblemente mejor en el SPA plátano, dónde más del 78% de las superficies cultivadas se encuentran en parcelas dónde se dispone de una fuente natural de agua (Figura 7). La única excepción notable se encuentra en el municipio de Jaquimeyes con un 75% de las superficies sin acceso a agua. **En el SPA habichuela, a cambio, un 58.4% de las superficies cultivadas carecen de una fuente de agua natural**, con una excepción notable en las Matas de Farfán dónde se observa una mejor disponibilidad.

SPA/municipio	Presencia natural de agua (% de las superficies disponibles)	
	No	Sí
Habichuela	58,4%	41,6%
<i>El Cercado</i>	58,8%	41,2%
<i>Juan de Herrera</i>	34,1%	65,9%
<i>Las Matas de Farfán</i>	7,0%	93,0%
<i>San Juan de la Maguana</i>	67,2%	32,8%
<i>Vallejuelo</i>	59,4%	40,6%
Plátano	21,8%	78,2%
<i>Cabral</i>	-	100%
<i>Duvergé</i>	-	100%
<i>El Peñón</i>	27,9%	72,1%
<i>Fundación</i>	7,8%	92,2%
<i>Galván</i>	-	100%
<i>Jaquimeyes</i>	75,0%	25,0%
<i>Jimani</i>	-	100%
<i>Neyba</i>	10,2%	89,8%
<i>Tamayo</i>	38,4%	61,6%
<i>Vicente Noble</i>	5,7%	94,3%
<i>Villa jaragua</i>	-	100%
Grand Total	47,7%	52,3%

Figura 7: Porcentaje de las superficies cultivadas con acceso a una fuente natural de agua en ambos SPA (autores, 2020).

El riego es un prerequisite absoluto para la producción de plátano en la región Sur, que no cuenta con las precipitaciones necesarias para el cultivo de musáceas en secano (SalvaTerra et al. 2019). Por esta razón todos los productores de plátano encuestados declararon usar algún tipo de riego en su producción, y el 98% de ellos riega sus parcelas por inundación. El riego por goteo, más eficiente pero técnicamente más exigente y caro, solo se encuentra en 2% de los productores (Figura 8).

En el SPA habichuela, el riego por inundación se observa en un 46% de los productores, principalmente en las zonas ubicadas en fondo de valle, mientras que una cantidad igual de productores cultiva en secano, principalmente en las zonas ubicadas en las laderas. Sólo el 8% tiene acceso al riego por goteo.

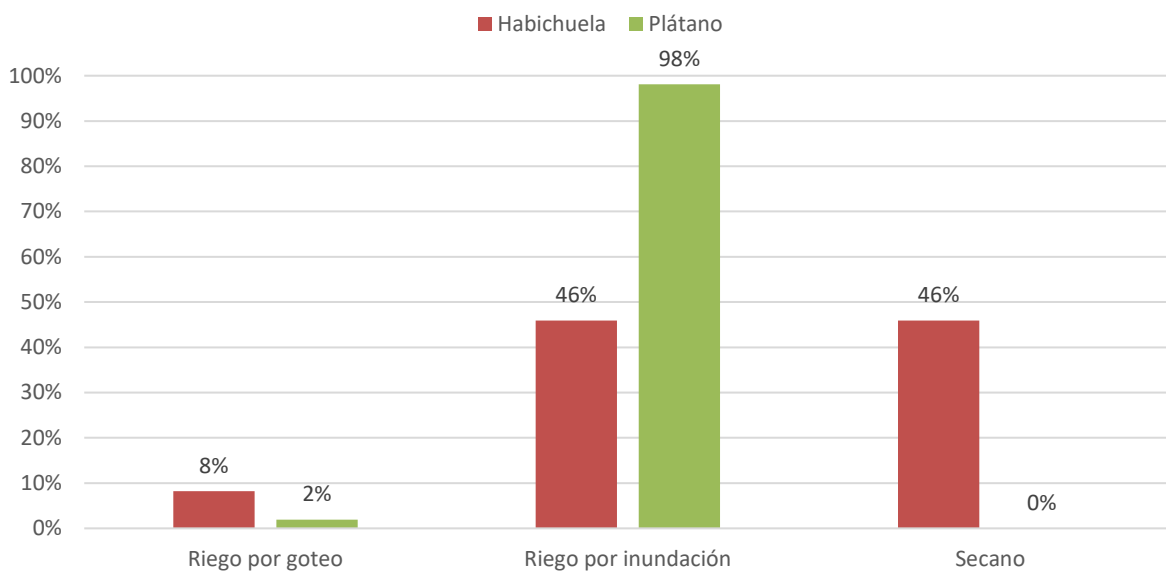


Figura 8: Tipo de riego utilizado por SPA (autores, 2020).

Es importante destacar a este nivel que el riego por inundación, poco eficiente, es el principal responsable de la salinización de los suelos.

2.2.3 Falta de información meteorológica fiable, precisa y especializada

El acceso y uso de los productores a información meteorológica para guiar su toma de decisión en el ámbito productivo está considerado como un punto clave para aumentar la resiliencia de las UP. En efecto, el acceso a previsiones de corto, medio y largo plazo de calidad y a una asistencia técnica adecuada permite anticipar posibles efectos adversos y tomar medidas de prevención adecuadas.

Estos elementos han sido analizados en detalle para ambos SPA en el marco del componente 2 de este proyecto de estudio (SalvaTerra et al. 2021).²⁰

²⁰ SalvaTerra, EGIS, IRD, Meteodyn, Carbonium, Guakía Ambiente & Fundación REDDOM 2021. *Apoyo al sector Agrícola de la República Dominicana en un contexto de cambio climático (Componente 2): Conocimiento y uso de los servicios climáticos en la agricultura y propuesta de soluciones para su mejora.*

Los resultados principales de este análisis indican, por una parte, que **la gran mayoría de los productores de habichuela y plátano no usan información meteorológica para el manejo de su cultivo.**

En particular, se pudo determinar que **más del 65% de los productores de plátano desconoce esta posibilidad**, mientras que un poco menos del 15% de ellos se declaran interesados, pero no tienen acceso a la información.

En el SPA habichuela, una proporción mayor (40%) está interesada y reconoce la pertinencia de la información meteorológica, pero no recibe la información. La proporción de productores que desconoce del tema es menor (30%).

Experiencias existentes en el Cibao con productores de banano permiten, por otra parte resaltar el rol preponderante que desempeñan normalmente las Organizaciones de Productores para la difusión de esta información y su apropiación por los usuarios.

2.3 Elementos contextuales subyacentes a los factores sociales

Sin contribuir directamente a un impacto específico del CC, es importante exponer los elementos del contexto socioeconómico que subyacen a los factores de sensibilidad que se examinan más adelante.

Una parte de estos elementos ha sido descrita en el informe de caracterización de los 6 SPA estratégicos estudiados al inicio de este proyecto de apoyo (SalvaTerra et al. 2019). Las encuestas de hogares realizadas en el marco del presente estudio permiten refinar y precisar las condiciones socioeconómicas de base de los SPA plátano y habichuela, como se presenta a continuación.

2.3.1 Aspectos de género

La brecha de género en RD sigue siendo importante en 2020: el país se ubica en la posición 86 de 153 en términos de paridad de género según el índice de brecha de género publicado por el Foro Económico Mundial (WEF, siglas en inglés). Las principales áreas de mejora especialmente ubicadas en temas de participación económica, ingresos y paridad de ingresos, y representación política. Del lado positivo, se constata que las desigualdades en términos de educación y salud están virtualmente resueltas (WEF 2020)²¹.

En este contexto, **el CC puede agravar los padrones de desigualdad de género existentes** (CNCCMDL 2018)²². Se considera en particular que los impactos del CC pueden afectar de manera diferenciada la salud en función del sexo, entre otros factores. Asimismo, **la condición femenina puede ser un factor de mayor riesgo cuando existe una situación inequitativa en términos de repartición entre géneros del trabajo, de la alimentación, de los ingresos, etc.** Además, la falta de representación política de las

²¹ WEF 2020. *Global gender gap report 2020*. World Economic Forum [en línea]: <http://reports.weforum.org/global-gender-gap-report-2020/dataexplorer/#economy=DOMOMS>

²² CNCCMDL 2018. *Plan de acción Género y Cambio Climático (PAGCC-RD)*. Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, Santo Domingo, República Dominicana. 125p.

mujeres puede conducir a una participación diferenciada en acciones dirigidas al incremento de la resiliencia (OMS 2016)²³.

A pesar de la abundancia de documentos de orientación o estudios de casos para una mejor inclusión de las cuestiones de género en las políticas relacionadas con CC (p. ej. AVSF 2014²⁴, Oxfam 2005²⁵), los datos “duros” son escasos y se reconoce que existe una falta de conocimiento por llenar en este tema (CNCCMDL 2018, OMS 2016). Asimismo, **no existen estudios en RD que permitan describir formalmente relaciones de causalidad o cadenas de impacto entre la situación de género y los impactos del CC.**

De manera general se puede destacar que frente a una situación de perturbación ligada al CC (un desastre, por ejemplo), las diferencias de afectaciones por género serán determinadas por dos tipos de factores: biológicos (determinados por el sexo) y socioculturales relacionados al género (la discriminación, la violencia y exclusión por el hecho de ser mujer) (Arana 2017)²⁶.

Dentro de estos factores (y además de los previamente mencionados), el PAGCC-RD identifica como especialmente relevantes los siguientes:

- El porcentaje de 20% de embarazo y maternidad adolescente, en particular en ámbitos sociales de escasos recursos económicos, deficiencia de educación y marginación (poblaciones migrantes en particular).
- Una mortalidad materna de 150 por 100 000, o sea cerca del doble del promedio en América Latina y el Caribe.
- Una tasa de feminicidios que coloca el país al tercer rango regional, después de México y Honduras (CNCCMDL 2018).

Los datos recolectados por las encuestas permiten, en ciertas ocasiones, ahondar en las diferencias observadas entre hombres y mujeres, especialmente en lo que respecta los factores contextuales y socioeconómicos de su sensibilidad. Estos efectos de género se presentan a lo largo del informe, cada vez que la evidencia estadística permite detectar una diferencia notable entre hombres y mujeres.

Sin embargo, cabe destacar que, las encuestas siendo principalmente dirigidas hacia los jefes de explotación, la repartición de las respuestas presenta un desbalance claro en favor de los hombres en ambos SPA (Figura 10), lo que también implica que **existe una incertidumbre mucho mayor sobre las estadísticas realizadas sobre las mujeres en el marco de este estudio.**

²³ OMS 2016. *Género, cambio climático y salud*. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza. 52 p.

²⁴ AVSF 2014. *Género y Cambio Climático. Puesta en común y sistematización de experiencias sobre la integración de la perspectiva de género en la adaptación al cambio climático en el ámbito rural en Nicaragua. Agrónomos y Veterinarios sin Fronteras y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Managua, Nicaragua. 72 p.*

²⁵ Oxfam 2005 *the Tsunami's impact on women*. Oxfam briefing note [en línea]: https://www.preventionweb.net/files/1502_bn050326tsunamiwomen.pdf

²⁶ Arana, M. T. 2017. *Género y Cambio Climático en América Latina*. Alianza Clima y Desarrollo. 22 p.

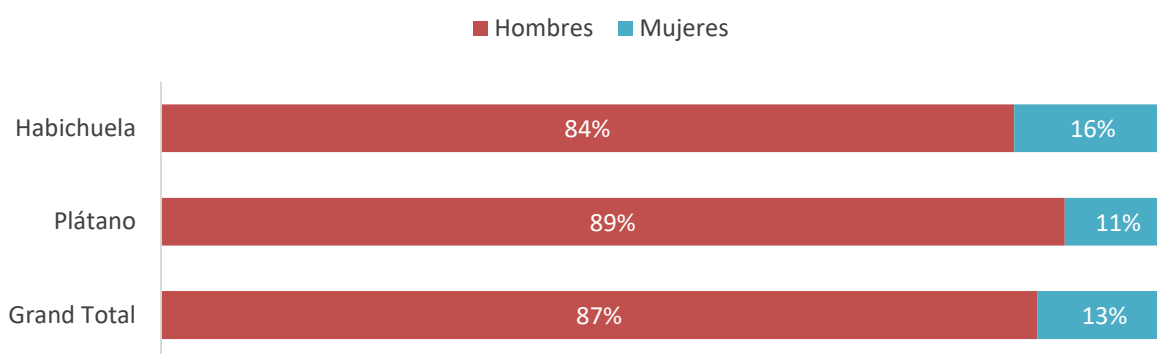


Figura 9: Repartición de los participantes a la encuesta entre hombres y mujeres (autores, 2020).

Esta situación es coherente con la situación de género comúnmente observada en el país, dónde se considera generalmente todavía el hombre como el jefe del hogar. La Figura 10 enseña en efecto que **en el 89% de los casos estudiados, el respondiente considera que el hogar está encabezado por un hombre** (las variaciones observadas entre los SPA caen dentro del ME estadístico y no pueden ser consideradas como significativas).

Jefe del hogar	Respondientes: Habichuela		Respondientes: Plátano		Total, 2 SPA
	Hombres (84%)	Mujeres (16%)	Hombres (89%)	Mujeres (11%)	
Respondiente	100%	68%	97%	82%	95%
<i>Separado(a)</i>	4%	0%	4%	0%	4%
<i>Pareja, casas distintas</i>	3%	0%	12%	11%	7%
<i>Pareja, misma casa</i>	81%	54%	69%	44%	73%
<i>Soltero(a)</i>	13%	31%	12%	22%	14%
<i>Viudo(a)</i>	0%	15%	2%	22%	3%
Pareja del respondiente	0%	26%	2%	18%	4%
<i>Pareja, casas distintas</i>		0%	0%	50%	11%
<i>Pareja, misma casa</i>		100%	100%	50%	89%
Padre	0%	5%	1%	0%	1%
<i>Soltero(a)</i>		100%	100%		100%

Total, jefes del hogar	Habichuela, San Juan	Plátano, Región Sur	Total, 2 SPA
<i>Hombres</i>	89%	87%	89%
<i>Mujeres</i>	11%	13%	11%

Figura 10: Identidad del jefe del hogar según el género y la situación familiar del respondiente a la encuesta (autores 2020).

Por ejemplo, en el SPA habichuela, se obtuvo un 16% de respuestas a la encuesta por parte de mujeres. Sin embargo, dentro de este 16%, sólo un 68% (11% del total) de ellas declararon ser jefas del hogar, mientras que un 26% (4% del total) declaró que su esposo era el jefe del hogar y un 5% (1% del total) que el jefe del hogar era su padre.

Es interesante, sin embargo, observar que, en los hogares encabezados por una mujer, una fracción significativa de ellas está viviendo en pareja (54% en el SPA habichuela y 44% en el SPA plátano). Está observación evidencia que, aunque de manera muy marginal, el reconocimiento de la mujer como jefa de hogar puede existir fuera de situaciones de celibato, viudez o después de una separación.

2.3.2 Niveles bajos de educación

El nivel de educación está vinculado a los factores de sensibilidad en la medida en que puede tener consecuencias sobre los impactos socioeconómicos y la capacidad de los productores para adaptarse al CC de diversas maneras: menor capacidad para buscar información sobre las medidas de adaptación adecuadas, búsqueda y acceso a la financiación más complicados, etc.

En términos de acceso a educación, se puede apreciar que, **en los dos SPA, la mayoría de los respondientes tenían un nivel educativo básico** (Figura 11). Esta situación es especialmente visible en el SPA habichuela, dónde el 58% de los productores entrevistados no habían sido escolarizados después de la primaria y 6% se consideraban sin educación (o en un caso, “alfabetizado”).

En el SPA plátano, se puede observar un acceso un poco más amplio a la educación superior, pero las diferencias observadas no superan el ME del estudio y deben de ser consideradas con prudencia.

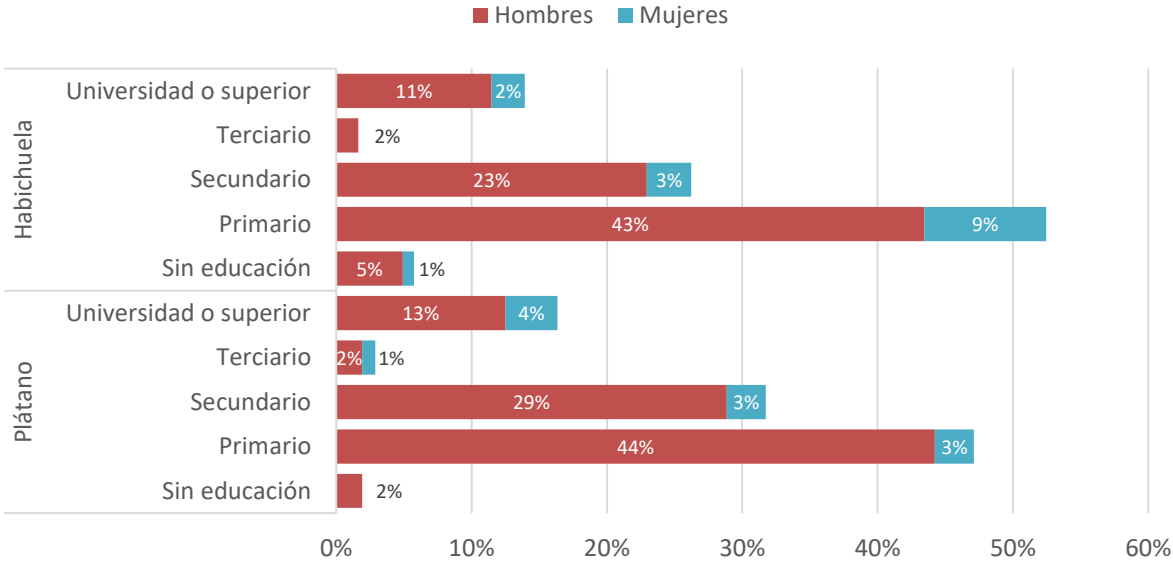


Figura 11: Nivel de estudios de los respondientes por género y SPA (autores 2020).

Si se considera la repartición del nivel de estudios por género en cada SPA (Figura 12), se puede observar que, mientras que en el SPA habichuela las cifras son muy similares entre hombres y mujeres para todos los niveles de estudios, **en el SPA plátano se nota una presencia femenina más amplia en la educación superior** (36% de las mujeres participantes versus 14% de los hombres).

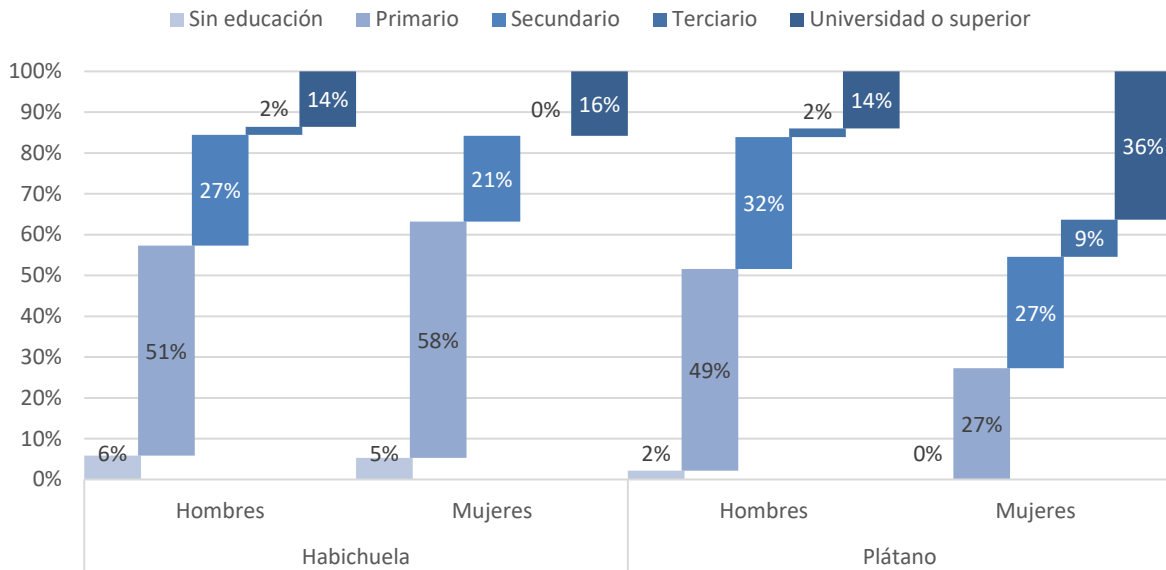


Figura 12: Repartición del nivel de estudios de los respondientes por género en cada SPA (autores, 2020).

Considerando la escasez de mujeres en la muestra, estas cifras no pueden ser consideradas como estadísticamente sólidas. Sin embargo, se encuentran en coherencia con otros SPA como el del banano en la región nordeste, para la cual estadísticas oficiales son disponibles (SalvaTerra et al. 2019).

La cobertura escolar en términos generales parece relativamente buena en ambos SPA, pero mejor en el SPA plátano que en habichuela. Este parámetro ha sido aproximado con el tiempo necesario a las personas encuestadas para alcanzar caminando la escuela secundaria más cercana a su hogar. Un 20% de los hogares del SPA habichuela declaran un tiempo de recorrido superior a media hora, contra sólo 3% de los hogares del SPA plátano.

Considerando ahora la tasa de escolarización de los niños y niñas de menos de 18 años y jóvenes adultos de 18 a 25 años en ambos SPA (Figura 13), se destacan los elementos siguientes:

- Para los menores de edad, se nota una mayor tasa de escolarización en ambos géneros en el SPA habichuela (76%) que en el SPA plátano (68%).
- Ambos SPA presentan una escolarización significativamente mejor de las niñas que de los niños (+ 12% en el SPA habichuela y + 8% en el SPA plátano).
- A cambio, la tasa de escolarización de los jóvenes adultos es sensiblemente mejor en el SPA plátano (56%) que en el SPA habichuela (47%).
- La situación de género es inversa entre los SPA plátano y habichuela en lo que respecta a la escolarización de los jóvenes adultos. **En el SPA habichuela, los hombres están claramente más escolarizados que las mujeres (+17%), mientras que en el SPA plátano son las mujeres que son más escolarizadas que los hombres. (+18%).**

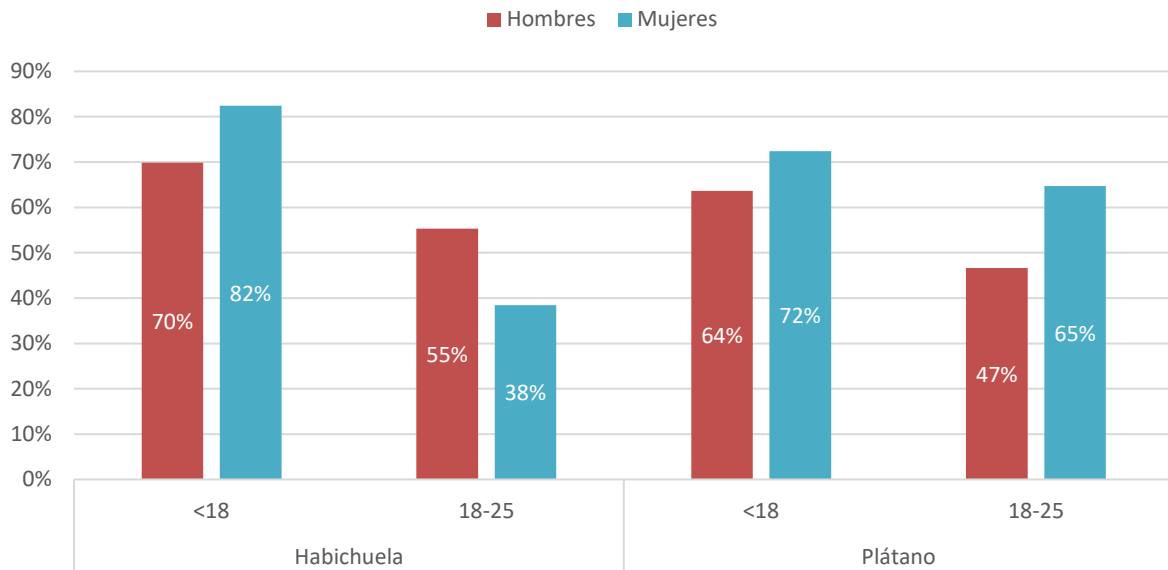


Figura 13: Tasa de escolarización en los hogares de cada SPA, por edad y género (autores, 2020).

2.3.3 Bajo relevo generacional

La encuesta confirma el problema de relevo generacional en ambos SPA ya identificado en los estudios de vulnerabilidad realizados por SPA (SalvaTerra et al. 2020a): en el SPA habichuela solo 21% de los encuestados tienen menos de los 45 años. Para el SPA plátano, esta cifra cae a 16%.

Según el análisis de la edad de los respondientes (Figura 14), existen patrones muy similares entre los dos SPA, con una edad promedio de 56 años para el SPA habichuela y 57 años para el SPA plátano. En ambos SPA la desviación estándar es similar (13 años para habichuela y 12 años para plátano).

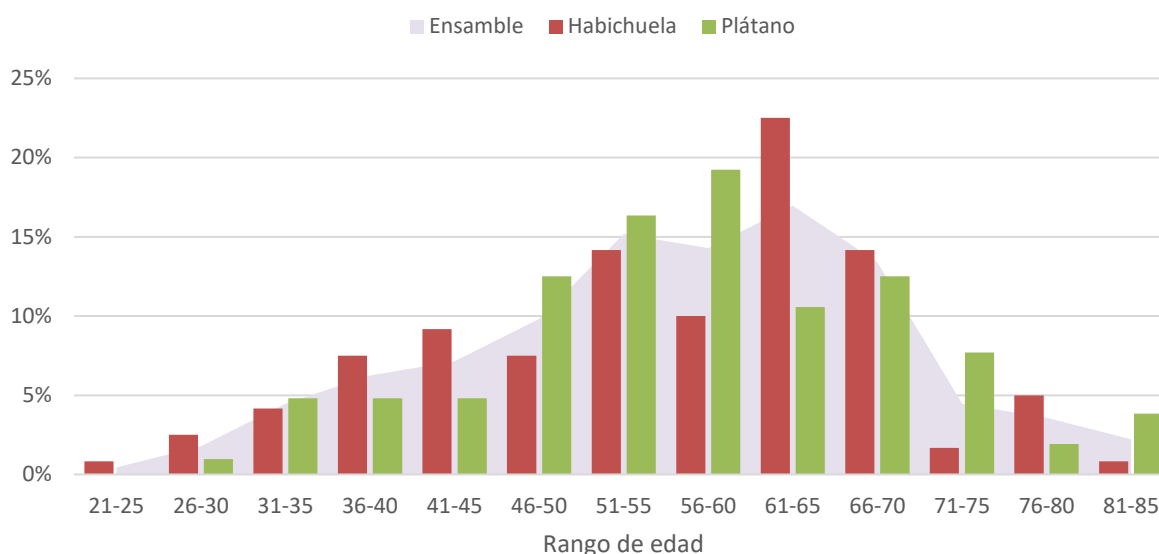


Figura 14: Repartición por rango de edad de los respondientes en cada SPA (autores, 2020).

2.3.4 Bajo nivel de recursos

Los hogares encuestados tienen, en general, un nivel de recursos bastante bajo, con notables diferencias entre los dos SPA, y por género.

El análisis comparativo de las viviendas de los hogares agrícolas en los dos SPA evidencia, en promedio, una mejor situación en el SPA plátano que en el SPA habichuela. En efecto, el número de cuartos de las viviendas en el SPA plátano es ligeramente superior (5.4) que en el SPA habichuela (5.2). En ambos SPA la desviación estándar de esta estadística es bastante alta (respectivamente, 1.8 y 1.7).

Combinado con el hecho que el hogar promedio en el SPA plátano comprende menos integrantes que el hogar promedio del SPA habichuela, esta situación se traduce con un mayor número de espacios por persona en promedio en los hogares del SPA plátano (1.6 con desviación estándar de 1.4 vs. 1.2 con desviación estándar de 1.2 para los hogares del SPA habichuela).

El análisis de los materiales utilizados (Figura 15) confirma esta situación más ventajosa del SPA plátano a comparación del SPA habichuela. En ambos SPA, la vivienda típica está construida en mampostería (ladrillo o block de concreto), con techo de lámina de zinc y piso de cemento. Sin embargo, se observa que en el SPA plátano, una proporción significativamente superior de respondientes declararon tener un techo de concreto, considerado como más duradero que el techo de lámina de zinc.

La proporción de hogares que tienen piso de tierra es ligeramente superior en el SPA plátano. Considerando los ME del estudio, es posible que esta diferencia no sea significativa.

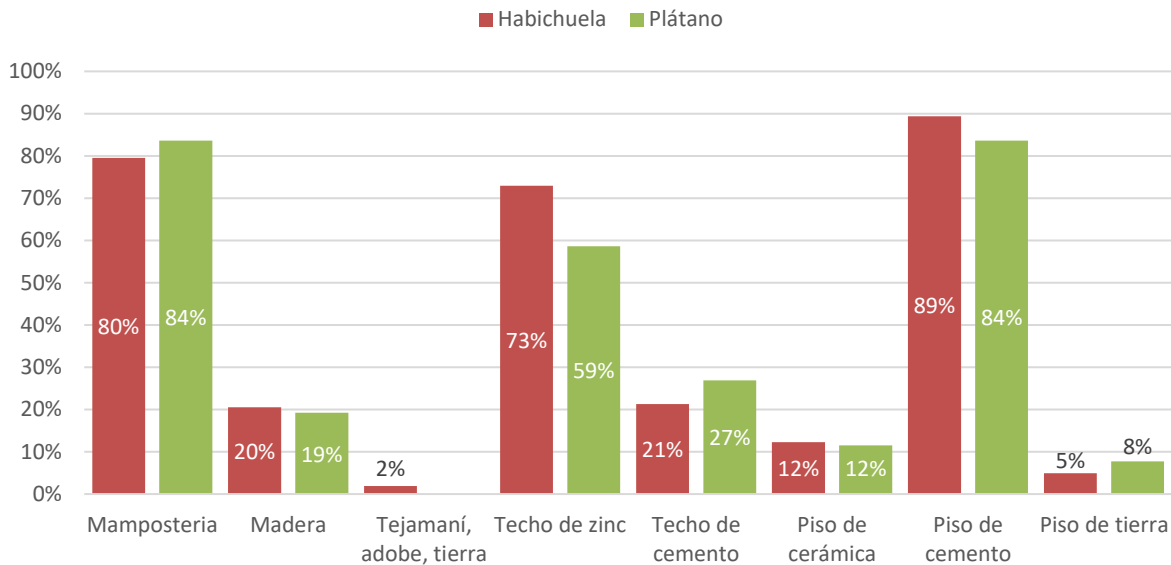


Figura 15: Materiales utilizados en las viviendas de los hogares agrícolas de los dos SPA (autores, 2020).

No obstante, **se nota un acceso más limitado a los servicios básicos en el SPA plátano**, en particular en lo que respecta el acceso servicios de saneamiento: solo el 5% de los productores de plátano declararon tener acceso a un servicio de drenaje o alcantarillado, contra un 44% de los productores de habichuela. De forma general el porcentaje de cobertura para el agua y la electricidad es alto en ambos SPA (88-91% y 95-98% respectivamente en los SPA plátano y habichuela).

El nivel de acceso a medios de comunicación otros que el celular es muy bajo en ambos SPA. En particular, se nota que sólo el 19% de los productores de habichuela y el 9% de los productores de plátano tienen un acceso a internet en su domicilio.

El gas es la energía doméstica más usada en ambos SPA: 100% de los hogares del SPA habichuela y 94% de los hogares en el SPA plátano. Sin embargo, en este último, el uso de leña o de carbón sigue alto (62% y 27% de los hogares respectivamente), lo que podría ser un factor de degradación forestal considerando que 72% de los hogares declaran proveerse de leña en espacios naturales.

2.3.5 Poca diversificación de las fuentes de ingresos

Pocos hogares tienen fuentes de ingresos diversificadas (Figura 16). **En ambos SPA la mayoría de los respondientes se consideran solo como agricultores**: el porcentaje de participantes que declaró no tener ninguna actividad a parte de la agrícola es de 61% en el SPA habichuela y el 55% en el SPA plátano. Se destaca una presencia importante de productores que combinan su actividad con un cargo de servidor público, en ambos SPA, pero de manera más acentuada en el SPA Plátano (29% de los respondientes, versus 18% en el SPA habichuela).

El resto de los productores que acumula algún tipo de actividad económica con su actividad productiva se dedica en su mayoría al comercio, u otros oficios (ganadero, albañil, electricista, etc.). La fracción que tiene un empleo privado es mínima en ambos SPA.

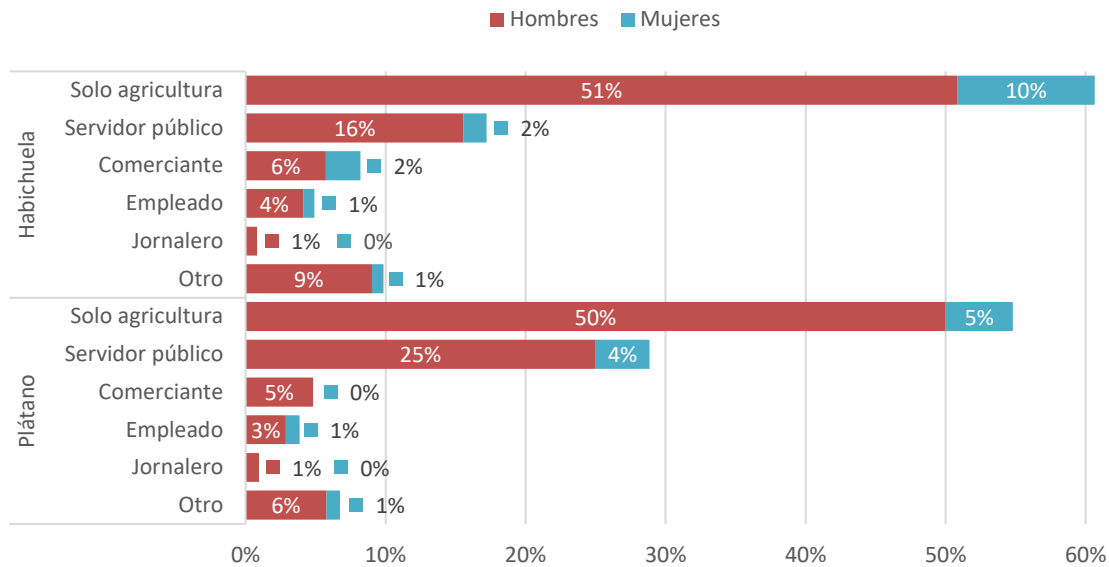


Figura 16: Actividades económicas complementarias de los participantes en cada SPA (autores, 2020).

Para tener una mejor visión de la repartición de las actividades económicas entre hombres y mujeres, en cada SPA, se incluyeron al análisis las parejas de los 164 respondientes que declararon vivir en matrimonio o concubinato, logrando una muestra de 117 hombres y 102 mujeres en el SPA habichuela, y 100 hombres y 74 mujeres en el SPA plátano (Figura 17).

Los resultados evidencian que, de manera general en los dos SPA las mujeres de los hogares agrícolas tienen menos oportunidad de diversificación económica. Por otra parte, se puede constatar que, en ambos SPA los productores que son servidores públicos son mayormente masculinos.

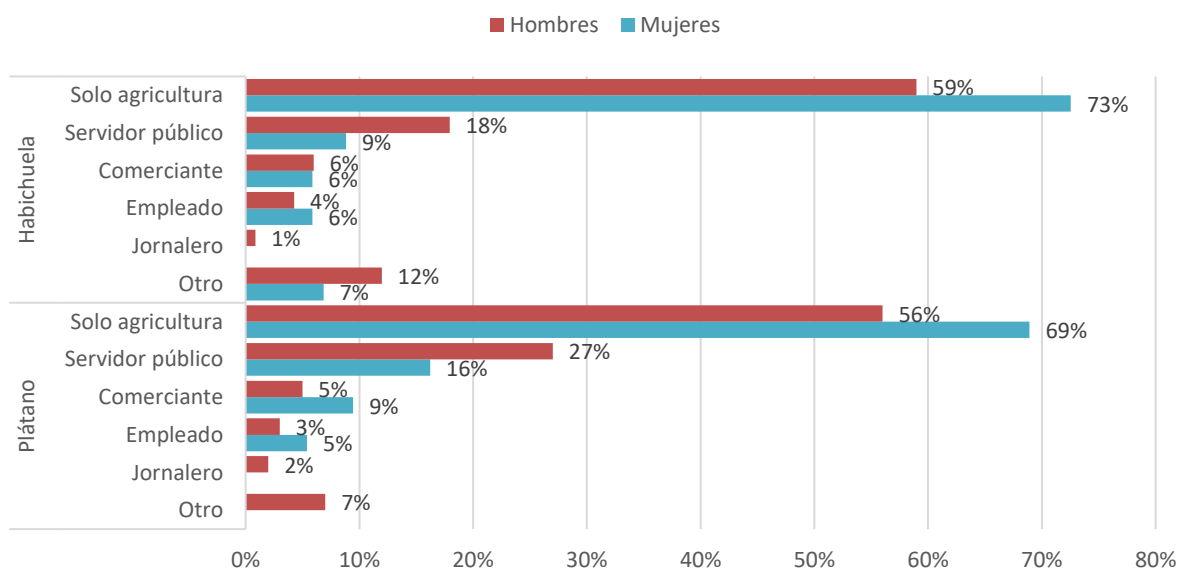


Figura 17: Repartición por género de las actividades económicas en los SPA habichuela y plátano (autores 2020).

2.3.6 Poca diversificación de los cultivos

Otro tema relacionado con la falta de diversificación de las fuentes de ingresos, y con la capacidad de resiliencia económica es la cuestión de la diversificación de los cultivos.

En ambos SPA, **la asociación de cultivos en un mismo ciclo productivo no es muy común**, y solo se encuentra en un 30% de los productores de habichuela y un 25% de los productores de plátano.

En el SPA habichuela, las asociaciones más comunes se hacen con otras leguminosas (especialmente guandules, 30% de las asociaciones), cereales (principalmente maíz, 21% de las asociaciones), y verduras (principalmente cucurbitáceas como la auyama, 17% de las asociaciones). Otros rubros de interés son árboles frutales (aguacate y cítricos, en 15% de las asociaciones), tubérculos (incluyendo la yuca, 6% de las asociaciones) y musáceas en 4% de las asociaciones.

En el SPA plátano, las asociaciones más comunes se hacen con árboles frutales (68% de las asociaciones), y especialmente cítricos, coco y aguacates. La presencia de otras musáceas (guineos) se reporta en 14% de las asociaciones, y la presencia de maíz en 7% de las asociaciones. De forma marginal se observa la presencia de animales y tubérculos, en 4% de las asociaciones.

La rotación de cultivos, a cambio, se practica de manera muy común en el SPA habichuela (89% de los productores) pero es menos observada en el SPA plátano (30% de los productores).

En el SPA habichuela, las rotaciones practicadas se hacen con una predominancia de cereales (maíz en 35% de los casos, arroz en 9% de los casos en las zonas bajas). La rotación con otras leguminosas también es común (guandules 26%, albejas y anconi 2%). Las hortalizas en conjunto (auyama, cebolla cilantro, ají) representan un 17% de las rotaciones. Los tubérculos (papa, batata, yuca) un 7% de las rotaciones. De forma excepcional 1% se observa rotaciones con pasto, plátano, guineo, limón o café, aunque en estos últimos casos se trata más de una conversión que de una rotación de cultivos.

En el SPA plátano, las rotaciones más comunes se hacen con yuca (34% de los casos), con maíz (18%) o con melón (13%). El guandul y la batata se siembran cada uno en 9% de las rotaciones el ají en 5% y la auyama en 2% de ellas. Rotaciones con guineo existen en 2% de los casos. La conversión a coco es relativamente frecuente (7% de las rotaciones). La conversión al aguacate es más rara (2%).

El grado de diversificación de los cultivos tiene efectos directos sobre la repartición de los ingresos de los productores: en el SPA habichuela, la venta de habichuela constituye en promedio un 56% de los ingresos de la explotación agrícola (con una desviación estándar alta de 26%), **mientras que en el SPA plátano menos diversificado, la venta de este producto representa el 79% de los ingresos agrícolas** (desviación estándar de 19%).

2.4 Factores de sensibilidad económicos y sociales

2.4.1 Falta de titulación de la tierra

De forma general, los productores de habichuela disponen de más terreno cultivable, con una superficie promedio disponible de 94 tareas (aproximadamente 6 ha) vs. 46.6 tareas (3 ha) para los

productores de plátano. En ambos SPA, la desviación estándar de esta estadística es muy alta, lo que indica que, en realidad, las situaciones pueden ser muy diversas.

Descomponiendo la distribución de los productores según la cantidad de terreno que cultivan en cada SPA (Figura 18), se puede observar más homogeneidad en los productores de plátano. La distribución es unimodal, concentrada hacia valores bajos: el 50% de los productores dispone de menos de 26 tareas, y el 90% menos de 85 tareas. Para los productores de habichuela, la situación es más heterogénea: pequeños y grandes productores coexisten en el SPA con una frecuencia importante de productores medianos a grandes: la mediana se encuentra alrededor de 65 tareas, y un 10% de los productores dispone de más de 170 tareas.

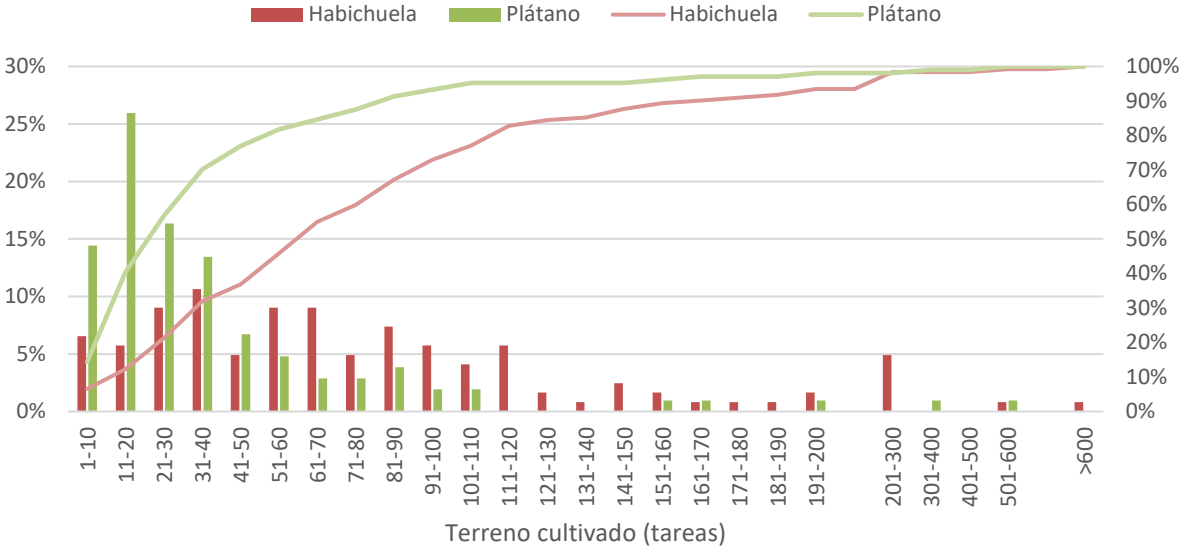


Figura 18: Distribución de los productores encuestados en cada SPA en función de la superficie de terreno cultivable (autores, 2020).

La tenencia de las tierras cultivadas por los productores ha sido analizada en términos de número de parcelas y de superficies en ambos SPA (Figura 19). **En ambos SPA la mayoría de las tierras cultivadas por los productores son consideradas como tierras “propias no tituladas”** (58% de las parcelas para el SPA habichuela y 64% para el SPA plátano). El porcentaje de parcelas tituladas es comparable en ambos SPA: 15% para el SPA habichuela y 13% para el SPA plátano.

Las tierras ajenas cultivadas son principalmente prestadas (21% para el SPA habichuela, 16% para el SPA plátano), y el arrendamiento de tierras es minoritario (6% en el SPA habichuela, 7% en el SPA plátano). Es interesante constatar que, mientras que en el SPA habichuela la repartición de las tierras según el tipo de tenencia es igual en términos de superficie que en términos de número de parcelas, **en el SPA plátano aparece claramente que las parcelas más grandes son las que benefician de títulos legales de propiedad.**

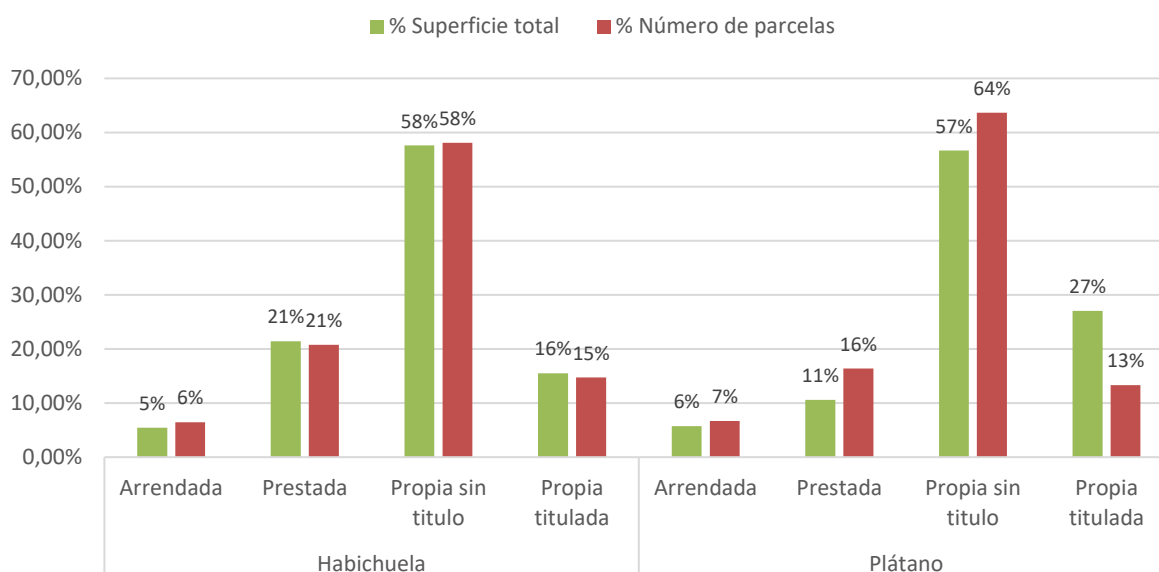


Figura 19: Tenencia de las parcelas en cada SPA (autores, 2020).

2.4.2 Rol limitado de las organizaciones de productores (OP)

La Figura 20 indica, en cada SPA, la proporción de productores afiliados a una Organización de Productores (OP), ya sea una cooperativa, junta de regantes, u otra estructura similar. Los datos están presentados desagregados por género, pero es importante recordar que estadísticamente, solo el número correspondiente a los hombres tiene validez estadística (el número de mujeres respondientes no permite dar respuestas con una ME inferior a 10%).

En primer lugar, se destaca **una proporción mayor de productores afiliados a OP en el SPA habichuela, de cerca de 84% para ambos géneros, mientras que en el SPA plátano esta cifra cae a 57% vs. 43% de los productores no afiliados.**

En segundo lugar, **los datos indican una fuerte disimilitud entre géneros en el SPA plátano, con 80% de las mujeres respondientes afiliadas a una asociación vs. solo 54% de los hombres.** Aún con un ME considerable de 25%, esta diferencia llama la atención.

Es difícil aclarar a este nivel el número exacto de OP individuales correspondientes en cada SPA, especialmente considerando que una misma OP puede ser identificada con varios nombres, o que existen grupos locales afiliados a organizaciones de mayor escala. Sin embargo, se observa una gran diversidad de las asociaciones mencionadas por los productores.

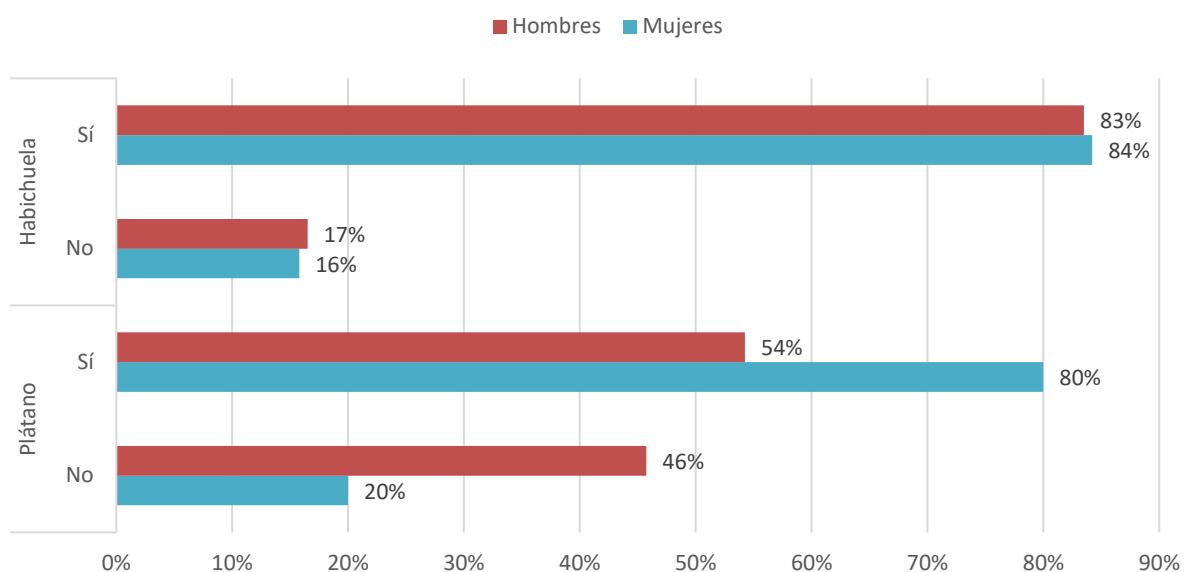


Figura 20: Proporción de productores (hombres y mujeres) afiliados a OP en ambos SPA (autores, 2020).

En el SPA habichuela, las principales OP mencionadas en términos de afiliados son la “Asociación Agropecuaria Carpintero”, la “Asociación de Agricultores Ayuda más”, la “Asociación Espíritu Santo”, la “Asociación Unidos para el progreso” (del Capa, o de Batista) y la “Asociación la Nueva Esperanza”.

En el SPA plátano, se destacan numerosos núcleos de regantes, y varias asociaciones de agricultores como la “Asociación de agricultores juveniles para el progreso”, la “Asociación de productores agrícola Vicente Noble”, la cooperativa “La cabrita”, etc.

A pesar de una tasa de afiliación relativamente alta en ambos SPA, las OP parecen desempeñar un papel limitado en el fortalecimiento de la capacidad de los productores para adaptar sus sistemas productivos al CC. Aunque existe un vínculo entre la afiliación y el acceso a la financiación externa (véase la siguiente sección), no hay medidas directamente relacionadas con la adaptación al CC (por ejemplo, acceso preferencial a semillas mejoradas, etc.).

Además, **son muy pocos los productores que han sido beneficiarios de acciones de capacitación por parte de las OP** (2% por el SPA habichuela, ninguno por el SPA plátano). Puede evidenciar que las OP aún no se apropiaron de las cuestiones relacionadas con los efectos del CC en los sistemas de cultivo, o bien que no tienen los medios (financieros, técnicos, organizativos) para desempeñar un papel decisivo en el apoyo a los productores en estas cuestiones.

Las cooperativas y OP también no son mencionadas como relevantes en el proceso de comercialización, en ambos SPA, menos del 2% de los productores declaran que su cooperativa les apoya en este proceso. 82% de los productores de habichuela declaran encargarse en persona del proceso de comercialización, solo un 44% de los productores de plátano declara estar en esta situación. El 66% declara que el intermediario es el que se encarga de la comercialización.

2.4.3 Escaso acceso a la financiación externa, nivel de endeudamiento ya elevado

De los 2 SPA analizados, el SPA habichuela es el que más hace uso de financiamiento externo, con más de 75% de los respondientes que declararon financiar parte de su producción de esta manera vs. 48% en el SPA plátano.

Los productores de habichuela también tienden a financiar una proporción más importante de sus gastos de producción con fuentes externas de financiamiento. Asimismo, más del 50% de los productores de habichuela que usan financiamiento externo cubren más del 75% de sus costos de producción anual, mientras que, para los productores de plátano, el valor mediano de la proporción de la producción que se financia con fuentes externas se encuentra alrededor del 50%.

El hecho de ser o no afiliado a una OP parece tener un efecto sobre el nivel de financiación externa (Figura 21).

En el SPA habichuela, no hay un incremento de la proporción de productores que hacen uso de financiamiento externo debido a que estén afiliados a una OP (de hecho, se observa el contrario). Sin embargo, **la proporción de los gastos relacionados con la actividad productiva que se financia de manera externa es mayor en los productores afiliados.**

En el SPA plátano, el hecho de ser afiliado a una OP parece permitir el acceso al financiamiento (64% de los productores no afiliados contra solo 42% de los productores afiliados hacen uso de fuentes externas de financiación). También en este SPA se observa un nivel mayor de endeudamiento de los productores afiliados a una OP.

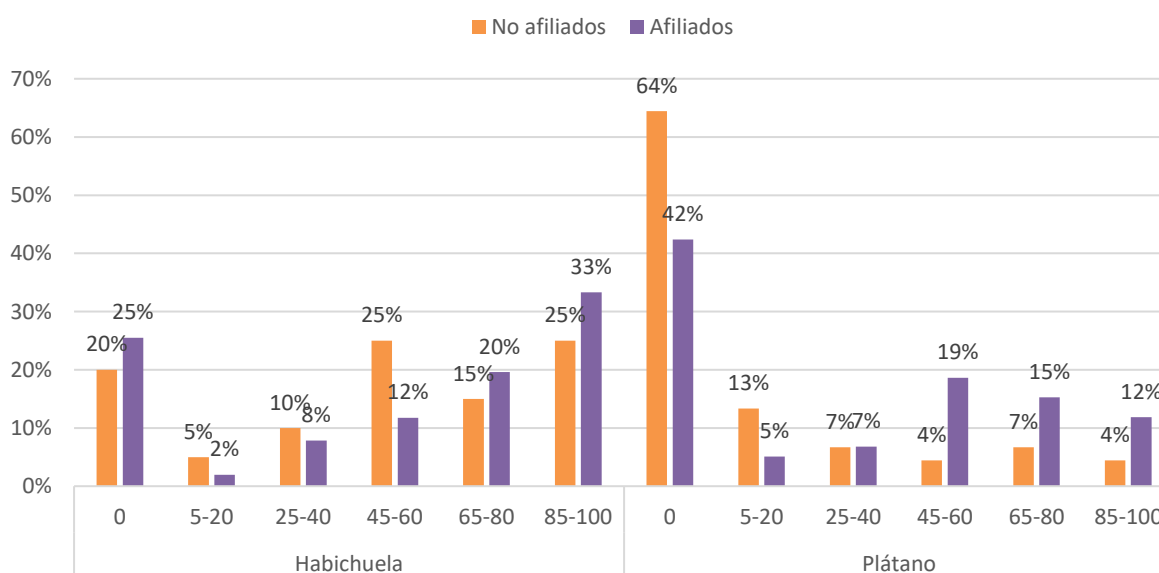


Figura 21: Porcentaje de financiamiento externo de la actividad agrícola, por SPA y según la afiliación a una OP (autores, 2020).

En lo que respecta al uso del financiamiento externo (Figura 22), los conceptos para los cuales más se está utilizando son:

- En el SPA habichuela, la compra de semillas (para 72% de los productores), la mano de obra (68%), la compra de insumos de producción (59%) y de comercialización (23%), los gastos de transporte y comercialización (8%) y la preparación del terreno (5%).
- En el SPA plátano, la compra de insumos de producción (32% de los productores), la mano de obra (25%), la compra de insumos de comercialización (15%) y el material vegetal (8%).

Se puede destacar que estos conceptos son principalmente gastos que se repiten anualmente: **los financiamientos externos para inversiones en equipamiento e infraestructura solo se observan en una minoría de productores (3% en el SPA habichuela y 5% en el SPA plátano).**

En fin, las fuentes de financiamiento (Figura 23) utilizadas revelan la preeminencia de dos actores principales: el Banco agrícola, y los intermediarios. Éstos últimos son los más utilizados en el SPA habichuela: más de la mitad de los productores contrata préstamos con los intermediarios contra solo 16% con el Banco Agrícola. En el SPA plátano, solo 15% de los productores se financia con intermediarios, mientras que el Banco Agrícola es la una fuente de financiamiento para 29% de los productores.

En ambos SPA la mayoría de los productores que contratan préstamos con el Banco Agrícola son afiliados a una OP (75% para el SPA habichuela y 83% para el SPA plátano). Sin embargo, se observan diferencias en cuanto al endeudamiento con intermediarios:

- En el SPA plátano, el ser afiliado a una OP parece implicar un uso menor de los préstamos con intermediarios (68% de los productores que hacen préstamos con intermediarios no son afiliados a una OP).
- En el SPA habichuela, esto no ocurre: el 85% de los productores que contratan préstamos con intermediarios también son afiliados a una OP.

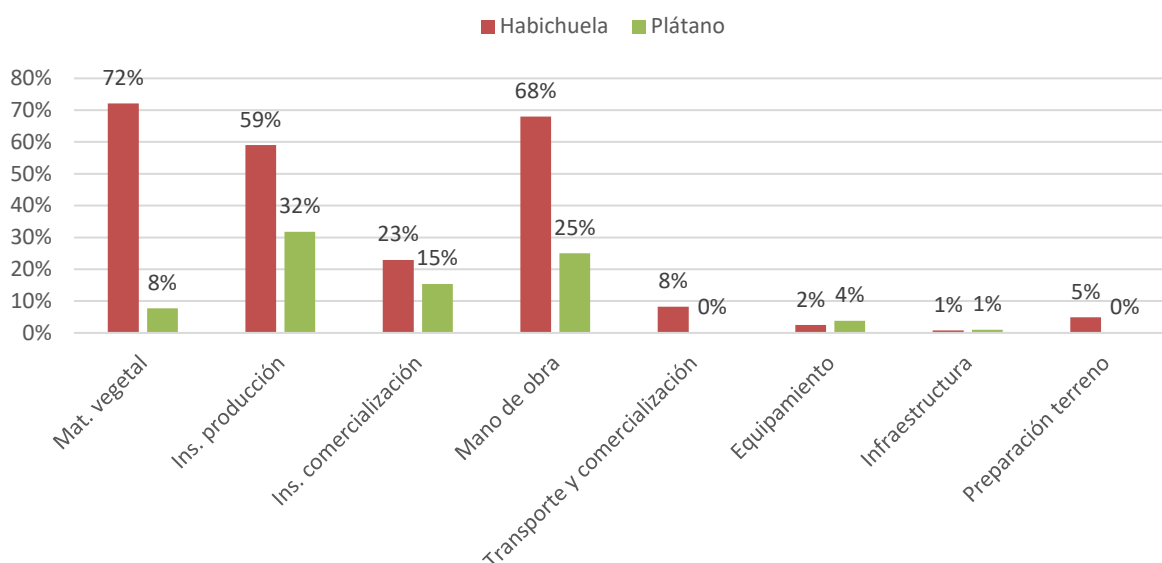


Figura 22: Uso del financiamiento externo, en porcentaje de los productores, por SPA (autores 2020).

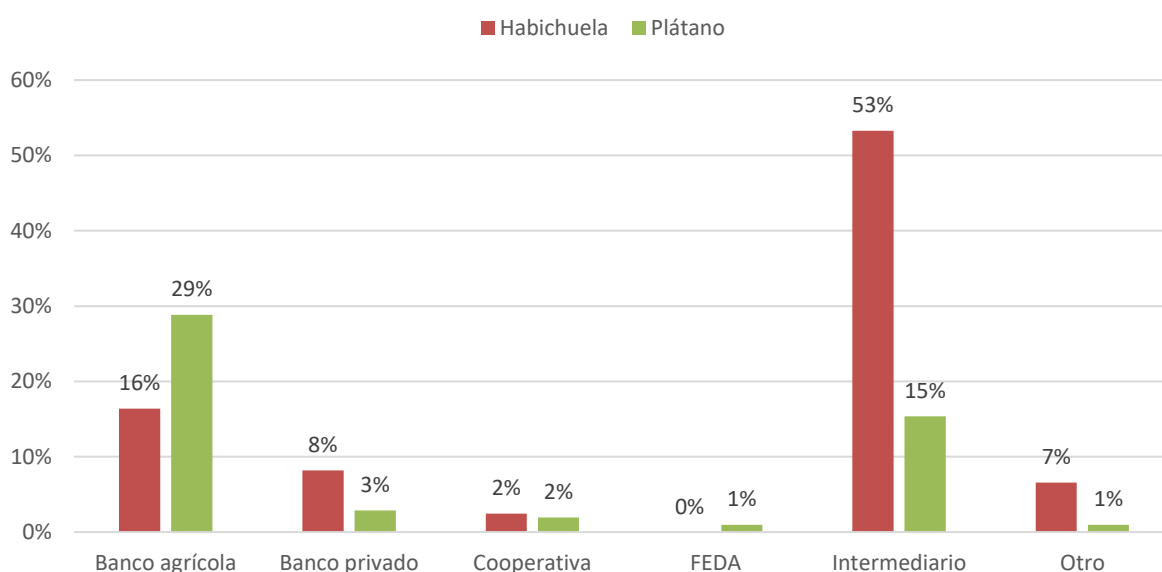


Figura 23: Principales fuentes de financiamiento externo en cada SPA (autores, 2020).

2.4.4 Falta de acceso a conocimientos técnicos y asesoramiento sobre buenas prácticas agrícolas

De forma general, se destaca que el SPA habichuela ha sido más atendido que el SPA plátano por acciones de capacitación (66% de los productores de habichuela declaran haber recibido algún tipo de acciones de capacitación, contra sólo 37% de los productores de plátano).

El formato de capacitación más común en el SPA habichuela es la “charla”, o sea reuniones informativas (57% de los productores han participado a charlas), seguido del “taller”, que incluye transmisión organizada de conocimientos y actividades participativas (39% de los productores) y del

“curso” (transmisión organizada de conocimientos, más profundizado que un taller, 31% de los productores).

Actividades realmente participativas como días de campo e intercambios entre productores han alcanzado en total un 31% de los productores de habichuela.

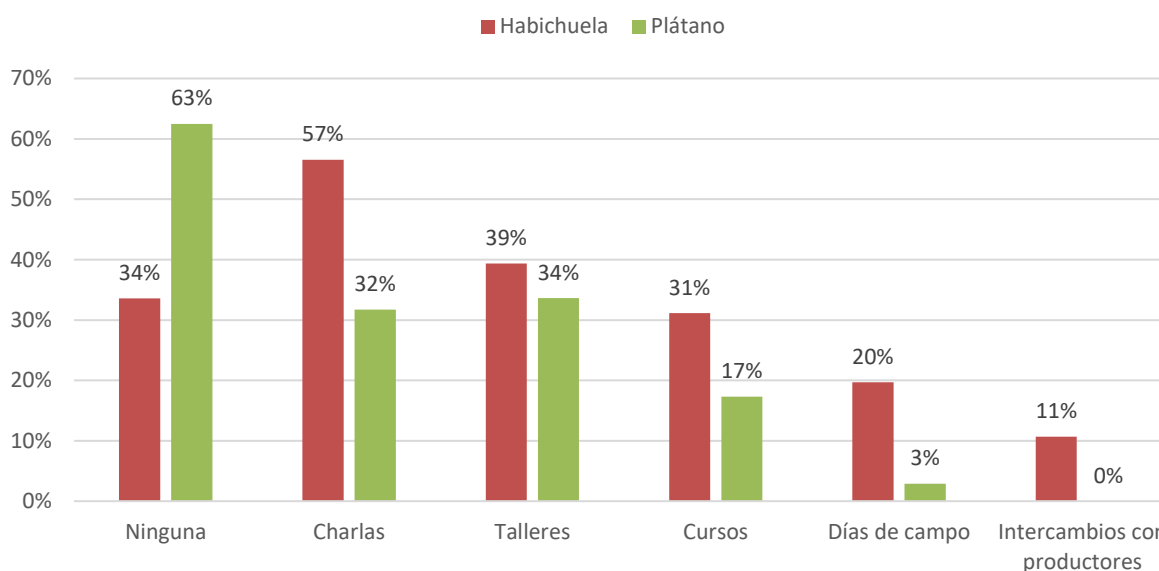


Figura 24: Proporción de los productores que han recibido algún tipo de capacitación en ambos SPA (autores 2020).

En el SPA plátano, el formato más común es el taller (34% de los productores), seguido de la charla (32% de los productores) y del curso (17% de los productores). **Sólo 3% de los productores han participado a días de campo.**

En ambos SPA, el principal tema de capacitación es la gestión del cultivo, incluyendo prácticas de riego. **Temas relacionados con el CC (incluso la adaptación al CC) han sido abordados por un 31% de los productores de habichuela, pero sólo 6% de los productores de plátano.** Temas relacionados y relevantes en el marco de la Agricultura Climáticamente Inteligente (CSA, siglas en Ingles) como la agroecología no han sido abordados por más de 2% de los productores de habichuela.

Otra deficiencia notable, temas no directamente relacionados con el cultivo, pero relevantes en el marco de la construcción de la resiliencia en las UP, como el acceso al crédito y al seguro, la comercialización o las OP han tocado una minoría de los productores (13% máximo, para la comercialización en el SPA habichuela).

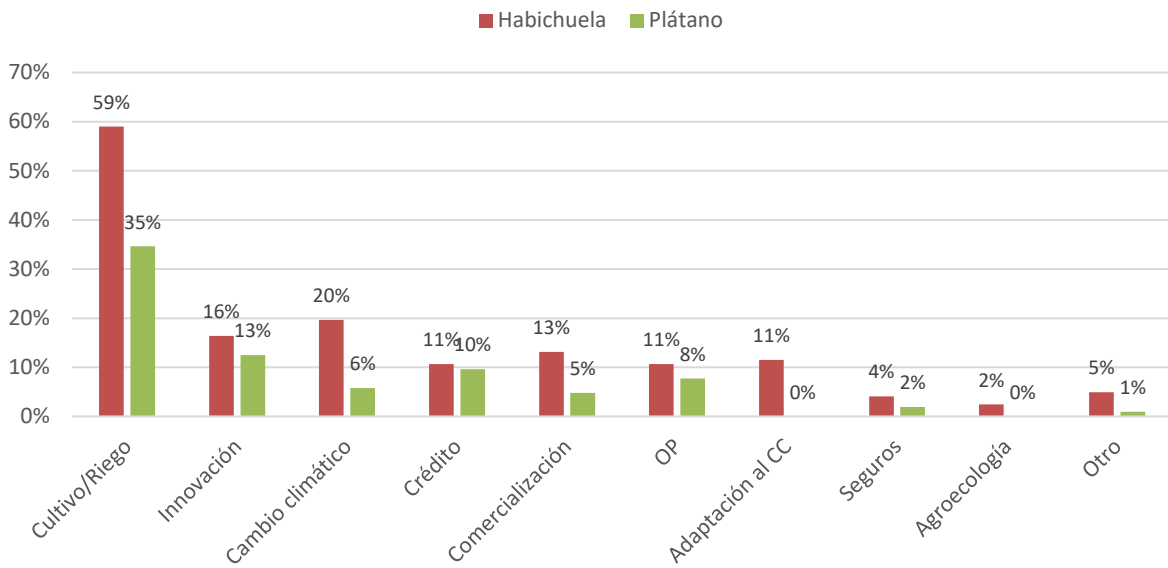


Figura 25: Temas recibidos²⁷ en capacitación por SPA (Autores 2020).

En ambos SPA, los servicios de extensionismo del MINAGRI son el principal suplidor de capacitación y asistencia técnica (Figura 26 y Figura 27) para los productores. Se puede notar también, en el caso del SPA habichuela, una participación de los suplidores de insumos como proveedores de capacitación.

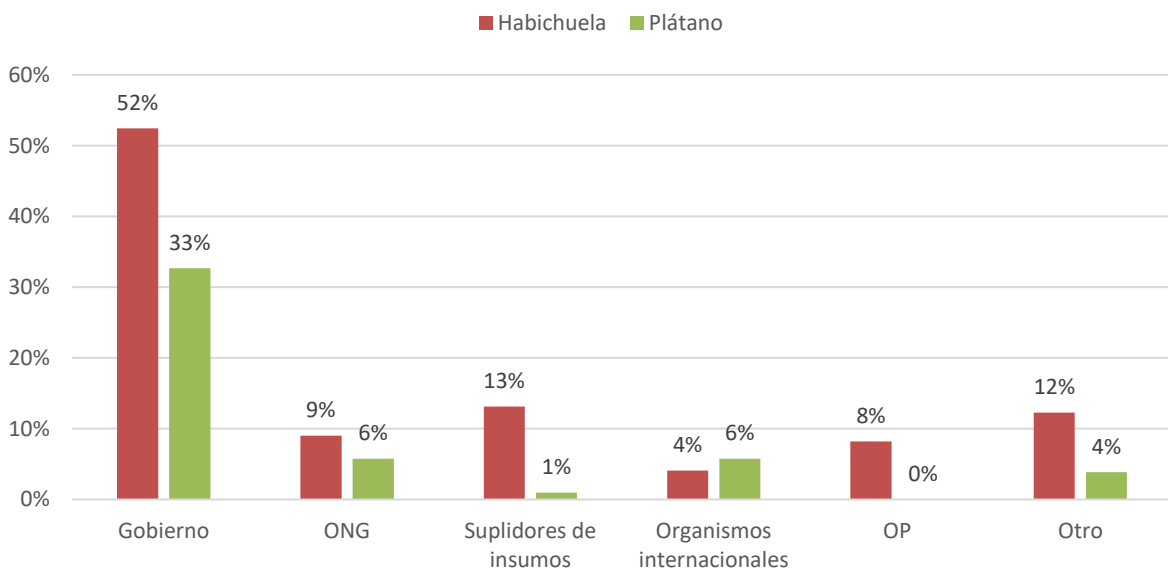


Figura 26: Fuente de las capacitaciones recibidas en ambos SPA (autores 2020).

²⁷ En la categoría "Otros" se incluyen principalmente temas relacionados con otros cultivos.

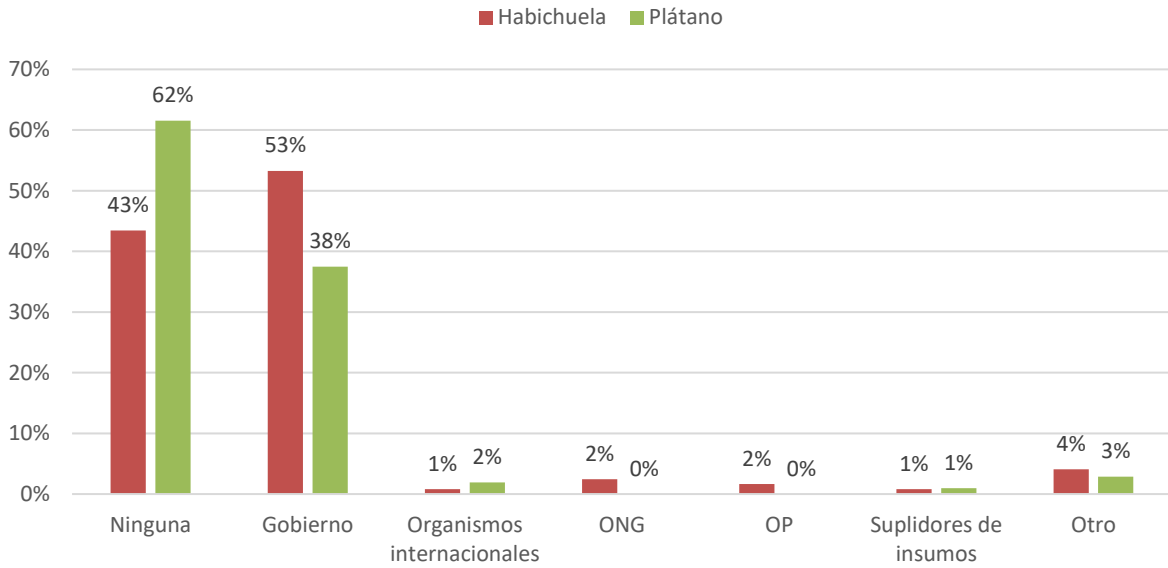


Figura 27: Proporción de los productores que recibieron asistencia técnica en cada SPA (autores, 2020).

De manera coherente con lo que ocurre con la capacitación, **el SPA habichuela está mejor cubierto por la asistencia técnica**, con un 57% de los productores que recibieron este tipo de atención (vs. solo 38% en el SPA plátano).

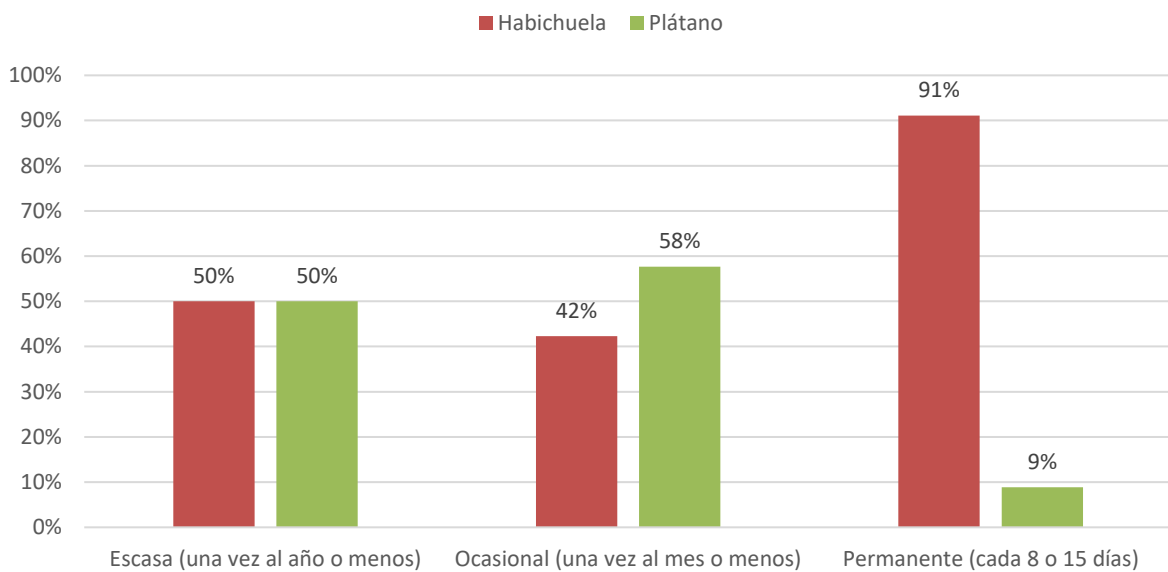


Figura 28: Frecuencia de la asistencia técnica recibida (autores 2020).

La frecuencia de esta asistencia técnica también resulta ser mayor en el SPA habichuela, con un 91% de los productores beneficiados que declaran haber recibido una asistencia semanal o bimensual, contra solo 9% en el SPA plátano. En la mayoría de los casos, este apoyo no se consideró suficiente para permitir la adaptación de las prácticas agrícolas a los efectos del CC. Esta falta de apoyo en el desarrollo de conocimientos y medidas de adaptación es un importante factor de sensibilidad que se produce independientemente del evento climático extremo considerado.

3. Impactos del CC sobre los SPA

Los impactos sociales vinculados al CC son generalmente difíciles de evaluar de manera unívoca, por falta de protocolos de investigación que permitan eliminar otros factores de incidencia. Por ejemplo, es difícil atribuir de forma segura una evolución de los niveles de ingresos de una población en un plazo largo, considerando la multiplicidad de las causas que podrían explicar esta evolución. Dicho sencillamente, casi todas las evoluciones de largo plazo se podrían correlacionar con el CC, pero estas correlaciones no implican necesariamente una relación de causalidad.

Dicho esto, existen evidencias puntuales que permiten identificar cadenas de impactos generales, posibles o potenciales, por evento climático y por SPA.

3.1 Cadenas de impactos para el SPA habichuela

Sobre la base de las encuestas realizadas, los trabajos anteriores (estudios de vulnerabilidad, estudios de variabilidad climática, etc.) realizados por los expertos y las revisiones bibliográficas, existen dos cadenas de impacto principales para la habichuela, que corresponden a diferentes amenazas climáticas: Sequía e inundaciones/Huracanes.

3.1.1 Sequias

En el SPA habichuela, se observa que el evento más frecuente es la sequía, con 83% de los productores que declaran haber sido afectados más de dos veces en los diez últimos años, y 49% más de cuatro veces.

EVENTO	PARÁMETRO	MODALIDAD	PORCENTAJE DE LAS UP
Sequía	Frecuencia	<i>Nunca</i>	9%
		<i>Una vez</i>	7%
		<i>2-3 veces</i>	34%
		<i>4-6 veces</i>	25%
		<i>7 veces o más</i>	24%
	Fase del cultivo impactada	<i>Siembra/crecimiento</i>	71%
		<i>Fructificación/cosecha</i>	34%
		<i>Postcosecha</i>	5%
	Estimación de las pérdidas	<i>Sin pérdida</i>	13%
		<i>Baja</i>	16%
<i>Importante</i>		42%	
<i>Pérdida Total</i>		29%	

Figura 29: Estimación de los impactos directos de la sequía sobre los cultivos de habichuela (autores, 2020).

Caracterización de las UP afectadas

En el SPA habichuela, dos tipos de cultivo existen: uno de fondo de valle, regado, tecnificado y mecanizado, y otro más presente en las laderas, que se hace manualmente o con tracción animal y haciendo uso de la quema para limpiar los terrenos.

Asimismo, un 46% de los productores del SPA declaró cultivar en secano, otro 46% regando por inundación y un 8% regando con sistemas de goteo. Los datos colectados no permiten hacer un análisis por parcela para entender cuáles son los determinantes del uso de riego. Sin embargo, se puede

constatar que los que cultivan habichuela en secano se concentran en el municipio de El Cercado (85% de los productores de este municipio cultivan en secano, 39% del total) o en distritos municipales de San Juan de la Maguana que se caracterizan también por tener un relieve pronunciado (Sabaneta y Maguana Hato nuevo, 49% de los productores en secano).

De lo anterior se puede asumir con seguridad que el principal determinante del uso de riego es el pendiente de las parcelas. También se observa que la mayoría de las productoras de habichuela entrevistadas (74% del total) también son provenientes de estos mismos lugares.

Esto refleja una situación dónde dos “sub-SPA” coexisten: uno que corresponde al cultivo regado de habichuela, mayormente masculino, y un sub-SPA de habichuela en secano, en zonas de laderas, con mayor participación femenina en la producción.

En cuanto a la mecanización, el porcentaje de productores que usa tractores y motoazada o motocultores es de 54% y 5% respectivamente, más un 15% que usa una cosechadora y un 2% que usa batidoras, sembradoras y otros. Del otro lado del espectro, se observa una fracción importante de 45% de productores que trabaja con tracción animal y un 22% que trabaja exclusivamente a mano.

La cadena de impactos resultante de las sequías es esencialmente la misma, tanto si se trata de cultivos motorizados y regados en el fondo del valle como de cultivos manuales o de tracción animal de secano en las laderas. Por lo tanto, presentaremos aquí una cadena de impacto común para ambos subsistemas por amenaza climática

La única diferencia es que, **en el fondo del valle, los impactos pueden ser algo retrasados o mitigados dependiendo de si los productores utilizan o no sistemas de riego, y de la eficacia de estos.** Como ya se ha dicho, en la mayoría de los casos los sistemas utilizados son ineficaces.

Impactos sobre el ciclo productivo

En el SPA habichuela, el calendario de cultivo se organiza generalmente alrededor de dos temporadas de cultivo principales por año: la primera temporada es la de primavera con una siembra durante el mes de abril para una cosecha en julio. La segunda temporada es la de otoño, con una siembra en agosto-septiembre para una cosecha en diciembre. Este esquema está seguido por un 57% de los productores encuestados. El 29% declara practicar solo una cosecha por año, mientras que una minoría declara cosechar más de dos veces al año.

Al inicio de los ciclos productivos, es decir entre abril y mayo, y a veces incluso hasta julio, la habichuela puede enfrentarse al riesgo de sequía. Las sequías afectan principalmente en la fase de crecimiento del cultivo, y a veces la fructificación y cosecha. La pérdida de cosecha asociadas era importante o total al mínimo una vez para un 71% de los productores.

Estas tendencias se ven amplificadas por los fuertes vientos que tienen un efecto secante. Los impactos de la sequía sobre los suelos y las plantas de habichuela son los siguientes: Las altas temperaturas (en aumento) y la insuficiencia de las precipitaciones (en disminución) provocan un aumento de la evapotranspiración y una disminución del contenido de agua del suelo. Esto provoca un fuerte estrés hídrico en la planta que puede tener diferentes efectos según la fase del ciclo de desarrollo de la planta en el que se produzca:

- En fase de crecimiento: induce un menor desarrollo de las raíces y de la biomasa sobre el suelo, así como el marchitamiento de las plantas jóvenes con retraso en el crecimiento;
- En fase de fructificación/cosecha: índice un menor número de vainas, y un menor llenado de las vainas y de los granos.

Cabe señalar que Las plantas de bajo vigor también son más susceptibles de sufrir enfermedades o ataques de plagas o insectos.

Precisamente, otros tipos de eventos crítico para el SPA habichuela son los brotes de plagas y enfermedades: 69% de las UP declararon haber sido afectadas más de 2 veces en los últimos años. Estos eventos afectan el crecimiento y la fructificación de los cultivos. Para 47% de las UP, las pérdidas asociadas eran importantes o totales. Se puede relacionar con el debilitamiento de los sistemas de cultivo debido a cambios de padrones de lluvia (alternancia de sequía/humedad elevada).

De forma general, se considera que un aumento en la temperatura y humedad se traduce por un aumento de los ataques de enfermedades criptogámicas en general, mientras que condiciones más secas pueden favorecer la mosca blanca y otros insectos, y la prevalencia de enfermedades fúngicas ligadas a *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* y *Macrophomina phaseolina*. Existe poca visibilidad sobre la evolución de las enfermedades virales (Beebe et al. 2011).

El consenso actual es que el CC es un factor favorable para la aparición y permanencia de la mosca blanca, el Trip-Palmer y la antracnosis en la habichuela (SalvaTerra et al. 2019).

Por lo tanto, la sequía provoca la disminución de los rendimientos y, por ende, de los ingresos de los productores. La cadena de impacto se extiende, por tanto, al ámbito socioeconómico.

Impactos socioeconómicos

Una de las consecuencias más perceptible de la baja de ingresos es la reducción de los gastos alimentarios de los hogares, que afecta a un 44% en el SPA habichuela (15% de forma duradera). Se considera que los adultos mayores y niños menores fueron los que más afectaciones sufrieron de esta reducción.

Afectaciones más específicamente reportadas en el SPA habichuela son la migración a Santo Domingo (31% de los hogares, 17% de forma permanente) de los hombres jóvenes y mayores y la pérdida de servicios domésticos (luz, agua, etc.) para 30% de los hogares, afectando a toda la familia. Esto representa un número bastante grande de hogares, dado que respectivamente el 95% y 88% de los hogares tienen acceso a los servicios básicos de electricidad y agua.

Dentro de las afectaciones menos comunes, pero de significancia, se puede mencionar pérdidas de empleos temporales o permanentes (respectivamente 21% y 15% de los hogares en el SPA habichuela, especialmente afectando hombres mayores y jóvenes) y la desescolarización temporal (15%) o permanente (11%).

La Figura 30 presenta una reseña gráfica de la cadena de impactos correspondiente a la sequía.

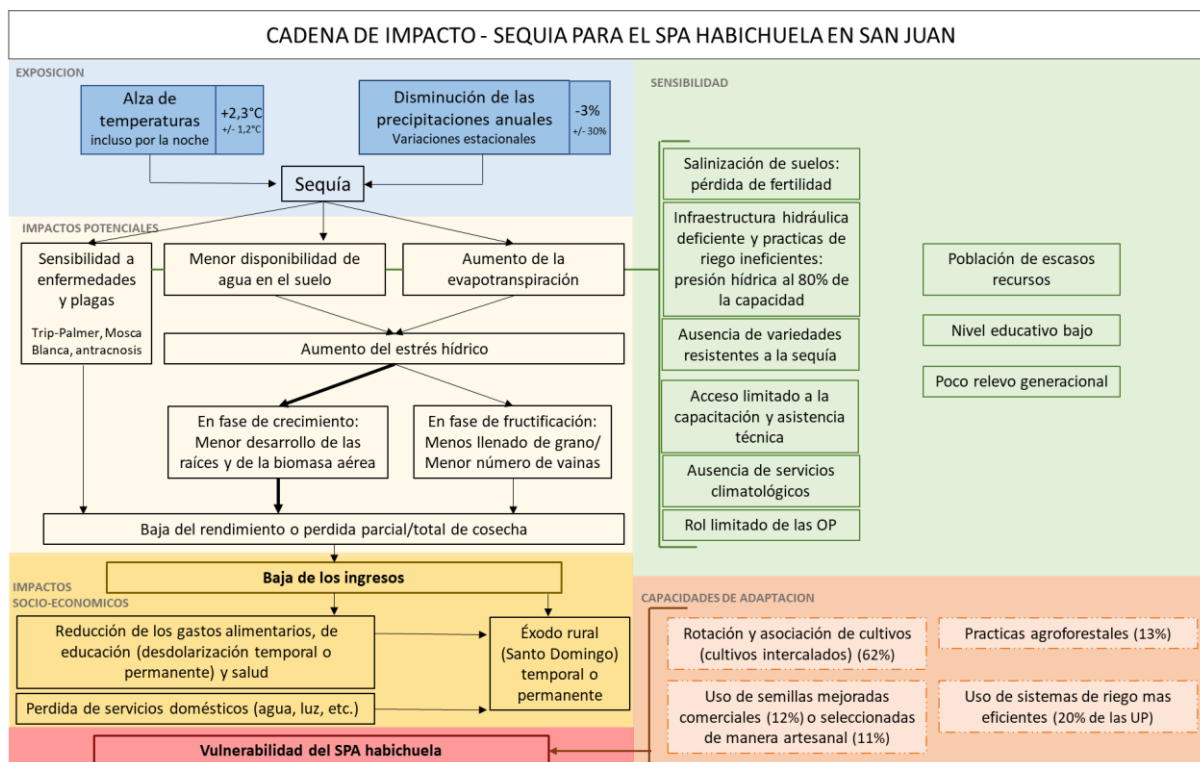


Figura 30: Cadena de impactos de las sequías para el SPA habichuela (autores, 2020).

3.1.2 Inundaciones, lluvias extremas y huracanes

Eventos menos frecuentemente reportados, pero de significancia son las tormentas, lluvias torrenciales, granizo e inundaciones. Para cada uno de estos eventos, un 32 o 33% de las UP declararon afectaciones más de dos veces en los últimos diez años. De estos eventos los que son asociados a pérdidas más importantes son, en primer lugar, las lluvias torrenciales, seguidas por los huracanes y tormentas, y luego el granizo y las inundaciones. Los ventarrones y tornados, menos frecuentes, no fueron asociados con pérdidas por un 66% de los productores, pero sí de manera importante por un 22% de ellos.

EVENTO	PARÁMETRO	MODALIDAD	PORCENTAJE DE LAS UP
Inundación	Frecuencia	Nunca	65%
		Una vez	4%
		2-3 veces	25%
		4-6 veces	5%
		7 veces o más	2%
	Fase del cultivo impactada	Siembra/crecimiento	25%
		Fructificación/cosecha	12%
		Postcosecha	2%
	Estimación de las pérdidas	Sin pérdida	66%
		Baja	13%
Importante		13%	
Pérdida Total		9%	
Lluvia torrencial	Frecuencia	Nunca	65%
		Una vez	4%
		2-3 veces	25%
		4-6 veces	5%
		7 veces o más	2%

	Fase del cultivo impactada	<i>Siembra/crecimiento</i>	36%
		<i>Fructificación/cosecha</i>	20%
		<i>Postcosecha</i>	4%
	Estimación de las pérdidas	<i>Sin pérdida</i>	47%
<i>Baja</i>		16%	
<i>Importante</i>		21%	
<i>Pérdida Total</i>		16%	
Huracanes y tormentas	Frecuencia	<i>Nunca</i>	55%
		<i>Una vez</i>	12%
		<i>2-3 veces</i>	30%
		<i>4-6 veces</i>	3%
		<i>7 veces o más</i>	0%
	Fase del cultivo impactada	<i>Siembra/crecimiento</i>	28%
		<i>Fructificación/cosecha</i>	20%
		<i>Postcosecha</i>	2%
	Estimación de las pérdidas	<i>Sin pérdida</i>	56%
		<i>Baja</i>	11%
		<i>Importante</i>	20%
		<i>Pérdida Total</i>	14%
	Granizo	Frecuencia	<i>Nunca</i>
<i>Una vez</i>			10%
<i>2-3 veces</i>			29%
<i>4-6 veces</i>			2%
<i>7 veces o más</i>			1%
Fase del cultivo impactada		<i>Siembra/crecimiento</i>	33%
		<i>Fructificación/cosecha</i>	11%
		<i>Postcosecha</i>	0%
Estimación de las pérdidas		<i>Sin pérdida</i>	59%
		<i>Baja</i>	13%
		<i>Importante</i>	16%
		<i>Pérdida Total</i>	13%

Figura 31: Estimación de los impactos directos de huracanes y inundaciones sobre los cultivos de habichuela (autores, 2020).

Caracterización de las UP afectadas

Las inundaciones afectan principalmente las UP ubicadas en las zonas inundables en las zonas bajas. Sin embargo, las lluvias torrenciales y otros eventos extremos que a menudo provocan estas inundaciones afectan de igual manera todos los productores, independientemente de su ubicación con respecto al relieve. Por tanto, ambos subsistemas de cultivo se ven igualmente afectados.

Impactos sobre el ciclo productivo

A continuación, se muestra un esquema de la cadena de impacto. Los impactos más frecuentes en el sistema de cultivo son: la formación de una hoja de agua con o sin fuertes escorrentías, lo que provoca la asfixia del sistema radicular y la putrefacción de los nódulos fijadores de nitrógeno. En el mejor de los casos, esto conduce a una pérdida parcial de rendimiento y, en el peor, a la muerte de la planta. Todos afectan principalmente la fase de crecimiento y la fructificación de los cultivos.

Este evento también puede tener consecuencias importantes y a largo plazo en el sistema productivo. En las zonas montañosas, las fuertes corrientes generadas por las lluvias torrenciales provocan una importante erosión que arranca las partículas del suelo y provoca una pérdida de fertilidad. Las inundaciones y la afluencia de materia en el fondo de la cuenca provocan depósitos de sedimentos que pueden dañar o destruir las infraestructuras hidroagrícolas.

Estos eventos también favorecen los ataques de plagas y, sobre todo, el desarrollo de enfermedades en plantas debilitadas que crecen en condiciones de humedad, lo que también participa de la pérdida de rendimientos.

Impactos socioeconómicos

El impacto de estos eventos en los ingresos y el capital de UP es muy fuerte: 30% de las UP de habichuela sufrieron pérdidas en sus animales, y un 24% en su vivienda como consecuencia de eventos climáticos brutales.

En el SPA habichuela, la venta de animales o de material productivo ha constituido una forma de compensación para 46% de los productores, lo que implica una **descapitalización de las UP**.

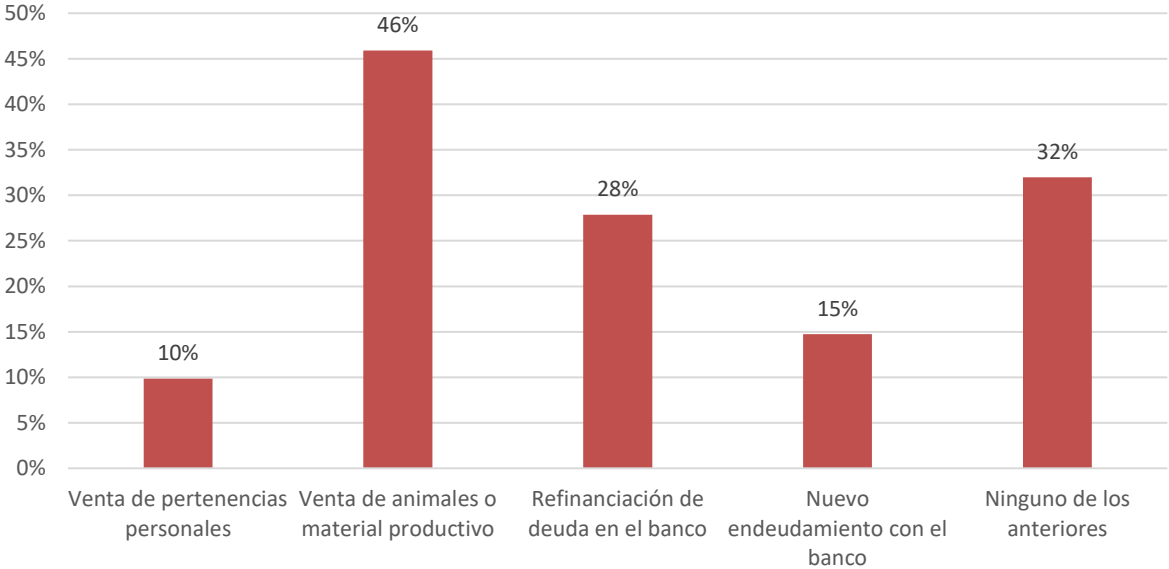


Figura 32: Estrategias de compensación de las pérdidas usadas para el SPA habichuela (autores, 2020).

En términos de ingresos, **el impacto directo de estos eventos ha sido estimado en promedio en un 50% de pérdidas por los productores de habichuela.**

Esto también se traduce en un **mayor nivel de endeudamiento con los bancos y en dificultades para soldar las deudas.**

Desde el punto de vista social, los impactos indirectos de las inundaciones y eventos extremos son similares a los observados en el caso de las sequías, con una reducción del gasto en todos los sectores, empezando por la alimentación, la salud, los servicios domésticos y la educación. La Migración a Santo Domingo y la reposición de proyectos personales son igualmente impactos muy frecuentes.

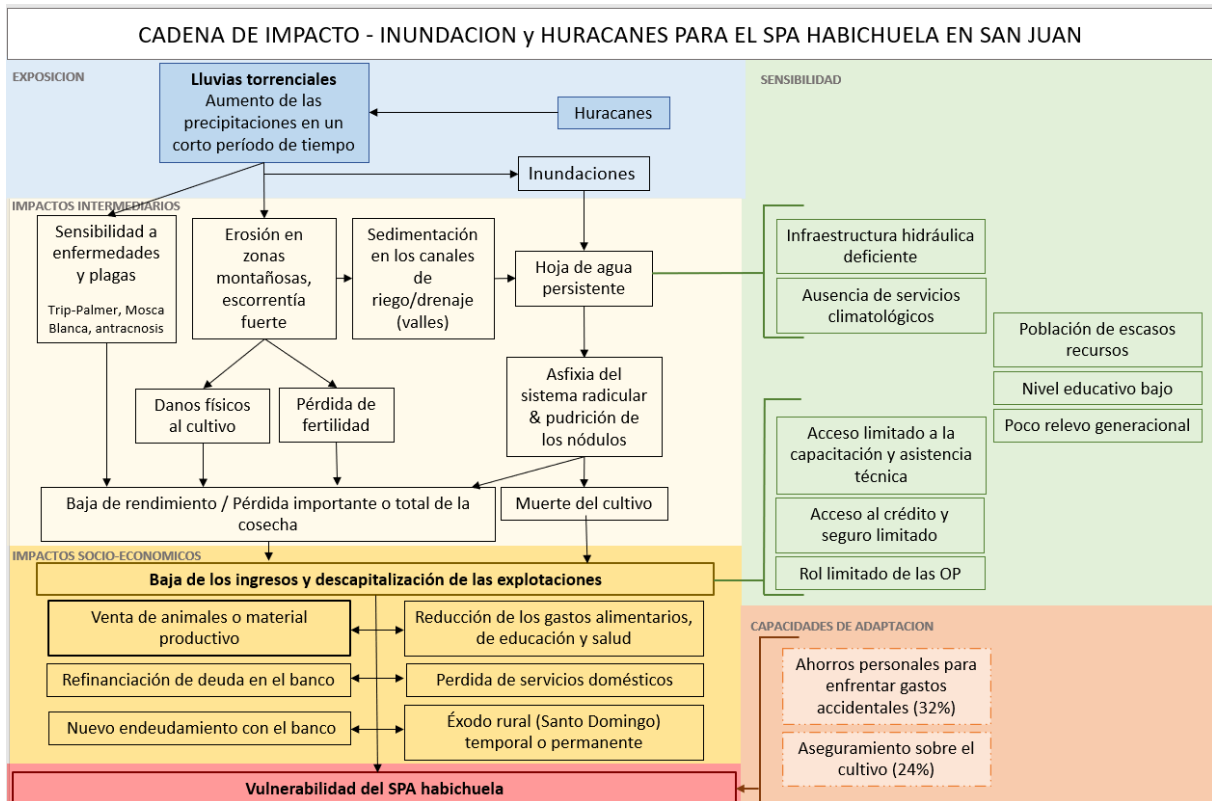


Figura 33: Cadena de impactos de huracanes e inundaciones para el SPA habichuela (autores, 2020).

3.2 Cadenas de impactos para el SPA plátano

Las amenazas más importantes para el SPA plátano son las inundaciones/huracanes y la sequía. Sin embargo, el SPA plátano presenta un perfil de exposición más crítico que la habichuela; los impactos son diferentes no tanto por su naturaleza como por su intensidad.

En efecto, un mayor porcentaje de UP declaran ser afectados por estos dos tipos de fenómenos. Además, el cultivo del plátano representa una inversión de varios años y suele ser más intensivo en términos de material (nivel de tecnificación). A continuación, se presentan dos cadenas de impactos, basadas sobre las encuestas realizadas, los trabajos anteriores (estudios de vulnerabilidad, estudios de variabilidad climática, etc.) realizados por los expertos y las revisiones bibliográficas.

Cabe señalar que, en el caso del SPA plátano, no se puede detectar diferencias marcadas entre las UP como es el caso en el SPA habichuela, y se considera que los impactos afectan de manera homogénea a los productores.

3.2.1 Sequía

Las sequías son muy frecuentes, un 93% de las UP declaró haber sido afectadas más de 2 veces en los últimos años.

EVENTO	PARÁMETRO	MODALIDAD	PORCENTAJE DE LAS UP
Sequía	Frecuencia	<i>Nunca</i>	7%
		<i>Una vez</i>	1%
		<i>2-3 veces</i>	35%
		<i>4-6 veces</i>	30%
		<i>7 veces o más</i>	28%
	Fase del cultivo impactada	<i>Siembra/crecimiento</i>	76%
		<i>Fructificación/cosecha</i>	53%
		<i>Postcosecha</i>	24%
	Estimación de las pérdidas	<i>Sin pérdida</i>	10%
		<i>Baja</i>	14%
		<i>Importante</i>	65%
		<i>Pérdida Total</i>	11%

Figura 34: Estimación de los impactos directos de la sequía sobre los cultivos de plátano (autores, 2020).

Impactos sobre el ciclo productivo

El aumento de las temperaturas, incluso por la noche, y la disminución de las precipitaciones provocan una menor disponibilidad de agua en el suelo y un aumento de la evapotranspiración del plátano. El estrés hídrico provoca diversas respuestas en la planta.

Las hojas se vuelven amarillas y se secan, empezando por las más viejas. Cuando la falta de agua se acentúa, las hojas se pliegan en el pecíolo y forman una especie de "falda" alrededor del seudotallo, que es una forma de reducir los efectos de la sequía en la planta. Cuando la sequía es muy severa, la planta se dobla o se rompe. La sequía afecta el cultivo en todas las etapas de desarrollo y genera pérdidas importantes o totales para 76% de los productores.

Las mismas incertidumbres que las señaladas para el SPA habichuela existen en cuanto a la reacción de plagas y enfermedades frente al Cambio Climático. Una buena noticia, sin embargo, es el hecho que

la Sigatoka negra, una de las enfermedades más problemáticas a nivel nacional, tiene un desarrollo limitado por los climas más secos y cálidos, lo que deja una perspectiva de mejora para el SPA con el CC.

Impactos socioeconómicos

La consecuencia más perceptible es la **reducción de los gastos alimentarios de los hogares, que afecta a un 55% de las familias en el SPA plátano, y 37% lo considera como permanente**. Se considera que los adultos mayores y niños menores fueron los que más afectaciones sufrieron de esta reducción.

También se reportó un **incremento de las enfermedades, para un 55% de los hogares** (de forma permanente para 27% de ellos), con afectaciones igualmente repartidas entre adultos mayores y niños y niñas menores, combinado con una reducción de salud en 38% de los hogares. Esto se suma a una situación ya tensa en la que 44% de los hogares en el SPA plátano declaran estar a una distancia de más de una hora caminando de la clínica más cercana.

Otras afectaciones fuertes en el SPA plátano son la **reducción en gastos de educación** (para un tercio de los hogares) y la **posposición de proyectos o metas personales (como entrar en la universidad o abrir un negocio) para un tercio de los hogares igualmente**.

El diagrama de la cadena de impacto correspondiente se presenta en la Figura 35.

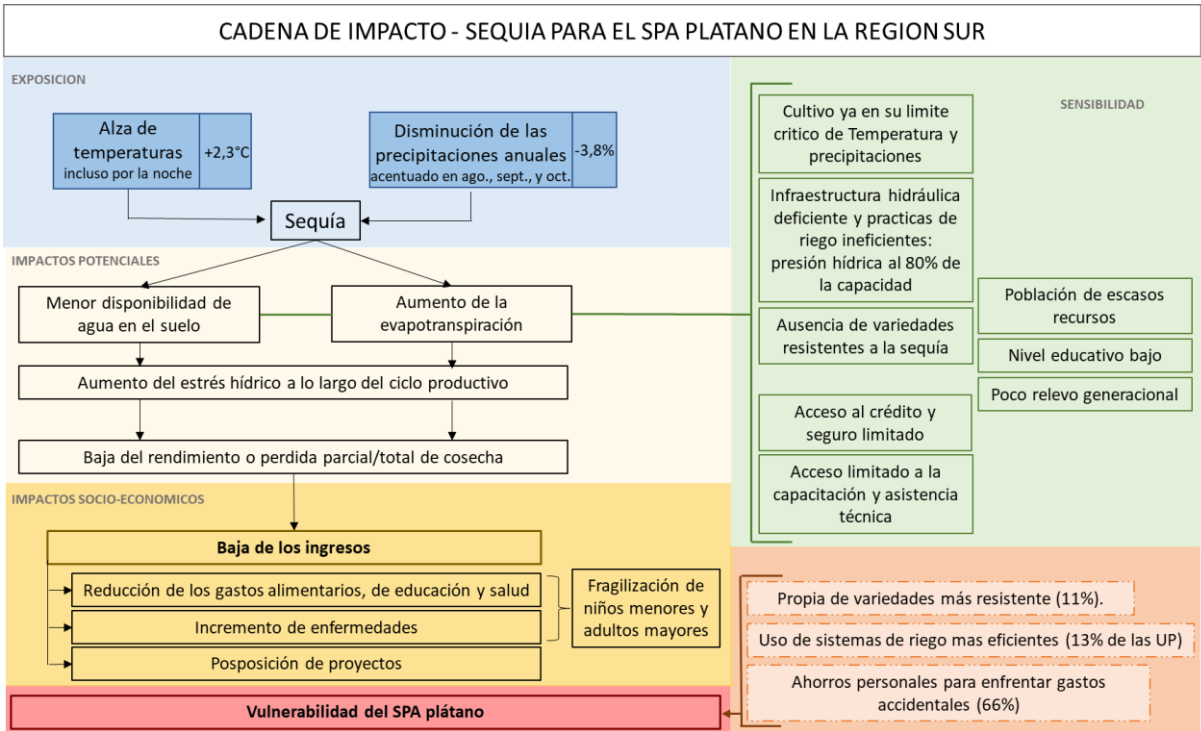


Figura 35: Cadena de impactos de la sequía para el SPA plátano (autores, 2020).

3.2.2 Inundaciones y huracanes

Los huracanes y tormentas también son muy frecuentes, con 75% de las UP que declaran una ocurrencia mayor a dos veces en los diez últimos años, afectando principalmente el desarrollo y la fructificación del plátano.

Las lluvias torrenciales e inundaciones igualmente frecuentes (75% de las UP las reportan más de dos veces), pueden ser consideradas juntas, la inundación siendo considerada como la “versión” extrema de las lluvias torrenciales, con afectaciones más marcadas en fase de crecimiento.

EVENTO	PARÁMETRO	MODALIDAD	PORCENTAJE DE LAS UP
Inundación	Frecuencia	<i>Nunca</i>	23%
		<i>Una vez</i>	2%
		<i>2-3 veces</i>	52%
		<i>4-6 veces</i>	20%
		<i>7 veces o más</i>	3%
	Fase del cultivo impactada	<i>Siembra/crecimiento</i>	62%
		<i>Fructificación/cosecha</i>	45%
		<i>Postcosecha</i>	7%
	Estimación de las pérdidas	<i>Sin pérdida</i>	20%
		<i>Baja</i>	21%
		<i>Importante</i>	35%
		<i>Pérdida Total</i>	23%
Lluvia torrencial	Frecuencia	<i>Nunca</i>	23%
		<i>Una vez</i>	2%
		<i>2-3 veces</i>	52%
		<i>4-6 veces</i>	20%
		<i>7 veces o más</i>	3%
	Fase del cultivo impactada	<i>Siembra/crecimiento</i>	23%
		<i>Fructificación/cosecha</i>	20%
		<i>Postcosecha</i>	17%
	Estimación de las pérdidas	<i>Sin pérdida</i>	51%
		<i>Baja</i>	23%
		<i>Importante</i>	19%
		<i>Pérdida Total</i>	7%
Huracanes y tormentas	Frecuencia	<i>Nunca</i>	5%
		<i>Una vez</i>	10%
		<i>2-3 veces</i>	50%
		<i>4-6 veces</i>	18%
		<i>7 veces o más</i>	17%
	Fase del cultivo impactada	<i>Siembra/crecimiento</i>	63%
		<i>Fructificación/cosecha</i>	69%
		<i>Postcosecha</i>	16%
	Estimación de las pérdidas	<i>Sin pérdida</i>	7%
		<i>Baja</i>	13%
		<i>Importante</i>	43%
		<i>Pérdida Total</i>	37%

Figura 36: Estimación de los impactos directos de huracanes e inundaciones sobre los cultivos de plátano (autores, 2020).

Impactos sobre el ciclo productivo

Huracanes y tormentas perjudican particularmente a las plantaciones de plátano. De hecho, los plátanos son plantas frágiles. No tienen raíces profundas y suseudotallo no contiene madera. Por lo

tanto, son vulnerables a vientos de 100 km/h, lo que corresponde a la categoría de tormenta tropical (vientos entre 60 km/h y 118 km/h).

No pueden soportar los vientos más extremos de los huracanes. Los fuertes vientos rompen o arrancan los plátanos. En el mejor de los casos, solo arrancan las hojas, lo que ya tiene un impacto significativo en el desarrollo de la planta y la fructificación. Los racimos de plátanos están tirados en el suelo, los frutos ya no pueden completar su crecimiento.

Además de los vientos, las fuertes lluvias que acompañan los huracanes y tormentas tropicales anegan el suelo y se pueden desenterrar los tocones de los seudotallo. Por lo tanto, la cosecha se pierde y es necesario volver a sembrar para reiniciar la producción nueve meses después. Esto es tanto más impactante considerando que la temporada de ciclones (normalmente de junio a noviembre) coincide con el periodo de cosecha y plantación de los plátanos en los meses de verano (entre junio y septiembre).

Por lo tanto, los daños causados por huracanes y tormentas en la producción de plátanos tienen importantes repercusiones en la situación económica de las UP: **huracanes y tormentas han sido asociados con pérdidas importantes para 43% de los productores, y con pérdida total de la cosecha por 37% de ellos en los últimos diez años.**

En caso de inundación prolongada (más de una semana), el asfixie del sistema radicular puede provocar la muerte de la planta, o en el mejor de los casos, perjudicar su crecimiento y fructificación. **58% de las UP reportan pérdidas importantes o totales de la cosecha en caso de inundación, vs. 26% en caso de lluvias torrenciales.** Aquí sólo se habla de pérdidas de cosechas, pero también hay que tener en cuenta el impacto en la fertilidad, que suele observarse durante un periodo más largo.

También debe incluir los brotes de plaga y enfermedades, que se reportan con una frecuencia mayor a dos veces en un 81% de la UP, con afectaciones principalmente en fase de crecimiento, y pérdidas importantes o totales para un 58% de los productores.

Impactos socioeconómicos

Al igual que en el caso de una sequía, un menor rendimiento y, por lo tanto, una disminución de los ingresos conlleva invariablemente recortes en los gastos de alimentación, educación y sanidad, lo que lleva al debilitamiento de grupos ya vulnerables (niños pequeños, mayores).

Las afectaciones vinculadas a los eventos climáticos extremos no se limitan a las afectaciones directas sobre los cultivos para un 74% de los productores de plátano (Figura 37). En particular, el **49% de las UP de plátano declararon haber sufrido destrucciones en su infraestructura productiva**, un 35% en su equipamiento productivo y un 30% en sus plantaciones.

Las estrategias usadas para compensar estas pérdidas (Figura 38) también difieren entre SPA. Si un 56% de los productores de plátano declararon no haber podido (o tenido que) mitigar el impacto, un 24% de ellos declaró haber tenido que vender pertenencias personales, y un 17% endeudarse en el banco.

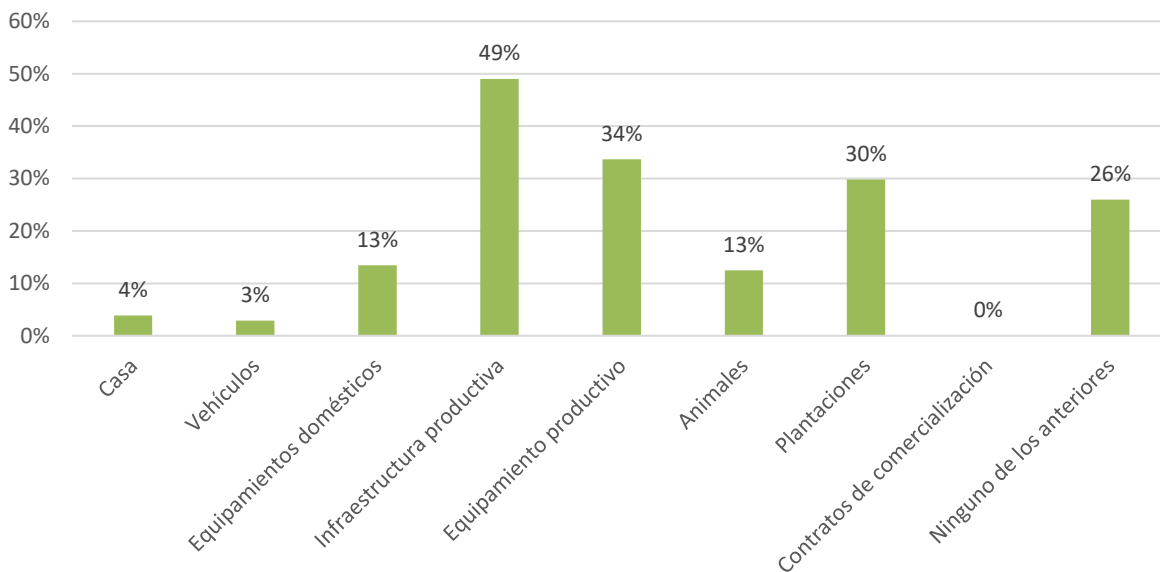


Figura 37: Otros impactos directos vinculados con eventos climático para el SPA plátano (autores 2020).

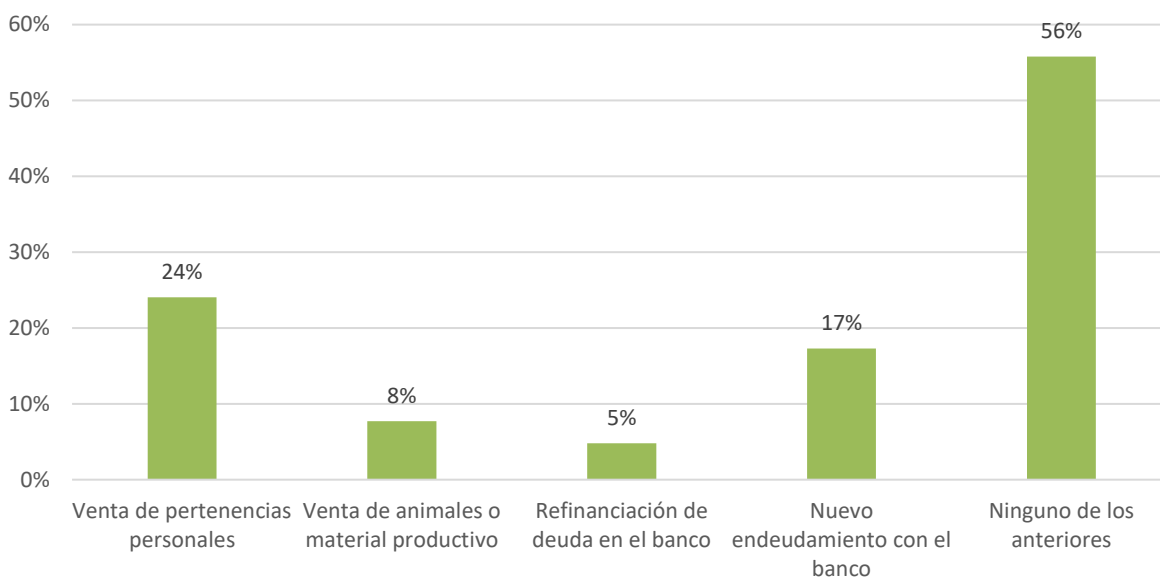


Figura 38: Estrategias de compensación de las pérdidas usadas por el SPA plátano (autores, 2020).

En términos de ingresos, **el impacto directo de estos eventos ha sido estimado en promedio en un 57% por los productores de plátano** (perdida promedio en comparación del mejor nivel de ingresos en los 10 últimos años).

Frente a esta situación más de los tres cuartos de los productores en ambos SPA no han recibido ningún tipo de compensación o apoyo. Se nota sin embargo que dentro del grupo reducido de productores que recibieron algún tipo de soporte (25%), éste provenía principalmente de dependencias de gobierno (14%).

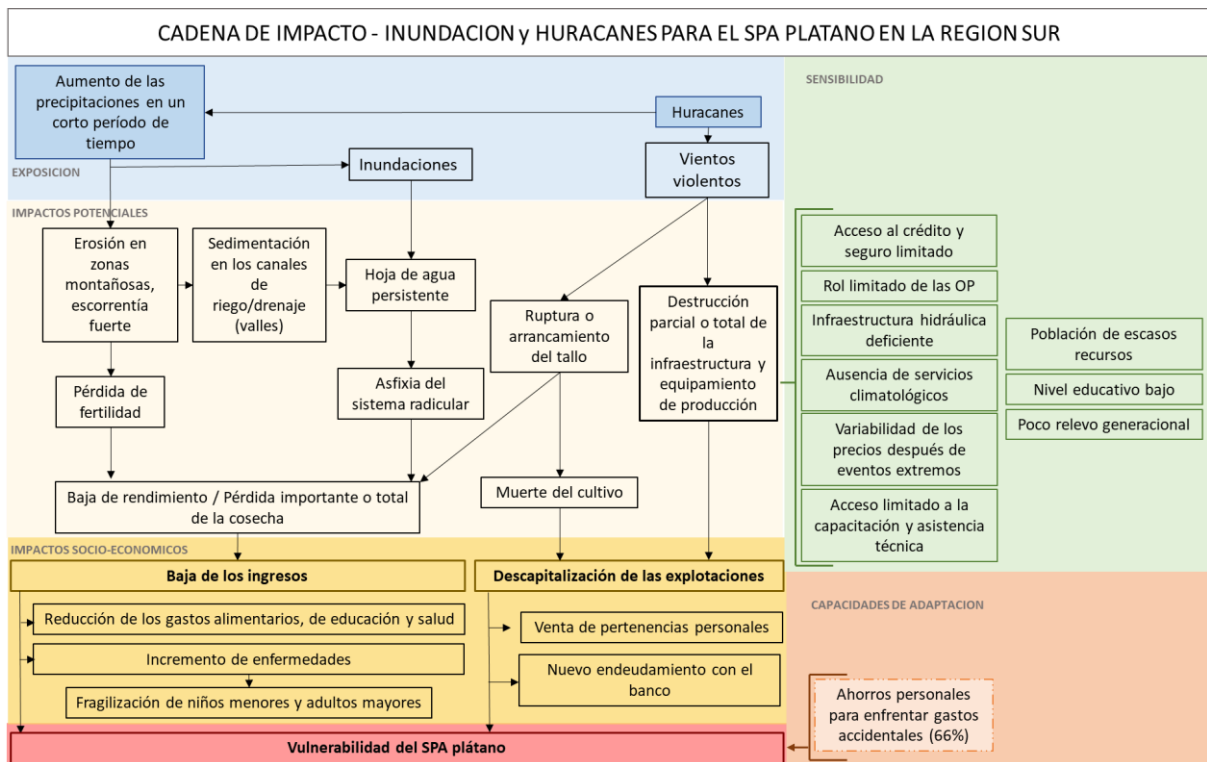


Figura 39: Cadena de impactos de huracanes e inundaciones para el SPA plátano (autores, 2020).

Es importante también señalar que **las consecuencias de los fenómenos meteorológicos extremos también se dejan sentir en la cadena de valor del plátano**. Particularmente, la variabilidad de los precios tiene una relevancia especial en la medida de que condiciona la accesibilidad del producto para su consumo fuera de la zona de producción (IPCC 2014),²⁸ que es de suma importancia en el marco de la seguridad alimentaria.

De hecho, se sabe que después de la tormenta Erika de 2015, las destrucciones en las plantaciones de plátano y banano principalmente de la región del Cibao provocó un alza en los precios seguida de una caída en el 2016, y un alza otra vez en el 2017 y 2018 por consecuencia los huracanes Irma y María. Estos últimos alzas fueron menos sensibles, pero favorables a los productores (SalvaTerra et al. 2019). Sin afectar directamente al sistema de cultivo, se trata de una consecuencia indirecta del CC, que desestabiliza el sector y puede ser también perjudicial para el productor.

²⁸ IPCC, 2014. Food security and food production systems. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 485-533.

4. Prácticas actuales y perspectivas para la adaptación

El análisis de las cadenas de impacto pone de manifiesto las escasas soluciones de adaptación que están desarrollando actualmente los productores.

4.1 Una base de conocimientos sobre el CC existente

El CC es un tema sobre el cual existe una sensibilización relativamente amplia en ambos SPA, cerca del 80% de los productores de habichuela y más del 75% de los productores de plátano han escuchado del tema, principalmente por la radio o la televisión.

Se nota una diversidad mayor de las fuentes de información en el SPA habichuela, dónde el tema ha sido abordado en cursos u talleres para 25% de las UP. Internet también es un medio relevante en este SPA.

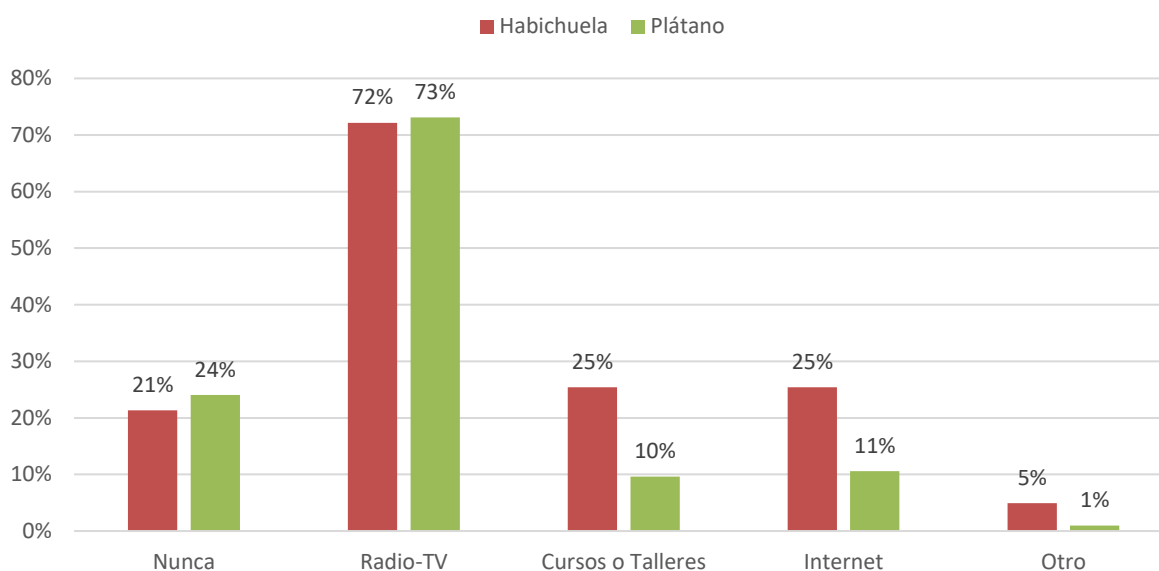


Figura 40: Fuentes de información sobre CC en ambos SPA (autores, 2020).

Sin embargo, los niveles de comprensión de los fenómenos climáticos siguen siendo desiguales entre los productores y en gran medida teóricos. Más allá de eso, existe una brecha significativa entre la comprensión de los problemas relacionados con el CC y el desarrollo de una capacidad real de adaptación.

4.2 Prácticas actuales orientadas a los cultivos

En términos de prácticas actuales de adaptación, los SPA habichuela y plátano presentan perfiles muy diferentes:

Por un lado, en el SPA habichuela, un 62% de las UP implementan prácticas con potencial para incrementar la resiliencia de sus cultivos, dentro de los cuales, la rotación y asociación de cultivos

(cultivos intercalados) ya abordadas en la sección 2.3.6 de este capítulo e incluyendo en 13% de las UP prácticas agroforestales. Esfuerzos para usar sistemas de riego más eficientes existen en 20% de las UP, y se hace uso de semillas mejoradas comerciales (12% de las UP) o seleccionadas de manera artesanal (11% de las UP).

Por otro lado, **en el SPA plátano el 76% de las UP no implementan ninguna acción de este tipo**. Dentro de las UP que sí las implementan, las principales medidas implementadas son el uso de sistemas de riego más eficientes (13% de las UP) y la selección propia de variedades más resistente (11%).

En negativo se observa que, **en ambos SPA, las técnicas de gestión de la fertilidad y conservación de suelos, y de manejo integrado de plagas son muy poco implementadas**.

PRÁCTICAS DE ADAPTACIÓN	HABICHUELA	PLÁTANO
Rotación de cultivos	26%	2%
Cultivos intercalados	19%	6%
Sistemas de riego más eficientes	20%	13%
Selección propia de variedades resistentes	11%	11%
Uso de barreras vivas o muertas	5%	1%
Uso de semillas certificadas y variedades resistentes	12%	1%
Agroforestería	13%	0%
Uso de abono orgánico y cobertura del suelo	4%	1%
Manejo integrado de plagas y enfermedades	4%	1%
Reducción de fertilizantes nitrogenados (urea)	3%	0%
Siembra a curvas de nivel	3%	0%
Agricultura de labranza cero o mínima	2%	0%
Reducción de los tiempos de barbechos	1%	1%
Siembra de abono verde	0%	0%
Ninguna	38%	76%

Figura 41: Medidas de adaptación actualmente implementadas al nivel de los cultivos en ambos SPA (autores, 2020).

4.3 Prácticas de índole económico

Ampliando la perspectiva, se observa que **un 75% de las UP del SPA plátano y un 65% de las UP del SPA habichuela están tomando medidas enfocadas en la protección de la economía familiar y productiva**. Se consideran estas medidas como estrategias de resiliencia, relevantes para la adaptación al CC.

En la mayoría de los casos (66% de las UP del SPA plátano y 32% de las UP del SPA habichuela) se trata de ahorros personales, guardados como red de seguridad para enfrentar situaciones no esperadas. El aseguramiento formal sólo existe en el ámbito productivo, sobre la cosecha y de forma marginal sobre el capital productivo. Está relativamente difundido en el SPA habichuela (24% de las UP), pero no en el SPA plátano (sólo 6% de las UP) (Figura 42).

La OP y los intermediarios no tienen un papel significativo en este concepto.

PRÁCTICAS DE ADAPTACIÓN	HABICHUELA	PLÁTANO
Ahorros personales para enfrentar gastos accidentales	32%	66%
Aseguramiento sobre el cultivo	24%	6%
Aseguramiento del capital productivo	4%	1%
Caja de solidaridad en la OP	1%	0%
Aseguramiento de su casa y pertenencias personales	0%	0%
Cláusulas de seguridad en contratos de comercialización	0%	0%
Ninguna	35%	25%

Figura 42: Prácticas actualmente implementadas para proteger la economía productiva y familiar en ambos SPA (autores, 2020).

4.4 Capacitación y asistencia para la adaptación

En ambos SPA, la proporción de productores que han recibido algún tipo de asistencia técnica o capacitación en temas de adaptación al CC es minoritaria: 39% en el SPA habichuela y 19% en el SPA plátano. Estas acciones fueron principalmente impartidas por instituciones del gobierno.

Los principales temas abordados en ellas se presentan en la Figura 43.

TEMAS DE CAPACITACIÓN RECIBIDOS	HABICHUELA	PLÁTANO
Manejo y conservación del suelo	66%	45%
Variedades resistentes	40%	20%
Uso y manejo sostenible de insumos agrícolas	30%	25%
Uso y manejo sostenible del agua	38%	20%
Agroforestería	13%	0%
Agroecología	0%	0%
Protección contra el viento	2%	5%
Protección contra las inundaciones	6%	10%
Créditos	2%	15%
Seguros	0%	5%

Figura 43: Temas de capacitación abordados en ambos SPA (sólo UP productores capacitados) (autores 2020).

Es interesante constatar que el tema más frecuentemente abordado es el manejo y conservación del suelo (66% y 45% de las UP capacitadas en los SPA habichuela y plátano respectivamente), cuando estas prácticas son de las menos implementadas.

Los tres otros temas más frecuentemente abordados son el uso de variedades resistentes, el manejo de insumos agrícolas y el uso y manejo del agua, cada tema cubriendo 30-40% de las UP capacitadas en el SPA habichuela y 20-25% de las UP en el SPA plátano.

4.5 Desarrollo de capacidades para la adaptación

La mayoría de los productores en ambos SPA considera que las estrategias y planes de adaptación al CC a nivel nacional o local no les han favorecido. En el SPA habichuela, este sentimiento está compartido por un 65% de las UP y en el SPA plátano por un 95% de ellas.

La primera razón detrás de este sentimiento es el desconocimiento: más del 80% de los productores que se declararon no favorecidos no saben de estas estrategias y planes.

Otra razón comúnmente mencionada es que los SPA habichuela y plátano no han sido priorizado para la adaptación al CC. En particular, en el SPA plátano, un 27% de los productores considera que las acciones de adaptación del gobierno no están dirigidas a su sector.

Más preocupante, un 17% de los productores de habichuela considera que las autoridades a cargo se hicieron culpables de negligencias, o que no se ha provisto de las facilidades financieras para que se puedan implementar.

En términos de expectativas de desarrollo de capacidades, los productores de cada SPA definen sus prioridades de manera distinta (Figura 44).

TEMA A PRIORIZAR PARA LA ADAPTACIÓN	HABICHUELA	PLÁTANO
Acceso al crédito y financiamiento	50%	21%
Irrigación, drenaje, gestión y manejo del agua	10%	41%
Acceso a semillas y variedades resistentes	24%	3%
Preparación y conservación del suelo, maquinaria	17%	6%
Manejo del cultivo/producción	5%	12%
Comercialización	9%	3%
Fertilización	3%	1%
Fortalecimiento de OP	0%	2%
Infraestructuras/caminos vecinales	1%	0%
Manejo integrado de plagas	1%	0%
Tenencia de la tierra	0%	1%
Agroforestería y árboles frutales	1%	0%
Reforestación	1%	0%
Seguros agropecuarios	0%	0%

Figura 44: Principales expectativas para el desarrollo de capacidades de adaptación por SPA (autores 2020).

En el SPA habichuela, las prioridades más expresadas son:

- El acceso al crédito y financiamiento (50% de las UP)
- El acceso a semillas resistentes a la sequía y a las plagas (24%)
- La preparación y la conservación del suelo (17%, este concepto incluye un acceso ampliado a maquinaria)
- La mejora de los canales de comercialización (9%)

En el SPA plátano, las prioridades identificadas son:

- La mejora de las técnicas de irrigación, drenaje, la gestión y manejo del agua (41% de las UP, incluye la protección contra inundaciones)
- El acceso al crédito y financiamiento (21%)
- Mejorar la gestión del cultivo y las técnicas de producción (12%)
- La preparación y la conservación del suelo (6%)

Cabe destacar que esta lista de expectativas indica un interés relativamente reducido por elementos que fueron identificados como críticos en términos de impactos, como por ejemplo el acceso a seguros, el fortalecimiento de las OP o el manejo integrado de plagas.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

El análisis de los datos presentados en este informe permite en primer lugar de confirmar la situación de vulnerabilidad en la cual se encuentran las UP de los SPA habichuela en la provincia de San Juan y plátano en las provincias de Barahona, Bahoruco e Independencia.

La evidencia científica sobre la evolución del clima y sus efectos directos sobre los cultivos de habichuela y plátano en la RD padece de muchas zonas de incertidumbre. Sin embargo, existe un consenso que **el CC se traducirá por una elevación de las temperaturas, reducción de las precipitaciones, aumento de la aridez e incremento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos en las zonas estudiadas.**

Ambos SPA están actualmente alcanzando o sobrepasando los límites de sus rangos óptimos de desarrollo, con una sensibilidad particular al calor para a habichuela, y a la sequía para el plátano.

En ambos SPA, los impactos directos del CC ya están perceptibles. **Las sequías son un asunto de preocupación mayor**, por la frecuencia de sus ocurrencias, por la amplitud de los danos que generan, y sobre todo por el desafío que representa la mitigación de sus danos en un contexto de presión importante y creciente sobre los recursos hidrológicos de la cuenca Yaque del Sur.

Otros eventos de frecuencia menor, pero significativa por la amplitud de los daños que generan son las tormentas, lluvias torrenciales e inundaciones por una parte y, por otra parte, los brotes de plaga y enfermedades.

El SPA plátano presenta un perfil de vulnerabilidad más alto que el SPA habichuela. Esto se debe en primer lugar a su situación geográfica en una zona de mayor aridez en la cuenca baja y con una protección topográfica limitada frente a los huracanes. Otros factores intervienen en esta vulnerabilidad acentuada: las características propias del cultivo (ciclos productivos más largos, vulnerabilidad física de las plantas, ubicación de las fincas en zonas inundables, etc.), una menor atención recibida por parte de los servicios de extensionismo del MINAGRI, etc.

La pérdida de las cosechas ligadas a esos eventos se traduce por una reducción de los ingresos de los hogares estimada en un rango de 50 a 60 % en promedio, a comparación de lo que se puede esperar en un año de producción “normal”. Además, **las destrucciones en la infraestructura y el equipamiento productivo, en las viviendas y en los animales implica una descapitalización o un endeudamiento de las UP.**

Estos efectos combinados tienen consecuencias inmediatas, como reducciones en gastos de alimentación, de educación y de salud. Viene agravar una situación social ya frágil, incrementa el éxodo rural, y reduce las opciones de vida de los integrantes de los hogares.

Si no se alcanza a encontrar medidas de adaptación adecuadas, lo que está en juego es la destrucción a largo plazo de ambos SPA, y a mediano plazo la interrupción o la reversión del desarrollo económico, y social de los hogares que viven de estos cultivos.

Esta situación aparece en un contexto social ya difícil: las zonas estudiadas se demarcan a nivel nacional por tener indicadores de pobreza, analfabetismo y desempleo claramente por encima del promedio nacional. El éxodo rural de los jóvenes está fuerte, así como el embarazo juvenil, y la

situación de genero presenta desequilibrios importantes, especialmente en términos del acceso al empleo. En ambos SPA, la falta de relevo generacional es perceptible, con una edad promedio de los productores por encima de los 50 años.

Las prácticas de cultivación actuales en los SPA presentan perspectivas para la adaptación, pero también limitantes.

En el SPA habichuela, la posibilidad de diversificar es un elemento que permite reducir la dependencia de las UP a un solo tipo de producción. Está diversificación se hace por la asociación y la rotación de cultivos en una misma parcela, principalmente en las zonas dónde se cultiva en secano, de manera tradicional, en las laderas y menos en los terrenos llanos cercano a los cauces de los ríos. A comparación, **el SPA plátano es poco diversificado, y esto se traduce por una dependencia más alta a este producto.**

Ambos SPA se caracterizan por un uso muy limitado de técnicas agroecológicas para la gestión de la fertilidad y el control fitosanitario. El uso de insumos químicos es el caso general, los productores que no los usan generalmente carecen de alternativas.

Existe una disparidad en el acceso de ambos SPA a servicios de apoyo: el SPA habichuela se caracteriza por una tasa de afiliación muy alta a organizaciones de productores y un acceso mejorado a la capacitación por parte del gobierno. El SPA plátano se encuentra lejos atrás en estos dos parámetros. Cabe señalar que las capacitaciones impartidas se enfocan principalmente en temas de gestión del cultivo, pero se nota que los temas relacionados con la agroecología o la CSA son minoritarios, al igual que los temas relacionados con la construcción de resiliencia económica.

Si bien la afiliación a una OP parece favorecer el acceso al crédito con el Banco Agrícola, su rol en la comercialización, el papel que desempeñan todavía es limitado en términos de comercialización y aseguramiento. **Los intermediarios mayoristas, de su lado, aparecen como preponderante para el financiamiento adelantado de la producción y su comercialización.**

Asimismo, **existe una deficiencia evidente en términos de seguros agropecuarios** (más crítica en el SPA plátano), y de financiamiento para inversiones productivas. Las medidas de previsiones que toman los productores se limitan principalmente en la construcción de ahorros personales para enfrentar momentos de crisis.

Considerando esta situación, se pueden definir prioridades para la adaptación al CC de ambos SPA:

En primer lugar, mejorar **la gestión del agua a nivel local y al nivel de la cuenca es una prioridad absoluta.** En este sentido, existe una oportunidad en el hecho de que los dos SPA estén compartiendo la misma cuenca hidrográfica. Asimismo, acciones tomadas en la provincia de San Juan, donde se desempeña el SPA habichuela, podrán tener efectos en la cuenca baja, donde se desempeña el SPA plátano. El tipo de acciones que se pueden recomendar debe de seguir esta lógica territorial:

En las laderas de la cuenca alta, la prioridad es de **favorecer la infiltración del agua y limitar la erosión.** Con este fin, se pueden mejorar las técnicas de siembra basándose en el enfoque de la agricultura de conservación y fomentar técnicas anti erosivas, especialmente la siembra a curva de nivel, el uso de barreras vivas, la reducción de la labranza del suelo, etc. La reforestación de zonas dañadas y el

desarrollo de sistemas agroforestales podría ser estudiado como un complemento, en una perspectiva de diversificación productiva (la habichuela no se cultiva bajo sombra).

La **infraestructura hidráulica colectiva es otro punto de enfoque, para optimizar la oferta del agua, y reforzar su capacidad para regular las fluctuaciones en los escurrimientos superficiales**. La sedimentación de los embalses en la cuenca alta y la vulnerabilidad ante las inundaciones en la cuenca media y baja son las dos preocupaciones principales para atender.

La **eficiencia del riego**, en toda la cuenca, es el tercer punto crítico en términos de gestión del agua. Con el incremento de la presión hidrológica, es crucial aprovechar todos los márgenes de mejora para reducir la demanda del agua. Técnicas de riego eficientes asociadas con sistemas de captación del agua a nivel parcelario deben de ser difundidas para mejorar la eficiencia del uso agrícola del agua.

Un segundo eje de acción debería de ser la construcción de resiliencia al nivel de los cultivos en sí, con tres ejes de trabajo principales: (i) la **mejora de las variedades** cultivadas para hacerlas más resistentes a las condiciones futuras, (ii) la **optimización de las técnicas de producción**, incluyendo técnicas de protección de los cultivos ante desastres naturales, manejo y el control de plagas, y gestión de la fertilidad del suelo, y (iii) la **diversificación productiva** para repartir los riesgos y reducir la dependencia a un solo cultivo (especialmente en el SPA plátano).

Un tercer eje de acción debe de ser el fortalecimiento y ampliación del rol de las OP. Basándose en lo existente (juntas de regantes, cooperativas, y asociaciones de productores), se podría ampliar su papel para que puedan ser instrumentales (i) en la **difusión de mejores prácticas agrícolas** (capacitación y seguimiento de la difusión de BPA en los productores, adquisición colectiva y distribución de insumos y equipamiento, bancos de semillas, etc.), (ii) en la **información de los productores** y especialmente en la provisión de **servicios climáticos**, incluyendo una asistencia a la toma de decisión para la gestión del cultivo, (iii) en la **comercialización** (negociación de contratos de comercialización colectivos) y (iv) en la **gestión del riesgo** (cajas de emergencia, cajas de estabilización de precios).

Por fin, un cuarto eje debería de ser la construcción de la resiliencia económica de las UP. En este tema, dos prioridades pueden ser identificadas: (i) **detener la erosión del capital productivo** y proteger su economía familiar, por ejemplo, a través de un mejor acceso a sistemas de seguros agropecuarios y personales, y (ii) **permitir la inversión productiva** en infraestructura y equipamiento, a través un acceso mejorado al crédito.

Además de estos cuatro ejes prioritarios, se pueden formular recomendaciones operacionales.

Primero, **los datos analizados evidencian el rol importante en la actualidad de los servicios de extensionismo y de asistencia técnica del MINAGRI**. Eso es una fortaleza que se tiene que aprovechar, y se recomienda asociar y fortalecer estos servicios en todas las etapas operacionales de los planes de acción que se desarrollarán.

Segundo, el papel actualmente fuerte de los intermediarios mayoristas, especialmente en el SPA habichuela, debe de ser tomado en consideración. Si bien las OP deben de ser fortalecidas, esto no debe de hacerse en oposición, pero sí en colaboración y con la participación de estos intermediarios, bajo modalidades que se deberán de definir.

Tercero, se enfatiza en la necesidad de aprovechar la creación e implementación de planes de acción de adaptación para la **producción de conocimiento sobre la evolución de los SPA frente al CC**, tanto desde una perspectiva productiva como socioeconómica. Asimismo, el sistema de monitoreo y evaluación que se desarrollará deberá de incluir indicadores de resultados y de impactos debidamente estudiados y se recomienda asociar y las instituciones relevantes de investigación y asistencia técnica para su definición y medición.

En complemento de este tercer punto, se hace particularmente hincapié en la **ausencia de datos sobre la vulnerabilidad diferenciada al CC de las mujeres y de otros grupos vulnerables**. Aún y cuando existen lineamientos claros en el PAGCC para una mayor inclusión de las mujeres en la adaptación al CC, la ausencia de visibilidad en este tema viene debilitar su inclusión efectiva en la agenda nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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*. 163 p.
- SalvaTerra, EGIS, IRD, Meteodyn, Carbonium, Guakía Ambiente & Fundación REDDOM, 2020. *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, Carbonium, Guakía Ambiente & Fundación REDDOM, 2020. *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*. 62 p.
- CEPAL/CAC-SICA 2020. *Análisis espacial de datos históricos y escenarios de cambio climático en México, Centroamérica, Cuba, Haití y la República Dominicana (LC/MEX/TS.2020/43)*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Consejo Agropecuario Centroamericano del Sistema de la Integración Centroamericana, Ciudad de México, México. 2020. 282 p.
- CEPAL, INDOCAFE & CNCCMDL 2018. *Café y cambio climático en la República Dominicana - Impactos potenciales y opciones de respuesta (LC/MEX/TS.2018/24)*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Instituto Dominicano del Café y Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio. CEPAL, Ciudad de México, México. 208 p.
- Beebe S., Ramirez J., Jarvis A., Rao I. M., Mosquera G., Bueno J. M., & Blair M. W. 2011. Genetic Improvement of Common Beans and the Challenges of Climate Change in *Crop Adaptation to Climate Change*, First Edition pp 356-369. John Wiley & Sons, Ltd. Hoboken, New Jersey, USA.
- INDRHI 2012. *Plan Hidrológico Nacional*. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, Santo Domingo, República Dominicana. 489 p.
- Ramirez J., Jarvis A., Van den Bergh I., Staver C., & Turner D. W. 2011. Changing Climates: Effects on Growing Conditions for Banana and Plantain (*Musa* spp.) and Possible Responses in *Crop Adaptation to Climate Change*, First Edition pp 426-438. John Wiley & Sons, Ltd. Hoboken, New Jersey, USA.
- CEPAL. 2004. *Los efectos socioeconómicos del huracán Jeanne en la República Dominicana*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Distrito Federal, México. 84p
- CEPAL y UE 2015. *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina*. Estudios del Cambio Climático en América Latina. Programa Euroclima, Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Union Europea. 86 p.
- FAO 2020. *Ecosystem Services & Biodiversity (ESB)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations [en línea] <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/en/>
- MEPyD 2018. *Contexto actual del agua en la Republica Dominicana*. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, Santo Domingo, República Dominicana. 168 p.

- BM 2004. Prioridades Ambientales y Opciones Estratégicas. Análisis ambiental del país. Unidad Administrativa de Países Caribeños, Banco Mundial, Washington DC, USA. 64 p.
- SEMARENA y PNUD 2009. Proyecto Cambio Climático. Segunda Comunicación Nacional. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Santo Domingo, República Dominicana. 318 p.
- CEPAL 2004. *República Dominicana: Evaluación de los daños ocasionados por las inundaciones en las cuencas Yaque del Norte y Yuna, 2003* (LC/MEX/L.607). Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Distrito Federal, México. 82 p.
- INDRHI 2012. Plan Hidrológico Nacional, República Dominicana. Instituto Nacional de Recursos Hidráulico, Santo Domingo, República Dominicana. 489 p.
- Erickson, P. J. 2008. What is the vulnerability of a food system to global environmental change? *Ecology and Society* 13(2): 14. [en línea] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art14/>
- IPCC, 2014. Food security and food production systems. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 485-533.
- WEF 2020. *Global gender gap report 2020*. World Economic Forum [en línea]: <http://reports.weforum.org/global-gender-gap-report-2020/dataexplorer/#economy=DOMOMS>
- CNCCMDL 2018. *Plan de acción Género y Cambio Climático (PAGCC-RD)*. Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, Santo Domingo, República Dominicana. 125p.
- OMS 2016. *Género, cambio climático y salud*. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza. 52 p.
- AVSF 2014. Género y Cambio Climático. Puesta en común y sistematización de experiencias sobre la integración de la perspectiva de género en la adaptación al cambio climático en el ámbito rural en Nicaragua. Agrónomos y Veterinarios sin Fronteras y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Managua, Nicaragua. 72 p.
- Oxfam 2005 *the Tsunami's impact on women*. Oxfam briefing note [en línea]: https://www.preventionweb.net/files/1502_bn050326tsunamiwomen.pdf
- Arana, M. T. 2017. *Género y Cambio Climático en América Latina*. Alianza Clima y Desarrollo. 22 p.

Anexo 1. Cuestionario de encuesta



20-08-26 RD
Agri-CC L4 Cuestion.