

# Adapt'Action

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

## **PRIORIZACIÓN DE 2 SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRÍCOLAS PARA SU ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

07 de agosto 2020



ENTREGABLE  
MS-2019-05

N°3/8

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

# CONTENIDO

---

CONTENIDO .....	3
ILUSTRACIONES.....	5
ABREVIACIONES .....	6
RESUMEN EJECUTIVO.....	7
INTRODUCCIÓN.....	12
METODOLOGÍA .....	14
<b>1. CRITERIOS E INDICADORES SELECCIONADOS .....</b>	<b>14</b>
1.1 VULNERABILIDAD AMBIENTAL.....	14
1.1.1 Índice de vulnerabilidad actual y pasada al cambio climático .....	14
1.1.2 Dependencia a insumos.....	17
1.1.3 Presión sobre recursos hídricos .....	17
1.2 IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA.....	19
1.2.1 Número de productores involucrados .....	19
1.2.2 Aporte de Kcal per cápita a la canasta básica de alimentos .....	21
1.2.3 Participación al valor bruto de la producción agropecuaria .....	22
1.2.4 Generación de divisas (valor comercial de exportación) .....	22
1.3 FORTALEZA INSTITUCIONAL .....	22
1.3.1 Monto asegurado .....	23
1.3.2 Créditos otorgados .....	24
1.3.3 Nivel de organización .....	24
<b>2. NORMALIZACIÓN DE LOS INDICADORES .....</b>	<b>25</b>
<b>3. ELABORACIÓN DE UNA MATRIZ MULTICRITERIO .....</b>	<b>26</b>
<b>4. PONDERACIÓN Y ELABORACIÓN DE ESCENARIOS DE PRIORIZACIÓN .....</b>	<b>28</b>
4.1 PRINCIPIO GENERAL DE LA PONDERACIÓN .....	28
4.2 GENERACIÓN DE ESCENARIOS DE PRIORIZACIÓN .....	29
4.2.1 Escenario neutro: Referencia.....	30
4.2.2 Escenario 1: Prioridad a las exportaciones.....	30
4.2.3 Escenario 2: Prioridad a la seguridad alimentaria y nutricional.....	31
4.2.4 Escenario 3: Prioridad a los más vulnerables .....	31
<b>5. ESQUEMA DE PRIORIZACIÓN PARTICIPATIVA .....</b>	<b>32</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>34</b>
<b>1. SITUACIÓN DE REFERENCIA.....</b>	<b>34</b>
1.1 POR SPA .....	34
1.1.1 El banano en el Noroeste.....	34
1.1.2 El arroz en el Noroeste .....	35
1.1.3 El cacao en el Nordeste .....	36
1.1.4 El café en la Cordillera septentrional.....	36
1.1.5 El plátano en el Sur.....	37
1.1.6 La habichuela en el Suroeste .....	38
1.2 POR CRITERIO DE PRIORIZACIÓN.....	39
1.2.1 Vulnerabilidad climática y ambiental.....	39
1.2.2 Importancia socioeconómica.....	40

1.2.3	Fortaleza institucional .....	41
<b>2.</b>	<b>ESCENARIOS DE PRIORIZACIÓN.....</b>	<b>43</b>
2.1	ESCENARIO DE REFERENCIA .....	43
2.2	PRIORIDAD A LAS EXPORTACIONES.....	44
2.3	PRIORIDAD A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	46
2.4	PRIORIDAD A LOS MÁS VULNERABLES .....	48
<b>3.</b>	<b>PRIORIZACIÓN PARTICIPATIVA .....</b>	<b>50</b>
3.1	PANEL DE DECISORES .....	50
3.2	PONDERACIONES OBTENIDAS .....	52
3.3	PRIORIZACIÓN FINAL.....	55
	<b>CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>57</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>62</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>65</b>

# ILUSTRACIONES

---

FIGURA 1: INDICADORES PRIMARIOS INCLUIDOS EN EL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD CLIMÁTICA ACTUAL Y PASADA (AUTORES, 2020). 15

FIGURA 2: VALORES BRUTOS Y NORMALIZADOS DE LOS ÍNDICES DE VULNERABILIDAD ACTUAL Y PASADA (AUTORES, 2020). ..... 16

FIGURA 3: VALORES DE HUELLA HÍDRICA RETENIDOS DE LOS 6 SPA ANALIZADOS (AUTORES, 2020). ..... 18

FIGURA 4: MATRIZ MULTICRITERIO DE LOS 6 SPA ESTRATÉGICOS (AUTORES, 2020). ..... 27

FIGURA 5: ESQUEMAS DE PONDERACIÓN APLICADOS A LOS CUATRO ESCENARIOS DE PRIORIZACIÓN PROPUESTOS (AUTORES, 2020).. 29

FIGURA 6: RESULTADOS DE LOS ÍNDICES DE PRIORIZACIÓN EN EL ESCENARIO DE REFERENCIA (AUTORES, 2020). ..... 43

FIGURA 7: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRIORIZACIÓN EN EL ESCENARIO DE REFERENCIA (AUTORES, 2020). ..... 44

FIGURA 8: RESULTADOS DE LOS ÍNDICES DE PRIORIZACIÓN EN EL ESCENARIO 1 “PRIORIDAD A LAS EXPORTACIONES” (AUTORES, 2020).  
..... 45

FIGURA 9: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRIORIZACIÓN EN EL ESCENARIO 1 “PRIORIDAD A LAS EXPORTACIONES” (AUTORES, 2020).  
..... 45

FIGURA 10: RESULTADOS DE LOS ÍNDICES DE PRIORIZACIÓN EN EL ESCENARIO 2 “PRIORIDAD A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA” (AUTORES,  
2020). ..... 47

FIGURA 11: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRIORIZACIÓN EN EL ESCENARIO 2 “PRIORIDAD A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA”  
(AUTORES, 2020). ..... 47

FIGURA 12: RESULTADOS DE LOS ÍNDICES DE PRIORIZACIÓN EN EL ESCENARIO 3 “PRIORIDAD A LOS MÁS VULNERABLES” (AUTORES,  
2020). ..... 49

FIGURA 13: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRIORIZACIÓN EN EL ESCENARIO 3 “PRIORIDAD A LOS MÁS VULNERABLES” (AUTORES,  
2020). ..... 49

FIGURA 14: REPARTICIÓN DE LOS RESPONDIENTES AL CUESTIONARIO DE PRIORIZACIÓN, POR CATEGORÍA DE ACTORES (AUTORES,  
2020). ..... 51

FIGURA 15: REPARTICIÓN DE LOS RESPONDIENTES AL CUESTIONARIO DE PRIORIZACIÓN, POR AFILIACIÓN A UN SPA (AUTORES, 2020).  
..... 51

FIGURA 16: RESULTADOS DEL ANÁLISIS AHP EN CADA CRITERIO (AUTORES, 2020). ..... 52

FIGURA 17: RESULTADOS DEL ANÁLISIS AHP PARA LA COMPARACIÓN DE CRITERIOS. .... 53

FIGURA 18: TABLA DE PONDERACIÓN RESULTANTE DE LA CONSULTA PARTICIPATIVA (AUTORES 2020). ..... 53

FIGURA 19: TABLA DE PRIORIZACIÓN OBTENIDA CON LA PONDERACIÓN PARTICIPATIVA SOBRE LOS 6 SPA (AUTORES, 2020). ..... 55

FIGURA 20: DESCOMPOSICIÓN POR CRITERIO DE LA PRIORIZACIÓN PARTICIPATIVA DE LOS 6 SPA ANALIZADOS (AUTORES 2020). ..... 56

# ABREVIACIONES

---

<b>AFD</b>	<b>Agence Française de Développement / Agencia Francesa para el Desarrollo</b>
<b>ACI</b>	Agricultura climáticamente inteligente
<b>ADOBANANO</b>	Asociación Dominicana de productores de Banano
<b>ADOFA</b>	Asociación de Factorías de Arroz de la República Dominicana
<b>AGRODOSA</b>	Aseguradora Agropecuaria Dominicana
<b>BARB</b>	Banco Agrícola de la República Dominicana
<b>BCRD</b>	Banco Central de la República Dominicana
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>CATIE</b>	Centro Agronómico Tropical para la Investigación y la Enseñanza
<b>CEDAF</b>	Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal
<b>CEI-RD</b>	Centro de Exportación e Inversión de la República Dominicana
<b>CGIAR</b>	Grupo consultivo para la investigación internacional en agricultura
<b>CNC</b>	Consejo Nacional de Competitividad
<b>CNCCMDL</b>	Consejo nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de desarrollo limpio
<b>CODOCAFE</b>	Consejo Dominicano del Café
<b>CONACADO</b>	Comisión Nacional de Cacao
<b>COPROBANA</b>	Conjunto Productivo del Banano Dominicano
<b>DGA</b>	Dirección General de Aduanas
<b>ENIGH</b>	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación
<b>FENARROZ</b>	Federación Nacional de Productores de Arroz
<b>HH</b>	Huella Hídrica
<b>IICA</b>	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
<b>INDOCAFE</b>	Instituto Dominicano del Café
<b>INDRHI</b>	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
<b>JAD</b>	Junta Agroempresarial Dominicana
<b>ONE</b>	Oficina Nacional de Estadística
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PNACC-RD</b>	Plan nacional de adaptación para el Cambio Climático en la República Dominicana
<b>PNUD</b>	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>SPA</b>	Sistema de Producción Agrícola

## RESUMEN EJECUTIVO

Este informe se presenta los resultados del ejercicio de priorización participativa que desembocó en la priorización de dos sistemas de producción agrícola (SPA) dentro de los seis SPA estratégicos que fueron identificados en el marco del proyecto de “Apoyo al sector agrícola de la República Dominicana en un contexto de cambio climático”. Los seis SPA son:

1. el banano en la línea noroeste;
2. el arroz en la línea oeste;
3. la habichuela en san Juan en el Suroeste;
4. el cacao en la región Nordeste;
5. el café en la zona Norte de la Cordillera Septentrional desde Solimán hasta Salcedo; y
6. el plátano en la región Sur.

Esta etapa de priorización marca una pauta importante en el componente 1 de este proyecto, que inició con dos etapas preliminares que fueron respectivamente:

- La caracterización del entorno biofísico, medioambiental, productivo, de la cadena de valor, social e institucional de cada uno de estos SPA, y
- La evaluación de su vulnerabilidad actual y pasada, de manera georreferenciada, con base en el cálculo de índices de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa agrupando un total de 11 a 12 variables y la determinación de tendencias futuras de vulnerabilidad con base en proyecciones climáticas.

El objetivo de la priorización es, después de haber constituido un acervo de conocimientos suficiente sobre cada SPA, de determinar cuáles son los 2 SPA con los cuales el proyecto seguirá trabajando para el desarrollo de planes de acción de adaptación específicos.

La metodología usada para llevarla a cabo es un análisis multicriterio, basado en un conjunto de 10 indicadores agrupados en tres criterios de la manera siguiente:

1. Un criterio de vulnerabilidad ambiental y climática, que refleja el grado en el cual cada SPA puede verse afectados por los efectos del cambio climático y otras condiciones adversas en el futuro. Este criterio incluye los indicadores siguientes:
  - Su índice de vulnerabilidad actual y pasada al cambio climático (determinado por el análisis de vulnerabilidad actual y pasada)
  - Su huella hídrica por hectárea
  - Su dependencia a insumos externos
2. Un criterio de importancia socioeconómica, que permiten apreciar la contribución de cada SPA para la economía y la calidad de vida a nivel nacional. Este criterio incluye los indicadores siguientes:
  - El número de productores involucrados a los SPA analizados (proxi para su contribución al empleo rural),
  - El aporte diario del SPA a las Kcal per cápita en la canasta básica de alimentos (proxi para su contribución a la seguridad alimentaria),
  - La participación del SPA al valor bruto de la producción agropecuaria a nivel nacional (PIB agropecuario), y
  - Su contribución del SPA a la generación de divisas (valor de las exportaciones).

3. Un criterio de fortaleza institucional, que brindan información sobre la aptitud de cada SPA para implementar medidas de adaptación al cambio climático, incluyendo los indicadores siguientes:
  - El monto promedio asegurado en cada SPA
  - Los créditos otorgados a los productores de cada SPA
  - El nivel de organización de cada SPA, evaluado de manera cualitativa en función al nivel de integración de las cadenas de valor correspondientes, y en particular de la existencia de organizaciones de productores para defender sus intereses colectivos.

Es importante destacar a este nivel que esta metodología adopta un punto de vista macroeconómico, buscando un enfoque comparativo entre 6 SPA presentando características intrínsecamente distintas. Esto implica un cierto grado de simplificación: enfocándose en indicadores igualmente disponibles en los 6 SPA analizados, la comparación sólo se puede hacer sobre el “mínimo denominador común”, perdiéndose resolución en el análisis.

Por ejemplo, el indicador “número de productores involucrados a los SPA analizados” es una buena aproximación del empleo directo generado por cada SPA, pero es importante recordar que los empleos indirectos (más difíciles de cuantificar en cadenas de valor menos estructuradas como puede ser la del plátano), no están tomados en cuenta a este nivel. Otra aproximación notable es el hecho que algunos de los SPA analizados pueden ser por esencia más complejos y permitir la generación de productos distintos. Asimismo, el café y el cacao están generalmente cultivados en sistemas agroforestales y permiten la producción de cultivos alimenticios con vocación de autoconsumo o de comercialización. Estos efectos, aunque significativos a nivel local, no se incluyeron en el análisis de la seguridad alimentaria.

En fin, cabe recordar que los indicadores que se basan sobre el estudio de vulnerabilidad solo toman en consideración la vulnerabilidad observada. Aunque las proyecciones climáticas futuras destacaron generalmente una tendencia al incremento de los padrones actuales, los rangos de incertidumbre asociados a estas proyecciones son relativamente importantes y es posible que la vulnerabilidad de ciertos SPA evolucione más rápidamente en el futuro (SalvaTerra et al. 2020).<sup>1</sup>

A fin de poder comparar estos indicadores y criterios entre sí, todos fueron normalizados en una escala del 0 al 5, los valores más altos correspondiendo a un grado más alto de prioridad (por ejemplo, el SPA contribuyendo más al empleo rural tendrá un valor máximo de 5 para este indicador mientras el SPA con menor contribución en este sentido tendrá un valor de 0).

La etapa final del análisis consiste en atribuir coeficientes de ponderación a cada uno de los indicadores y criterios seleccionados. Estos coeficientes tienen que reflejar las prioridades políticas que van a regir la selección de los SPA. El principio de la ponderación es el siguiente:

1. Se otorga un coeficiente de ponderación expresado en porcentaje para cada criterio. La suma de los tres coeficientes de ponderación debe entonces de totalizar 100%.

---

<sup>1</sup> 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.

2. Se procede de la misma manera para cada indicador dentro de cada criterio, con un coeficiente igualmente expresado en porcentaje para cada indicador.
3. El cálculo del promedio ponderado de todos los criterios e indicadores permite al final del ejercicio atribuir a cada SPA una nota, también expresada en una escala de 0 a 5. Los SPA con valores más altos son los que se consideran más prioritarios.

Además, se tiene que escoger en qué “sentido” se va a leer la escala de fortaleza institucional:

- Una escala “normal” favorece los valores altos: se consideran como prioritarios los SPA mejor estructurados, considerando que son más en capacidad de implementar de manera eficiente cualquier proyecto que reciban.
- Una escala “inversa” favorece los SPA peor estructurados se vean favorecidos. Esta lógica considera que la prioridad es de fortalecer los SPA más débiles para que puedan aguantar los retos del cambio climático.

Este principio de escala inversa también se aplicó a los indicadores correspondientes a la dependencia de insumos y a la huella hídrica, que ambos caracterizan una falta de sostenibilidad ambiental del SPA considerado. La adopción de una escala inversa permite así tomar en cuenta el riesgo de “mala adaptación”, que correspondería en este caso a invertir en la continuación de sistemas de cultivación que agravan el estrés generado sobre los recursos naturales en vez de aliviarlo.

Para ejemplificar este procedimiento, se realizaron cuatro simulaciones de ponderación, cada una obedeciendo a un enfoque estratégico distinto:

- Un escenario de referencia, con una repartición balanceada de la ponderación,<sup>2</sup>
- Un escenario favoreciendo la generación de divisas a través de las exportaciones agrícolas,
- Un escenario dando prioridad a la seguridad alimentaria, y
- Un escenario enfocado en fortalecer los agricultores más vulnerables.

Asimismo, según la prioridad otorgada a tal o tal otro criterio, los SPA seleccionados difieren: la habichuela y el plátano siendo los SPA más vulnerables y menos fuertes institucionalmente, ellos están sistemáticamente seleccionados cuando se acuerda un peso importante a la vulnerabilidad ambiental (escenario neutro y de prioridad a los más vulnerables).

En cambio, si se otorga un peso mayor a la importancia socioeconómica de los cultivos, los SPA que resultan seleccionados difieren según el objetivo primario que se está considerando para el proyecto de apoyo a la agricultura:

- El cacao y el banano en caso de priorizar las exportaciones, siendo estos dos cultivos los que mayor contribuyen a la generación de divisas en el sector agropecuario,
- El arroz y el plátano en caso de priorizar la seguridad alimentaria, estos dos cultivos siendo de los mayores componentes de la canasta alimentaria básica en el país,
- El plátano y el café en caso de priorizar los SPA más vulnerables, tanto desde un punto de vista ambiental y de cambio climático como desde el punto de vista de su relativa debilidad institucional.

---

<sup>2</sup> La ponderación de la vulnerabilidad actual y pasada hace excepción, con un peso superior otorgado al índice de vulnerabilidad debido a su naturaleza de indicador composite.

La priorización final se realizó mediante un proceso participativo de ponderación, involucrando a 74 tomadores de decisión, profesionales del sector, representantes de las organizaciones agrícolas que pudieran resultar afectadas, y socios técnicos y financieros utilizando un cuestionario en línea para recabar sus perspectivas respectivas.

La definición de los coeficientes de ponderación utilizados por criterio y por indicador se basó en la metodología AHP (*Analytic Hierarchic Process*), compuesto de dos etapas principales.

- La comparación de los indicadores conformando cada criterio, por pares. Para cada par de indicadores se evalúa su importancia relativa, determinando en un primer momento si uno de los dos indicadores es más importante que el otro u en un segundo tiempo hasta qué grado el indicador preponderante supera el otro. Al cabo de este proceso, se puede calcular los coeficientes de ponderación a aplicar para cada indicador dentro de cada criterio.
- La comparación de los criterios entre sí según el mismo procedimiento (comparación por pares de criterios). Al final de esta etapa se puede calcular el coeficiente de ponderación aplicable a cada criterio.

Una tercera etapa se añade al ejercicio en el marco de este estudio en particular, para determinar cuál será la lógica aplicada al criterio de “fortaleza institucional”. En este caso, el objetivo es de determinar si se considerará como prioritario el fortalecimiento de los SPA menos estructurados o, al contrario, si se favorecerá una intervención enfocada hacia los SPA más fortalecidos (considerando entonces la fortaleza institucional como un prerrequisito para recibir un apoyo).

Agrupando las respuestas individuales recabadas en línea (uso de la media geométrica de los pesos otorgado por decisor), se pudo determinar los coeficientes de ponderación finales, resultado en la selección de los SPA siguientes:

- **El plátano en la región Sur**
- **La habichuela en la provincia de San Juan**

Este resultado reflejó una voluntad de fortalecer la seguridad alimentaria del país y de proteger la economía doméstica en general. También refleja una fuerte preocupación para la vulnerabilidad climática y ambiental de los cultivos, y especialmente en lo que respecta a la gestión y manejo de agua. En fin, los decisores favorecieron una lógica de acción enfocada en fortalecer los SPA menos estructurados institucionalmente, con el fin de incrementar su resiliencia frente al cambio climático.

Estos elementos vienen orientar el enfoque de los futuros planes de acción de adaptación hacia el concepto de Agricultura climáticamente inteligente (ACI). Como la define la Organización de Naciones-unidas para la agricultura y la alimentación (FAO, siglas en inglés), La agricultura climáticamente inteligente busca en efecto transformar y reorientar los sistemas agrícolas a fin de apoyar de forma eficaz el desarrollo y garantizar la seguridad alimentaria en el contexto de un clima cambiante con tres objetivos principales: el aumento sostenible de la productividad y los ingresos agrícolas, la adaptación y la creación de resiliencia ante el cambio climático y la reducción o absorción de gases de efecto invernadero, en la medida de lo posible (FAO 2020a).<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> FAO 2020. La agricultura climáticamente inteligente. Disponible en línea: <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/es/>

Sobre la base de los comentarios y opiniones expresados por los 74 encuestados, se pudo también extraer ciertas recomendaciones y orientaciones para las etapas posteriores del proyecto. En especial se destacaron 5 ejes temáticos para la formulación de los planes de acción de adaptación:

- 1. Mejorar la eficiencia, productividad y resiliencia de los SPA**
- 2. Fomentar la gestión y el manejo sostenible del agua**
- 3. Adoptar una perspectiva de gestión integral del territorio**
- 4. Fortalecer las instituciones y el contexto socioeconómico de los SPA**
- 5. Fortalecer el marco institucional para hacer eficientes las políticas de adaptación**

Estos 5 ejes no son exhaustivos ni definitivos, y podrán adaptarse o completarse en las etapas siguientes del proyecto de apoyo.

El análisis de las respuestas de los encuestados permitió también recabar recomendaciones para fomentar la inclusión y la igualdad de género en los planes de acción de adaptación. Las personas encuestadas coinciden sobre la necesidad de fomentar la incursión de mujeres y jóvenes en el sector agropecuario, incluso a niveles de responsabilidad (por ejemplo, asumiendo roles de liderazgo reconocidos dentro de organizaciones de productores).

En particular se destaca la necesidad de llevar a cabo acciones de sensibilización enfocadas en romper la separación de los roles tradicionales de género, acciones e incentivos más específicamente dirigidas a las mujeres y a los jóvenes para reducir brechas socioeconómicas existentes, y salvaguardas genéricas en todos los programas de apoyo que se desarrollen, para asegurar un acceso equitativo a las poblaciones más vulnerables.

De igual manera, estas recomendaciones están aquí presentadas de manera indicativa, y podrán ser completadas y mejoradas con los resultados de los próximos estudios que se desarrollarán en el marco del presente proyecto de apoyo.

# INTRODUCCIÓN

La Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), dentro del eje 2 de la Facilidad Adapt'Action, identificó y priorizó en coordinación con un comité de seguimiento local en la República Dominicana un conjunto de seis Sistema de Producción Agrícola (SPA) prioritarios para la adaptación de la agricultura del país al cambio climático:

1. el banano en la línea noroeste;
2. el arroz en la línea oeste;
3. la habichuela en san Juan en el Suroeste;
4. el cacao en la región Nordeste;
5. el café en la zona Norte de la Cordillera Septentrional desde Solimán hasta Salcedo; y
6. el plátano en la región Sur.

Estos trabajos preliminares desembocaron en la aprobación del proyecto “Apoyo al sector agrícola de la República Dominicana en un contexto de cambio climático”.

En la primera etapa de este proyecto se realizó un primer informe sobre la caracterización en su entorno ambiental, socioeconómico e institucional de cada uno de estos 6 sistemas.

Los SPA fueron caracterizados tomando en cuenta 6 aspectos principales:

- Su entorno biofísico (límites de las zonas consideradas, topografía, hidrografía, suelos y clima, etc.),
- Su relación con los ecosistemas de la zona (zonas de vida, uso de suelo y cambios de uso de suelos, biodiversidad, conservación de suelos, etc.),
- El estado de la producción (historia agraria de la zona, estadísticas clave de la producción, factores de producción e itinerarios técnicos, oportunidades y amenazas, etc.),
- Los procesos de post producción (cadenas de valor, factores de postproducción, PIB sectorial y reparto de márgenes, etc.),
- Los impactos sociales relacionados (situación social y vínculos con el SPA), y
- El marco institucional (principales políticas y leyes relacionadas, principales proyectos relevantes)

Una vez realizado los estudios individuales de cada sistema, se pudo agrupar los mismos en tres grupos de acuerdo a los criterios siguientes: a) el nivel de estructuración del SPA (existencia de servicios financieros, provisión de asistencia técnica y de extensión, organizaciones de productores, etc.); b) importancia estratégica para la economía nacional (participación al PIB agropecuario, generación de divisas por las exportaciones o la seguridad alimentaria) y c) La contribución al desarrollo rural, en particular mediante la generación de ingresos para los productores y la participación de mujeres a los procesos productivos.

- El banano y el arroz en el Noroeste conforman el primer grupo, caracterizado por su importancia estratégica para la seguridad alimentaria y la economía agropecuaria. Estos dos SPA presentan un nivel de estructuración alto, en lo que respecta el acceso al financiamiento y a servicios de asistencia técnica y extensión.

- La habichuela y el plátano conforman un segundo grupo. Estos dos rubros no tienen un valor significativo para la exportación, pero tienen una importancia crucial para la seguridad alimentaria de la República Dominicana.
- El cacao y el café conforman un tercer grupo, caracterizado por un alto valor potencial para la exportación y cadenas de valor bien estructuradas. Sin embargo, ambos sistemas padecen de problemáticas recurrentes, en particular sobre la tenencia de la tierra, que limitan la inversión en la producción y por ende no los permite alcanzar su pleno potencial.

Conjuntamente se realizó un informe sobre la vulnerabilidad de estos sistemas a los cambios climáticos, la cual se determina como función de tres dimensiones asociadas:

- Su exposición al cambio climático, es decir su susceptibilidad a ser afectada por factores de estrés vinculados al cambio climático;
- Su sensibilidad, es decir el grado en el cual están susceptibles de reaccionar a estos factores de estrés y;
- Su capacidad adaptativa, es decir el grado en el cual pueden evolucionar para resistir a estos factores de estrés.

Los resultados del estudio presentan situaciones contrastadas entre los diferentes SPA. Los SPA más vulnerables son el plátano y el banano respectivamente en el Sur y el Noroeste, y la habichuela en el Suroeste. A estos le siguen el arroz, que ocupa la desde Villa Bisono en La Provincia de Santiago hasta las demás provincias en la región Noroeste, principalmente Montecristi y Dajabón; el café de la cordillera Septentrional y cacao en la región Nordeste del país.

Este informe representa un punto de articulación para el ensemble del proyecto, en el cuál 2 de los 6 SPA considerados se van a priorizar para proseguir con la elaboración de planes de acción para su adaptación al cambio climático. La priorización se realiza mediante análisis multicriterio en tres aspectos de importancia para los SPA, con referencia al marco estratégico nacional y sectorial de cambio climático: a) criterios de vulnerabilidad; b) criterios socioeconómicos y c) criterios operacionales.

# METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el marco de este estudio consiste principalmente en la realización de un análisis multicriterio: todos los SPA están evaluados en función a criterios e indicadores comunes, los cuales están ponderados en función de la importancia que se les da para la toma de decisión.

Las etapas metodológicas de este análisis son las siguientes:

1. Definición de criterios de evaluación y de sus indicadores respectivos
2. Normalización de los indicadores en una escala común
3. Elaboración de una matriz multicriterio normalizada
4. Definición de un esquema de ponderación, y elaboración de escenarios de priorización
5. Ponderación participativa de los criterios e indicadores para la selección de los SPA prioritarios

Este capítulo describe en detalle cada uno de estos pasos.

## 1. CRITERIOS E INDICADORES SELECCIONADOS

La primera etapa del análisis multicriterio consiste en seleccionar cuales son los criterios determinantes que se usarán para comprar los SPA entre ellos. En el caso de este estudio, se consideraron tres criterios, que se describen a continuación:

1. La vulnerabilidad ambiental, que refleja el grado en el cual los SPA pueden verse afectados por los efectos del cambio climático y otras condiciones adversas en el futuro;
2. La importancia socioeconómica, que permiten apreciar la contribución de cada SPA para la economía y la calidad de vida a nivel nacional;
3. La fortaleza institucional, que brindan información sobre la aptitud de cada SPA para implementar medidas de adaptación al cambio climático.

### 1.1 Vulnerabilidad ambiental

En el marco del presente estudio, la vulnerabilidad ambiental de cada SPA se caracteriza el uso de tres indicadores distintos:

- Su índice de vulnerabilidad actual y pasada al cambio climático <sup>4</sup>
- Su huella hídrica por hectárea
- Su dependencia a insumos externos

#### 1.1.1 Índice de vulnerabilidad actual y pasada al cambio climático

El índice de vulnerabilidad actual y pasada de los 6 SPA al cambio climático es un indicador composite, que fue determinado en el análisis de vulnerabilidad que se realizó en el marco de este

---

<sup>4</sup> A este nivel del análisis y en ausencia de un trabajo de *downscaling* completo, la determinación de la vulnerabilidad futura de los 6 SPA no puede realizarse con un grado de certidumbre suficiente.

mismo proyecto. Es calculado como función de tres índices de exposición (*E*), sensibilidad (*S*) y capacidad adaptativa (*CA*), los cuáles agrupan ellos mismos un total de once a doce indicadores primarios, como se presenta en la Figura 1.

Los indicadores primarios de exposición son por naturaleza intrínsecamente ligados al SPA considerado y se definen generalmente como una distancia aritmética entre variables climáticas o físicas observadas y óptimas para el cultivo considerado. Los indicadores de sensibilidad y capacidad adaptativa son comunes a todos los SPA y son de índole socioeconómica y demográfica (Figura 1). Los seis SPA fueron analizados a partir de su ubicación geográfica en cada una de las regiones estudiadas, la cual es obtenida a partir del mapa de cobertura y uso de suelo más reciente disponible en el país (Ministerio Ambiente, 2012<sup>5</sup>).

EXPOSICIÓN	BANANO	ARROZ	CACAO	CAFÉ	HABICHUELA	PLÁTANO
Déficit de precipitación anual	Si	Si	No	Si	No	Si
Déficit de precipitación mensual	Si	No	Si	Si	No	Si
Déficit de precipitación por ciclo productivo	No	No	No	No	Si	No
Distancia del óptimo de temperatura	No	Si	Si	No	Si	No
Distancia al cauce del río en área inundable	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Textura del suelo	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Profundidad del suelo	Si	No	Si	Si	Si	Si
Pendiente	No	Si	Si	No	Si	No
<b>SENSIBILIDAD</b>						
Índice de sensibilidad a la desertificación						
Porcentaje de personas del sector agrícola con nivel económico bajo o muy bajo						
Porcentaje de personas del sector agrícola de 65 años o más						
<b>CAPACIDAD ADAPTATIVA</b>						
Porcentaje de personas del sector agrícola en el rango de edad 25-44 años						
Porcentaje de personas del sector agrícola con nivel socioeconómico medio o superior						
Porcentaje de personas del sector agrícola con título académico						

**Figura 1: indicadores primarios incluidos en el índice de vulnerabilidad climática actual y pasada (Autores, 2020).**

La selección de estos indicadores primarios se hizo según dos criterios principales:

- Su relevancia, determinada a partir de un análisis bibliográfico de las publicaciones disponibles sobre el tema;

<sup>5</sup> Ministerio Ambiente. 2012. Mapa de cobertura y uso de suelo de la República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo.

- La existencia y disponibilidad de datos georreferenciados a un nivel de precisión suficiente para los fines del estudio (a nivel de parcela o de distrito municipal según los casos).

Esto implica que los indicadores utilizados sean igualmente disponibles en todos los SPA, con el mismo nivel de detalle, y que se pueda asumir que tienen el mismo peso en cada uno de ellos. Algunas variables, aunque interesantes para la caracterización de la vulnerabilidad de un SPA tomado de forma aislada, han sido descartadas por esta razón. Por ejemplo, la exposición de los cultivos al viento, aunque relevante en el caso de las musáceas (banano y plátano), es imposible de caracterizar y localizar de forma precisa con los datos disponibles.

Para que se puedan comparar las dimensiones *E*, *S*, y *CA* entre sí y entre cada SPA, todos los indicadores constitutivos de estos índices han sido normalizados en una escala de 0 a 100, antes de calcular un índice de vulnerabilidad por SPA. Un segundo proceso de normalización se hizo sobre estos índices de vulnerabilidad para asegurar la comparabilidad de estos índices entre todos los SPA estudiados. Esta metodología de normalización está desarrollada más abajo, en la sección 2 de este capítulo.

Para reflejar la contribución directa de exposición y sensibilidad e inversa de la capacidad adaptativa, el cálculo del índice de vulnerabilidad aplica un modelo multiplicativo simple, en el cual se asigna el mismo peso a cada una de las dimensiones, según la fórmula siguiente:

$$V = \frac{E \times S}{CA}$$

Este modelo es el más oportuno a la hora de analizar el territorio en búsqueda de criticidades, cuando no haya evidencias que justifiquen la asignación de pesos diferentes a una o más de las dimensiones.

Los valores retenidos para el índice de vulnerabilidad actual y pasada en cada SPA fueron extraídos como promedios de los valores individuales por parcela calculados en el ámbito del estudio de vulnerabilidad. Los valores correspondientes están presentados a continuación en la Figura 2.

ÍNDICE	BANANO	ARROZ	CAFÉ	CACAO	PLÁTANO	HABICHUELA
Exposición	64.04	36.56	38.57	23.41	59.75	29.49
Sensibilidad	40.10	41.45	41.16	24.87	46.81	45.60
Capacidad adaptativa	42.80	38.25	27.93	31.20	32.54	22.79
Vulnerabilidad (SPA)	64.14	40.62	57.13	20.37	74.93	66.54
<b>VALOR RETENIDO</b>	<b>10,47</b>	<b>6,85</b>	<b>9,63</b>	<b>3,43</b>	<b>15,85</b>	<b>11,22</b>

**Figura 2: valores brutos y normalizados de los índices de vulnerabilidad actual y pasada (autores, 2020).**

Dos observaciones son importantes para entender estos datos:

- Primero, el valor del índice de vulnerabilidad promedio no coincide perfectamente con el valor que se obtiene de la combinación de los valores promedios de los índices de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. Esta diferencia radica en el hecho que cada uno de los promedios fue obtenido a partir de la distribución de frecuencia de datos

espaciales. Por lo tanto, la combinación de ellos no puede coincidir, si no por casualidad, con el valor promedio del índice de vulnerabilidad.

- Segundo, los datos de vulnerabilidad normalizada entre SPA son sensiblemente inferiores a los índices de vulnerabilidad calculados por SPA. Esto deriva del hecho que el proceso de normalización toma en consideración todo el rango de valores encontrados en los datos especializados en todos los SPA, incluyendo valores puntualmente muy elevados.

### **1.1.2 Dependencia a insumos**

Si bien es cierto que el nivel socioeconómico de la población agrícola de una región en particular puede ser considerado como un indicador “universal” de la sensibilidad (en negativo) o de la capacidad adaptativa (en positivo), es importante también considerar el costo de producción correspondiente a cada SPA. En efecto, la pérdida de una cosecha afectará de manera diferente los productores en función de las inversiones que hayan realizado en el ciclo productivo.

Para representar esta diferencia se agregó al análisis un indicador de “Dependencia a insumos”, el cual representa la inversión promedio necesaria para cultivar una hectárea de cada SPA durante un año. Este indicador no está georreferenciado: se tomaron en cuenta las cifras proporcionadas a nivel nacional por el Ministerio de Agricultura para el año 2019<sup>6</sup>.

Este indicador también informa sobre la sostenibilidad de cada SPA desde un punto de vista ambiental, ya que puede reflejar directamente el uso de pesticidas y fertilizantes utilizados en la producción agrícola en los diferentes sistemas de SPA. Los pesticidas y fertilizantes químicos generalmente están muy correlacionados con los altos niveles de contaminación de los recursos naturales y en la afectación de la salud de las personas y animales circundantes a estas áreas de producción primeramente y en el resto de los usuarios finales y siguen existiendo diferentes riesgos medioambientales (por ejemplo, a nivel de la erosión de los suelos, del agotamiento de los recursos hídricos).

### **1.1.3 Presión sobre recursos hídricos**

El análisis de la vulnerabilidad actual y pasada tome en cuenta el riesgo de escasez de los recursos hídricos sobre los diferentes SPA, en particular a través de los indicadores relativos al déficit de precipitación. Sin embargo, es también importante considerar el impacto del mismo SPA sobre los recursos disponibles, es decir el volumen promedio anual de agua requerido para la producción de una tonelada de producto final.

El marco conceptual utilizado para este indicador es el del *Water footprint network*, el cual define la “huella hídrica” (HH) de una tonelada de producto como la suma de los volúmenes de

- Precipitaciones necesarias para el cultivo (HH verde),
- Agua terrestre extraída para el riego o los procesos postcosecha (HH azul), y

---

<sup>6</sup> Ministerio de Agricultura 2019a. *Estadísticas agropecuarias: Costos de producción de productos agropecuarios*. Disponible en línea: <http://agricultura.gob.do/category/estadisticas-agropecuarias/costos-de-produccion-productos-agropecuarios/costos-de-produccion-2002-2019-cuadro-resumen/>. Hoja estadística 9.2 *Resumen por Componentes de los Costos*, 2019.

- Agua terrestre contaminada en el proceso (HH gris)<sup>7</sup>.

Los datos utilizados para cada SPA en el marco de este estudio son datos globales, calculados por diversas fuentes utilizando la misma metodología (Figura 3):

- Para los SPA de arroz (en cáscara), café (en grano verde), plátano y habichuela, se tomaron los datos promedio a escala nacional de Honduras calculados en 2008 para los cultivos perennes y en 2009-2010 para los cultivos anuales por M. E. Bolaños Bolaños (2011).<sup>8</sup>
- Para el SPA banano, se tomaron los datos promedio a escala nacional de la producción de Ecuador entre 2007 y 2010 calculados por S. I. Pérez Arcos (2012).<sup>9</sup>
- Para el SPA cacao (semillas), se tomaron los datos globales calculados por Mekonnen y Hoekstra (2011).<sup>10</sup>

Estas fuentes fueron seleccionadas en función a su disponibilidad y buscando la mayor semejanza posible entre los sistemas descritos en otros países y los que se pueden observar en la República Dominicana (especialmente en términos de uso de riego).

Como la disponibilidad de las precipitaciones en cada SPA ya está incluida en el índice de vulnerabilidad actual y pasada, el indicador de presión sobre los recursos hídricos retenido en este estudio se limita a las huellas hídricas azul y gris.

HH	BANANO	ARROZ	CAFÉ	CACAO	PLÁTANO	HABICHUELA
Verde (m3/t)	773	1939	12938	19745	902	2706
Azul (m3/t)	1082	648	0	4	457	1072
Gris (m3/t)	0	790	899	179	7	59
Total (m3/t)	1855	3376	13837	19928	1366	3837
<b>VALOR RETENIDO</b>	<b>1082</b>	<b>1437</b>	<b>899</b>	<b>183</b>	<b>464</b>	<b>1131</b>

**Figura 3: valores de huella hídrica retenidos de los 6 SPA analizados (autores, 2020).**

Este indicador permite entonces medir el impacto de los SPA sobre los sistemas hídricos y cuantificar los riesgos potenciales a los que se encuentra un sistema productivo como consecuencia de la presión hídrica que se estaría sometiendo a la cuenca versus su capacidad de disponibilidad de agua.

<sup>7</sup> Water Footprint Network 2019. *What is a water footprint?* Disponible en línea: <https://waterfootprint.org/en/water-footprint/what-is-water-footprint/>

<sup>8</sup> Bolaños Bolaños, M. E., 2011. *Determinación de la huella hídrica y comercio de agua virtual de los principales productos agrícola de Honduras*. Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en Administración de Agronegocios en el Grado Académico de Licenciatura. Universidad Zamorano, Tegucigalpa, Honduras, 49 p.

<sup>9</sup> Pérez Arcos, S. I., 2012. *Evaluación y análisis de la huella hídrica y agua virtual de la producción agrícola en el Ecuador*. Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en administración de Agronegocios en el Grado Académico de Licenciatura. Universidad Zamorano, Tegucigalpa, Honduras, 69 p.

<sup>10</sup> Mekonnen, M. M. and A. Y. Hoekstra, 2011. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop. *Hydrology and Earth System Sciences* 15, 1577–1600. doi:10.5194/hess-15-1577-2011

## 1.2 Importancia socioeconómica

El sector agropecuario tiene una importancia estratégica en el proceso de desarrollo económico y social de la República Dominicana. En las comunidades agrícolas, la producción representa la mayor fuente de ingresos para los hogares, a la vez que aporta a la seguridad alimentaria y crea empleos adicionales tanto en las actividades de producción como en la comercialización y procesamiento. Además, algunos de los rubros incluidos tienen una participación significativa en la captación de divisas a través de las exportaciones.

Así, el cultivo del arroz constituye por ejemplo la actividad económica principal para ocho provincias del país. Junto con la habichuela y el plátano, es uno de los pilares de la seguridad alimentaria del país. El café, el banano y el cacao han sido de los cultivos de exportación más significativos y empleando una gran cantidad de pequeños y medianos productores. El banano ha estado jugando la doble función de proveer divisas por las exportaciones y constituirse en un rubro esencial en la dieta de los dominicanos.

La vulnerabilidad de los SPA no es entonces el único criterio para tomar la decisión de generar un plan de acción de adaptación de manera prioritaria: es importante también considerar cuánto pesa cada SPA sobre el tejido socioeconómico tanto a nivel nacional como en las comunidades donde se realiza la producción.

En el marco de este estudio, se han seleccionado cuatro indicadores para representar el peso de cada SPA en el empleo, la seguridad alimentaria, el Producto Interno Bruto (PIB) y el balance comercial a nivel nacional. Estos indicadores son:

- El número de productores involucrados a los SPA analizados,
- El aporte diario del SPA a las Kcal per cápita en la canasta básica de alimentos,
- La participación del SPA al valor bruto de la producción agropecuaria y
- La contribución del SPA a la generación de divisas.

Estos cuatro indicadores han sido seleccionados por su relevancia y la fácil accesibilidad de los datos correspondientes.

Es importante destacar que el análisis deja por el momento de lado a otros criterios de importancia y en particular los que se refieren a temas de inclusión social, equidad de género, etc. Estos parámetros, aunque muy relevantes al momento de definir una política de desarrollo, no pueden ser representados en la actualidad con indicadores sustentados en datos verificables, debido a la ausencia de fuentes de informaciones actualizadas y desagregadas por rubro productivo a nivel nacional o regional.

### 1.2.1 Número de productores involucrados

Este indicador tiene el propósito de reflejar la importancia de cada SPA en la dinámica productiva del país y su aporte al empleo rural. Se puede considerar como una aproximación del número de beneficiarios potenciales de las medidas de adaptación que se pudieran implementar en caso de que el SPA resultará priorizado en el marco de este proyecto.

Los datos retenidos en el marco de este estudio son los datos a nivel nacional: en efecto, se considera que las medidas de adaptación que se pudieran tomar a nivel regional tendrán un valor de piloto para el país completo.

Para la estimación se hace uso de las informaciones de los censos agropecuarios. Sin embargo, debido a que en la República Dominicana no se ha realizado un censo agropecuario desde 1981, los datos sobre el número de productores en cada SPA han sido obtenidos de las fuentes siguientes:

- Banano: el perfil de productores de la Asociación Dominicana De Productores De Banano (ADOBANANO), y el análisis de cadenas de valor 2019 del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Consejo Nacional de Competitividad (CNC)<sup>11</sup>.
- Arroz: las estimaciones del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA 2019)<sup>12</sup> y del Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF, Moquete 2010).<sup>13</sup>
- Café: el Plan estratégico institucional 2016-2018 del Consejo Dominicano del Café (CODOCAFE 2016)<sup>14</sup>
- Cacao: el plan nacional de desarrollo sostenible del cacao en República Dominicana 2017-2027 de la Comisión Nacional de Cacao (CONACADO) y del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)<sup>15</sup>; los datos del IICA (2019),<sup>16</sup> y el análisis de cadenas de valor 2019 del BID y del CNC (2019).
- Plátano: un estudio del Centro Agronómico Tropical para la Investigación y la Enseñanza (CATIE, Espinoza Tasón 2011).<sup>17</sup>
- Habichuela: el Precenso Nacional Agropecuario 2015 de la Oficina Nacional de Estadística (ONE).<sup>18</sup>

---

<sup>11</sup> BID y CNC, 2019. *Análisis de cadenas de valor para productos agrícolas en República Dominicana. Propuestas preliminares para las cadenas priorizadas*. Santo Domingo, República Dominicana.

<sup>12</sup> IICA 2019. *El cultivo de arroz en República Dominicana*. Disponible en línea: <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/el-cultivo-del-arroz-en-republica-dominicana>

<sup>13</sup> Moquete, C., 2010. *Guía técnica: El cultivo de arroz*. Serie cultivos No. 37. CEDAF, Santo Domingo, República Dominicana. 163 p.

<sup>14</sup> CODOCAFE 2016. *Plan estratégico institucional 2016-2018*. CODOCAFE, Santo Domingo, República Dominicana.

<sup>15</sup> CONACADO, PNUD, 2017. *Plan nacional de desarrollo sostenible del cacao en República Dominicana 2017-2027*. CONACADO, Santo Domingo, República Dominicana.

<sup>16</sup> IICA 2019. *El cacao, un cultivo clave que mantiene la República Dominicana como uno de los países líderes en la exportación de productos orgánicos en el mundo*. Disponible en línea: <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/el-cacao-un-cultivo-clave-que-mantiene-la-republica-dominicana-como-uno-de-los>

<sup>17</sup> Espinosa Tasón J. A., 2011. *Cambio tecnológico del cultivo de plátano en el Valle del Cibao, República Dominicana: el caso del cv. FHIA-21 (Musa AAAB)*. Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado como requisito para optar por el grado de Magister Scientiae en Socioeconomía Ambiental. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 107 p.

<sup>18</sup> ONE 2015. *Informe final de resultados Precenso Nacional Agropecuario 2015*. ONE Santo Domingo, República Dominicana. Disponible en línea: <https://www.one.gob.do/censos/agropecuarios>

En caso de presentarse datos divergentes entre las fuentes mencionadas, el valor promedio o el valor más reciente ha sido retenido para los fines del presente estudio. La mayoría de los análisis correspondientes están presentados con mayor detalle en el estudio de caracterización de los 6 SPA realizado en el marco de este mismo proyecto (SalvaTerra et al. 2019).<sup>19</sup>

### **1.2.2 Aporte de Kcal per cápita a la canasta básica de alimentos**

Este indicador representa en qué medida cada SPA constituye una fuente de energía alimentaria para los hogares dominicanos, y por ende a qué grado es importante para la seguridad alimentaria a nivel nacional. Es uno de los indicadores utilizados por la FAO para estimar el aporte relativo de determinados productos a la ingestión nutricional total de los hogares. Forma parte de los índices de disponibilidad usado para medir el nivel de seguridad alimentaria de un país.

Los estudios indican que a bajos niveles de ingresos, casi el 75% de las calorías proceden de hidratos de carbono amiláceos como el maíz, el arroz, el trigo y los tubérculos. Al aumentar los ingresos la alimentación se hace más compleja y variada. Crece la ingestión de grasas, en particular de origen animal, y el porcentaje de calorías procedentes de los alimentos amiláceos se reduce al 30%. En el caso de los 6 SPA analizados, los mismos aportan 27% de las calorías. El arroz surte la mayor proporción de las calorías (22.18%) seguido por el plátano y el banano.

Los valores brutos retenidos en el marco de estudio provienen de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) de 2018 del Banco Central de la República Dominicana (BCRD), actualizando datos inicialmente producidos en 2007.<sup>20</sup> Se calcula como la fracción porcentual del aporte en kilocalorías de los productos vinculados a cada SPA contenido en la canasta básica de alimentos ajustada en zona urbana y rural, tal como está definida por la ONE.<sup>21</sup>

Es importante recordar que este indicador es macroscópico, y mide específicamente la contribución de cada SPA al balance nutricional de la población del país en su conjunto. Este indicador no mide a qué punto un SPA permite sostener a la alimentación de los agricultores que trabajan en ello. Por ejemplo, los SPA café y cacao son sistemas agroforestales complejos que tienen la posibilidad de generar productos alimentarios para el autoconsumo y en una cierta medida la comercialización. Sin embargo, estos no contribuyen tan significativamente a la seguridad alimentaria nacional como los SPA arroz, plátano o habichuela que surten la mayor parte de las calorías consumidas por los dominicanos.

---

<sup>19</sup> SalvaTerra, EGIS, IRD, Meteodyn, Carbonium, Guakía Ambiente & Fundación REDDOM, 2019. Apoyo al sector Agrícola de la República dominicana en un contexto de cambio climático (Componente 1): Caracterización de los sistemas de producción agrícola y regiones priorizados. 162 p.

<sup>20</sup> Ministerio de Agricultura 2019b. *Estadísticas Agropecuarias: PIB y valor agregado del sector agropecuario*. Disponible en línea: <http://agricultura.gob.do/category/estadisticas-agropecuarias/1-pib-y-valor-agregado-del-sector-agropecuario/>. Hoja estadísticas 1.6 Valor Bruto de la Producción Agropecuaria a Precios Corrientes 2002-2018

<sup>21</sup> ONE, 2012. Metodología para el cálculo de la medición oficial de la pobreza monetaria en República Dominicana. Estimación de la Canasta Básica y las Líneas de pobreza. Oficina Nacional de Estadística, Santo Domingo, República Dominicana. 90 p.

### **1.2.3 Participación al valor bruto de la producción agropecuaria**

Este indicador permite apreciar la importancia de cada SPA en la economía agrícola nacional, tanto en el mercado doméstico como en el mercado de exportación. Está expresado como la contribución porcentual promedia de cada SPA al PIB agropecuario nacional promedio entre 2012 y 2018, a precio corrientes, y se calculó mediante el coeficiente del valor de la producción del SPA sobre valor bruto total de la producción agropecuaria del país expresado de manera porcentual.

En el contexto dominicano, se puede observar que el arroz aporta un 14% del valor de la producción durante el periodo estudiado, lo que indica su alta participación en relación con los demás SPA analizados. En sentido opuesto, el cultivo de habichuelas apenas aporta un 2.2% del valor Bruto de la producción agropecuaria durante ese mismo periodo.

Los datos brutos utilizados en este estudio fueron calculados con base en los registros oficiales Ministerio de Agricultura.<sup>22</sup>

### **1.2.4 Generación de divisas (valor comercial de exportación)**

Este indicador se refiere exclusivamente al valor actual de los SPA para la exportación y por ende a su capacidad para aportar divisas a la economía nacional y su capacidad competitiva para acceder a mercados internacionales.

Los valores utilizados son los promedios del valor comercial de las exportaciones netas en millones de dólares estadounidenses (USD) de cada SPA sobre el periodo 2012-2018. Las fuentes consultadas para la recolección de estos datos son los registros oficiales del Ministerio de Agricultura<sup>23 24</sup>

En el contexto dominicano, los SPA de bananos (USD \$199 millones/año) y cacao (USD \$183 millones) son exportadores netos aportando de manera significativa a la generación de divisas para la República Dominicana.

## **1.3 Fortaleza institucional**

Según la FAO (2020b) el 81% de las explotaciones agrícolas de República Dominicana están cultivadas en un ámbito familiar.<sup>25</sup> Esto implica que la agricultura en el país está basada en su mayoría sobre

---

<sup>22</sup> Banco Central de República Dominicana 2019. *Publicaciones económicas*. Disponible en línea: <https://www.bancentral.gov.do/Publicaciones/Consulta>

<sup>23</sup> Ministerio de Agricultura 2019c. *Estadísticas agropecuarias: Exportaciones agropecuarias*. Disponible en línea: <http://agricultura.gob.do/category/estadisticas-agropecuarias/> Carpeta 7: Exportaciones agropecuarias (archivo de Excel 7.1.4 Exportaciones anual de los principales productos agropecuarios periodo 2012- 2019).

<sup>24</sup> Ministerio de Agricultura 2019d. *Estadísticas agropecuarias: Importaciones agropecuarias*. Disponible en línea: <http://agricultura.gob.do/category/estadisticas-agropecuarias/> Carpeta 8: Importaciones agropecuarias (archivo de Excel 8.4 importaciones anual de los principales productos agropecuarios periodo 2012- 2019).

<sup>25</sup> FAO 2020b FAO en República Dominicana. *Agricultura familiar: alimentar al mundo, cuidar el planeta*. Disponible en línea: <http://www.fao.org/republica-dominicana/programas-y-proyectos/historias-de-exito/agricultura-familiar/es/>

pequeños y medianos agricultores, donde el 70% de las unidades de producción agrícolas cuentan con una extensión de menos de 3.13 hectáreas. En este contexto, una baja articulación dentro de los SPA significa que los agricultores enfrenten solos importantes retos en materia de competitividad, eficiencia de la producción y acceso a los mercados.

La creación y fortalecimiento de mecanismos y estructuras de apoyo organizativo es una estrategia eficiente para acceder a mayores oportunidades de desarrollo, más intercambio a nivel tecnológico, recibir más capacitaciones, y tener mayor involucramiento ante organismos gubernamentales en el desarrollo de políticas del sector. Además, la existencia de grupos asociativos permite a los productores realizar economías de escala e incrementar su poder de negociación frente a proveedores, intermediarios y consumidores. Facilita también el acceso a financiamiento, seguros, tecnologías e información, y una mayor penetración en los mercados tanto nacionales como internacionales.

La mayoría de estos sistemas han sido apoyados con proyectos financiados con fondos de cooperación internacional y del gobierno central. Estos tipos de proyectos contribuyen a mejorar la producción de alimentos a nivel nacional, mejora de la calidad e inocuidad de los productos para las exportaciones y la adquisición de certificaciones como valor agregado para la comercialización en los mercados de exportación.

La fortaleza institucional de los SPA es en este sentido una condición importante para garantizar la seguridad alimentaria, y elevar la calidad de vida de los productores, a la vez que es un catalizador importante para hacer eficiente cualquier iniciativa de desarrollo que se le dirige.

En el marco de este estudio, la caracterización de la fortaleza institucional de los SPA se mide a través de tres indicadores complementarios:

- El monto promedio asegurado
- Los créditos otorgados a los productores
- El nivel de organización

Estos indicadores se describen con más detalle a continuación.

### **1.3.1 Monto asegurado**

Este indicador busca medir la implementación de estrategias de gestión del riesgo empleada para asegurar la producción agrícola en niveles que permitan generar ingresos para los productores y flujos apropiados de alimentos y otros productos para atender la demanda de la población, promoviendo de esta manera la seguridad alimentaria y la eliminación de la pobreza rural.

Los eventos climáticos extremos (sequías, inundaciones, lluvias torrenciales, ventarrones y tornados, granizo, huracanes y tormentas) representan el 70% de los desastres que ocurren en América Latina y el Caribe, siendo el sector agrícola (incluyendo ganadería, pesca y actividad forestal, y la misma actividad agrícola) el que concentra la mayor parte de los daños y pérdidas que estos ocasionan. A medida que la variabilidad y el cambio climático se incrementan, la frecuencia y la intensidad de los desastres también se incrementan.

Para hacer frente a estos eventos, los países están cambiando su política de respuesta a emergencias basada en la atención de los desastres, a una política de gestión del riesgo de desastres. Los seguros agrícolas son un instrumento importante de gestión del riesgo en la agricultura. No obstante, a pesar de su importancia potencial, en la mayoría de los agricultores dominicanos no son usuarios de este instrumento.

Los valores utilizados en el marco de este estudio corresponden al valor asegurado promedio de productos agropecuarios en cada SPA entre 2014 y 2018. Los datos obtenidos provienen de la fuente oficial de la Aseguradora Agropecuaria Dominicana (AGRODOSA), instrumento público-privado para apoyo del sector agropecuario en la gestión de los riesgos operativos de las actividades de producción agropecuaria.<sup>26</sup> Estos riesgos incluyen en particular los eventos de sequía, inundación, lluvias en exceso, viento, granizo, ciclón, huracán, tornado, plagas, enfermedades desconocidas y accidentes (CEPAL 2013).<sup>27</sup>

### **1.3.2 Créditos otorgados**

Este indicador muestra el nivel de inclusión financiera del productor agrícola por parte del Estado Dominicano con el fin de asegurar el acceso de créditos que le permitan el uso de nuevas tecnologías de producción y riego, nuevas variedades de semillas, o la incorporación de la generación de valor agregado a los productos, trabajar en una diversificación de productos y en el alcance de mercados de exportación.

Los valores retenidos en el marco de este estudio corresponden el promedio de los montos desembolsados por el Banco Agrícola (BA) en el periodo 2012-2018. Los datos utilizados provienen de los registros oficiales del BA.<sup>28</sup>

Este indicador también completa el anterior, ya que el BA Y AGRODOSA han suscrito un Acuerdo de Colaboración para que todos los créditos otorgados por el banco para actividades agropecuarias tengan un seguro.

### **1.3.3 Nivel de organización**

Este indicador busca medir el grado de articulación en estos SPA, con la premisa de que aquellos mejor estructurados y organizados pueden desarrollar estrategias conjuntas que le permitan mejorar sus niveles de competitividad y eficiencia de la producción y acceso a mercado como un sector particular y aprovechar mejor la economía de escala y el acceso de fuentes financieras.

---

<sup>26</sup> Ministerio de Agricultura 2019e. *Estadísticas agropecuarias: Servicios de apoyo a la producción agropecuaria*. Disponible en línea: <http://agricultura.gob.do/category/estadisticas-agropecuarias/servicios-de-apoyo-a-la-produccion-agropecuaria/seguro-agropecuario/> Hoja estadística 12.3.5 Productos Asegurados por AGRODOSA 2014-2018.

<sup>27</sup> CEPAL 2013. *Gestión integral de riesgos y seguros agropecuarios en Centroamérica y la República Dominicana: Situación actual y líneas de acción potenciales*. Comisión Económica para América Latina, Ciudad de México, México. 121p.

<sup>28</sup> Ministerio de Agricultura 2019f. *Estadísticas agropecuarias: Financiamientos al sector agropecuario*. Disponible en línea: <http://agricultura.gob.do/category/estadisticas-agropecuarias/4-financiamientos-al-sector-agropecuario/creditos-otorgados-por-el-banco-agricola/> Hoja estadística 11.1.2 Créditos del Banco Agrícola desemb. y sup. ejec. por subsect., 2003-2018.

Los valores utilizados corresponden a una valoración cualitativa basada en el análisis de caracterización realizado en el marco de este mismo proyecto (SalvaTerra et al. 2019). El nivel de organización está caracterizado como “Bajo”, “Medio” o “Alto” en función al número de asociaciones y federaciones de productores, cooperativas en cada sector. No se está considerando un indicador numérico en este caso, considerando la heterogeneidad de las cadenas de valor y estructuras involucradas.

## 2. NORMALIZACIÓN DE LOS INDICADORES

La metodología de análisis multicriterio necesita de poder medir todos los indicadores utilizados sobre una misma escala, para que éstos se puedan comparar entre ellos.

El procedimiento para lograrlo se realizó en este estudio con la técnica del “mínimo-máximo” donde para cada uno de los indicadores, a cada valor se resta el mínimo de la serie de valores completa y se divide el resultado por la diferencia entre los valores máximo y mínimo de la misma serie. El resultado de esta operación es una cifra comprendida entre 0 y 1 (0 correspondiendo al valor mínimo alcanzado por la serie y 1 al valor máximo), la cual se puede multiplicar a su vez por un coeficiente  $S$  de escala.

La fórmula matemática correspondiente se puede expresar de la siguiente manera:

$$N_{P,i} = \frac{X_{P,i} - X_{P,min}}{X_{P,max} - X_{P,min}} \times R$$

Donde:

- $N_{P,i}$  es el valor normalizado del indicador  $P$  para el SPA  $i$
- $X_{P,i}$  es el valor alcanzado por el indicador  $P$  (no normalizado) para el SPA  $i$
- $X_{P,min}$  es el valor mínimo alcanzado por el indicador  $P$  en el conjunto de SPA
- $X_{P,max}$  es el valor máximo alcanzado por el indicador  $P$  en el conjunto de SPA
- $R$  es un coeficiente de escala, que define el rango de variación del indicador normalizado (en otros términos, el valor máximo que pueda alcanzar este indicador normalizado, sabiendo que su valor mínimo siempre será igual a 0)

En el caso del índice de vulnerabilidad actual y pasada, este proceso de normalización se realizó una primera vez para poder comparar todos los indicadores constitutivos de los índices de exposición  $E$ , de sensibilidad  $S$ . En este caso, se eligió un coeficiente de escala  $R = 100$  para poder expresar los resultados en porcentajes (SalvaTerra et al. 2020).<sup>29</sup>

En el contexto del presente estudio, la normalización de todos los indicadores cuantitativos se realizó sobre una escala del 0 al 5, lo que implica que para cada indicador el SPA presentando el valor

---

<sup>29</sup> 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.

máximo tiene atribuir una puntuación de 5 mientras que el SPA presentando el valor mínimo tiene una puntuación de 0.

Para poder compararse con los indicadores cuantitativos, el único indicador cualitativo utilizado en este estudio (nivel de organización de los SPA) ha sido traducido de forma numérica, un nivel de organización “alto” siendo traducido por 5, “medio” por 2.5 y “bajo” por 0.

### 3. ELABORACIÓN DE UNA MATRIZ MULTICRITERIO

Para la priorización de los cultivos se han evaluado los criterios correspondientes a tres categorías, tal como se explica en secciones anteriores:

- Vulnerabilidad ambiental y climática,
- Importancia socioeconómica, y
- Fortaleza institucional.

Asimismo, para cada uno de estos criterios se han establecido indicadores que permitan entender la realidad de los SPA a evaluar. Para facilitar la comparación de éstos, se normalizaron estos indicadores en una escala común del 0 al 5, tomando como referencia el valor máximo y el mínimo de cada indicador en todos los SPA. Los resultados de este proceso se presentan a continuación (Figura 4).

INDICADOR	UNIDAD	BANANO	ARROZ	CAFÉ	CACAO	PLÁTANO	HABICHUELA
<b>VULNERABILIDAD AMBIENTAL</b>							
Vulnerabilidad actual y pasada	Escala 0-100	10.47	6.85	9.63	3.43	15.85	11.22
	<b>Escala 0-5</b>	<b>2.83</b>	<b>1.37</b>	<b>2.50</b>	<b>0.00</b>	<b>5.00</b>	<b>3.13</b>
Dependencia de insumos	USD/Ha	960.21	1,030.18	126.42	96.79	421.27	702.95
	<b>Escala 0-5</b>	<b>4.63</b>	<b>5.00</b>	<b>0.16</b>	<b>0.00</b>	<b>1.74</b>	<b>3.25</b>
Presión sobre recursos hídrico	m <sup>3</sup> /t	1,082	1,437.4	898.6	183	463.8	1,131.2
	<b>Escala 0-5</b>	<b>3.58</b>	<b>5.00</b>	<b>2.85</b>	<b>0.00</b>	<b>1.12</b>	<b>3.78</b>
<b>IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA</b>							
Número de productores involucrados	Sin unidad	1923	30145	28000	38000	42599	15448
	<b>Escala 0-5</b>	<b>0.00</b>	<b>3.47</b>	<b>3.21</b>	<b>4.43</b>	<b>5.00</b>	<b>1.66</b>
Aporte de Kcal per cápita a la canasta básica	%	2.38%	22.46%	0.38%	1.33%	4.81%	4.43%
	<b>Escala 0-5</b>	<b>0.45</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.21</b>	<b>1.00</b>	<b>0.92</b>
Participación al PIB agropecuario	%	7%	14%	3%	7%	13%	2%
	<b>Escala 0-5</b>	<b>1.97</b>	<b>5.00</b>	<b>0.20</b>	<b>1.77</b>	<b>4.38</b>	<b>0.00</b>
Generación de divisas	M USD /año	199.19	9.18	14.39	183.22	4.61	4.14
	<b>Escala 0-5</b>	<b>5.00</b>	<b>0.13</b>	<b>0.26</b>	<b>4.59</b>	<b>0.01</b>	<b>0.00</b>
<b>FORTALEZA INSTITUCIONAL</b>							
Monto asegurado	M RD\$/año	1,223.06	3,086.39	35.44	110.30	314.78	51.90
	<b>Escala 0-5</b>	<b>1.95</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.12</b>	<b>0.46</b>	<b>0.03</b>
Créditos otorgados	M.RD\$/año	511.60	4,004.00	170.60	792.80	330.40	252.70
	<b>Escala 0-5</b>	<b>0.44</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.81</b>	<b>0.21</b>	<b>0.11</b>
Nivel de organización	Cualitativo	Alto	Alto	Medio	Alto	Bajo	Bajo
	<b>Escala 0-5</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>2.50</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Figura 4: matriz multicriterio de los 6 SPA estratégicos (autores, 2020).

## 4. PONDERACIÓN Y ELABORACIÓN DE ESCENARIOS DE PRIORIZACIÓN

La matriz multicriterio permite resumir eficazmente como se posiciona cada SPA con relación a los criterios de vulnerabilidad ambiental, importancia socioeconómica y fortaleza institucional seleccionados. La etapa siguiente en el proceso consiste en seleccionar uno u otro de los SPA en función a determinados objetivos y lógicas de acción. Para lograrlo, se introduce un mecanismo de ponderación, que permite determinar, por una parte, hasta qué grado se acordará preferencia a tal o tal otro criterio, y por otra parte a tal o tal otro indicador dentro de cada criterio.

### 4.1 Principio general de la ponderación

El principio en de la ponderación en sí está sencillo: para cada criterio, se otorga un coeficiente de ponderación, expresado en porcentaje. La suma de los tres coeficientes de ponderación correspondientes a los tres criterios debe entonces de totalizar 100%. Se procede de la misma manera para cada indicador dentro de cada criterio, con un coeficiente igualmente expresado en porcentaje para cada indicador. El cálculo del promedio ponderado de todos los criterios e indicadores permite al final del ejercicio atribuir a cada SPA una nota, también expresada en una escala de 0 a 5. Los SPA con valores más altos son los que se consideran más prioritarios.

Si bien la ponderación permite medir la importancia relativa de los criterios e indicadores entre sí mismos, no es suficiente para definir la estrategia de priorización que se tiene que adoptar. En efecto, para algunos criterios e indicadores, dos estrategias son posibles:

La primera estrategia consiste en favorecer los valores altos: tomando el ejemplo del tercer criterio, los indicadores están diseñados de tal manera que a un valor alto corresponde un alto grado de fortaleza. Esto implica que la escala actual de valoración considera como prioritarios los SPA mejor estructurados. En otros términos, se está favoreciendo un esquema “pragmático”, buscando trabajar con los SPA más en capacidad de implementar de manera eficiente cualquier proyecto que reciban.

La segunda estrategia consiste en favorecer los valores bajos. Para seguir con el mismo ejemplo, se puede invertir la escala de ponderación para que lo SPA peor estructurados se vean favorecidos. Esta lógica refleja por ejemplo una idea de “justicia”, o de “nivelación por arriba”: se considera que la prioridad es fortalecer los SPA más débiles del sector agropecuario nacional, para que alcancen a ponerse al nivel de los SPA más favorecidos.

En términos aritméticos, varias opciones existen para reflejar estas dos estrategias, incluso la atribución de coeficientes negativos. En el caso de este estudio, la opción retenida es la más sencilla y consiste en aplicar la formula siguiente:

$$N_{Inv,P,i} = 5 - N_{P,i}$$

Dónde:

- $N_{Inv,P,i}$  es el valor normalizado invertido del indicador  $P$  para el SPA  $i$
- $N_{P,i}$  es el valor normalizado del indicador  $P$  para el SPA  $i$

## 4.2 Generación de escenarios de priorización

Con el propósito de ejemplificar y hacer más claro el procedimiento de ponderación, se realizaron cuatro simulaciones de priorización, que permiten apreciar cómo va evolucionando la selección de los SPA según el enfoque estratégico y las prioridades políticas que guían la ponderación. Estos cuatro escenarios son los siguientes:

- Un escenario de referencia, poniendo el mismo peso a cada criterio y dentro de cada criterio, el mismo peso a cada indicador;
- Un escenario favoreciendo la generación de divisas y el crecimiento económico a través de las exportaciones agrícolas;
- Un escenario dando prioridad a la seguridad alimentaria y a la economía rural del país
- Un escenario enfocado en fortalecer los agricultores más vulnerables.

Los esquemas de ponderación correspondientes a cada escenario se presentan en la tabla siguiente:

CRITERIOS E INDICADORES	REFERENCIA		EXPORTACIÓN		SEGURIDAD ALIMENTARIA		VULNERABILIDAD	
	ESCALA	PESO	ESCALA	PESO	ESCALA	PESO	ESCALA	PESO
<b>VULNERABILIDAD CLIMÁTICA Y AMBIENTAL</b>	33%		20%		20%		60%	
Vulnerabilidad actual y pasada	Normal	67%	Normal	67%	Normal	67%	Normal	67%
Dependencia de insumos	Inversa	17%	Inversa	17%	Inversa	17%	Inversa	17%
Presión sobre recursos hídricos	Inversa	17%	Inversa	17%	Inversa	17%	Inversa	17%
<b>IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA</b>	33%		60%		60%		20%	
Número de productores involucrados	Normal	25%	Normal	10%	Normal	10%	Normal	25%
Aporte de Kcal per cápita a la canasta básica	Normal	25%	Normal	10%	Normal	70%	Normal	25%
Participación al PIB agropecuario	Normal	25%	Normal	10%	Normal	10%	Normal	25%
Generación de divisas	Normal	25%	Normal	70%	Normal	10%	Normal	25%
<b>FORTALEZA INSTITUCIONAL</b>	33%		20%		10%		20%	
Monto asegurado	Inversa	33%	Normal	33%	Inversa	40%	Inversa	33%
Créditos otorgados	Inversa	33%	Normal	33%	Inversa	40%	Inversa	33%
Nivel de organización	Inversa	33%	Normal	33%	Inversa	20%	Inversa	33%

**Figura 5: esquemas de ponderación aplicados a los cuatro escenarios de priorización propuestos (autores, 2020).**

Es importante destacar que en todos estos escenarios, los indicadores correspondientes a la dependencia de insumos y a la huella hídrica han sido valorados en escala inversa: estos dos indicadores caracterizan una falta de sostenibilidad ambiental del SPA considerado. La adopción de una escala inversa permite tomar en cuenta el riesgo de “mala adaptación”, que correspondería en

este caso a invertir en la continuación de sistemas de cultivación que agravan el estrés generado sobre los recursos naturales en vez de aliviarlo.

Otro elemento importante es la repartición particular entre los indicadores de vulnerabilidad climática y ambiental, con un peso por defecto de 67% alocado al índice de vulnerabilidad actual y pasada. Este índice está en efecto compuesto de once o doce variables por SPA. Si se considera que cada una de esta variable tiene el mismo peso que los indicadores “dependencia de insumos” y “presión sobre recursos hídricos”, el peso del índice de vulnerabilidad actual y pasada debería de tener al mínimo un peso de  $11/14 = 78\%$ .

Esta situación tendría sin embargo la desventaja de “invisibilizar” por completo el efecto de los dos otros indicadores. Por esta misma razón se decidió limitar la contribución del índice de vulnerabilidad actual y pasada a un tercio del peso del criterio de vulnerabilidad climática y ambiental.

La racionalidad subyacente a los cuatro escenarios elaborados se presenta a continuación.

#### **4.2.1 Escenario neutro: Referencia**

El escenario neutro no corresponde a ninguna prioridad específica. Es el resultado simple de la aplicación de la metodología, sin favorecer ningún criterio en particular. Dos puntos de atención, sin embargo, se tienen que destacar:

- Dentro del criterio de vulnerabilidad climática y ambiental, se dio un peso sensiblemente más alto al indicador de vulnerabilidad actual y pasada, y que éste es un indicador compuesto de hasta doce variables, cada una de ellas siendo muy relevante. A contrario, se dio una importancia menor a la presión sobre recursos hídricos, considerando que este indicador no tiene más propósito que de precisar la información suministrada por el indicador de vulnerabilidad actual y pasada con un dato adicional.
- Dentro del criterio de fortaleza institucional, se eligió una escala inversa para el nivel de organización de los SPA, lo que implica que, en forma general, dará valores más altos a los SPA en situación de debilidad institucional.

Este escenario puede ser considerado como la referencia sobre la cual se pueden apreciar otros esquemas de ponderación.

**Enfoque/objetivo: presentación del estado actual de los 6 SPA sin priorizar**

#### **4.2.2 Escenario 1: Prioridad a las exportaciones**

Dentro de los sectores productivos de la República Dominicana, el agropecuario ha sido esencial para el motor económico que impulsa al país. Por la transición experimentada a una economía de servicios, dicho sector ha perdido participación del Producto Interno Bruto (PIB), sin embargo, siempre será uno de los más importantes a considerar por estar relacionada con parte de la población con menos alternativas en términos laborales para el sector rural.

Los cultivos de gran contribución en la generación de divisas representan un elemento importante en la economía del país y en la generación de empleos en toda la cadena de producción. Desde el punto de vista económico, la participación en las exportaciones muestra la capacidad competitiva de los SPA para acceder a mercados internacionales. Las exportaciones de productos agropecuarios y

agroindustriales aumentaron un 4.9% en 2019 en relación con el 2018, alcanzando los US\$ 2,328.5 Millones según el Centro de Exportación e Inversión de la República Dominicana (CEI-RD 2019).<sup>30</sup> Los SPA de bananos (US\$199 millones/año) y cacao (US\$183 millones) son exportadores netos aportando de manera significativa a la generación de divisas para la República Dominicana.

Este escenario busca dar mayor prioridad al enfoque económico orientado aquellos sistemas de producción agrícola de mayor contribución e importancia al mercado de exportaciones y a su valor de generación de divisas de para el país.

En la matriz se ha dado mayor peso a la generación de divisas de cada uno de los cultivos. Tal como puede observarse, para esto se ha dado una ponderación de 60% a los criterios socioeconómicos y, dentro de este aspecto, se ha dado un peso del 70% a la generación de divisas. En este escenario, el criterio de fortaleza institucional está visto como una ventaja, y se opta por priorizar los SPA más fuertes con una escala “normal”.

**Enfoque/objetivo: generación de divisas y crecimiento económico**

### **4.2.3 Escenario 2: Prioridad a la seguridad alimentaria y nutricional**

La agricultura es la principal fuente de alimentos, empleo e ingresos con que cuenta la mayoría de la población para obtener y mantener sus medios de sustento. Dada la gran dependencia de muchos de los sectores pobres y vulnerables de la República Dominicana en materia de nutrición, es palpable la mayor importancia del sector alimentario y agrícola en el mejoramiento de la seguridad alimentaria de los hogares y para reducir y evitar la malnutrición

En este escenario, se ha dado mayor peso al aporte de kilocalorías per cápita diaria a la canasta básica de alimentos, con un peso del 60%. El criterio de importancia socioeconómica está también priorizado, con un peso del 70% igualmente. La fortaleza institucional de los SPA parece en este escenario como un criterio poco relevante para la toma de decisión, con un peso del 20%. La escala utilizada es inversa, dando mayor prioridad a los SPA menos estructurados.

**Enfoque/objetivo: Aporte a la canasta familiar y seguridad alimentaria.**

### **4.2.4 Escenario 3: Prioridad a los más vulnerables**

El sector agropecuario dominicano tiene una importancia particular, con un aporte de un 5.8% al PIB, generación de empleos y de divisas y la cantidad de productores que involucra. En la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático se prevé incremento de temperatura media, variaciones en el régimen pluviométrico, elevación del nivel medio del mar afectando zonas litorales y un incremento de los eventos extremos adversos, como inundaciones, huracanes y sequías. En la República Dominicana cada año se observan períodos de sequías más prolongados o lluvias torrenciales y frecuentes, afectando las cosechas y por ende los ingresos de los productores y del país.

---

<sup>30</sup> CEI-RD 2019. *Informe mensual de exportaciones, diciembre 2019*. Disponible en línea: <https://hoy.com.do/exportaciones-subieron-7-hasta-us11423-millones/>

Este escenario está enfocado en la alta vulnerabilidad del sector agropecuario al cambio climático, a las enfermedades, plagas y otros factores relacionados con el uso intensivo de los recursos naturales, como el agua y los suelos y el uso excesivo de insumos agrícolas que afectan la calidad de estos recursos. Por igual, toma en consideración la fortaleza o capacidad institucional que muestran los grupos productivos para desarrollar e implementar medidas de adaptación que le permitan enfrentar los desafíos del clima y mitigar los impactos que estas actividades causan en las áreas de producción de estas actividades agrícolas.

En la matriz se ha dado una ponderación de 60% al criterio de vulnerabilidad climática y ambiental. Este escenario otorga una prioridad similar a la importancia socioeconómica y a la fortaleza institucional, pero busca favorecer los SPA que emplean más productores, y fortalecer a los SPA menos estructurados (escala inversa sobre los indicadores de fortaleza institucional).

**Enfoque/objetivo: Favorecimiento de los productores más vulnerables a los impactos del clima y el ambiente.**

## 5. ESQUEMA DE PRIORIZACIÓN PARTICIPATIVA

Los escenarios propuestos pueden servir de fuente de inspiración para la definición de las prioridades, pero la priorización final debe de resultar de un proceso participativo de ponderación, involucrando de manera amplia a los tomadores de decisión, los profesionales del sector y los representantes de las organizaciones agrícolas que pudieran resultar afectadas.

La metodología de base propuesta para la definición de los coeficientes de ponderación utilizados por criterio y por indicador es el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP, o *Analytic Hierarchic Process*).

El método AHP se basa en dos etapas principales:

- La primera etapa consiste en la **comparación de los indicadores conformando cada criterio**, por pares. Para cada par de indicadores se evalúa su importancia relativa, determinando en un primer momento si uno de los dos indicadores es más importante que el otro u en un segundo tiempo hasta qué grado el indicador preponderante supera el otro. Al cabo de este proceso, se puede calcular los coeficientes de ponderación a aplicar para cada indicador dentro de cada criterio.
- La segunda etapa consiste en la **comparación de los criterios entre sí** según el mismo procedimiento (comparación por pares de criterios). Al final de esta etapa se puede calcular el coeficiente de ponderación aplicable a cada criterio.

**Una tercera etapa** se añade al ejercicio en el marco de este estudio en particular, para determinar cuál será la lógica aplicada al criterio de “fortaleza institucional”. En este caso, el objetivo es de determinar si se considerará como prioritario el fortalecimiento de los SPA menos estructurados o, al contrario, si se favorecerá una intervención enfocada hacia los SPA más fortalecidos (considerando entonces la fortaleza institucional como un prerrequisito para recibir un apoyo).

Cuando existen tomadores de decisión múltiples, se busca normalmente obtener coeficientes consensuados entre decisores para cada par de indicadores o criterios analizados. Sin embargo, la situación sanitaria debida a la pandemia de COVID-19 en la República Dominicana no permitió organizar un taller para reunir a estos actores como era inicialmente previsto. En este caso entonces,

se optó por la organización de una consulta remota, utilizando un cuestionario en línea para recabar las respuestas individuales de cada actor, antes de agruparlas para obtener puntuaciones medias reflejando la opinión del grupo en su integralidad.

El cuestionario correspondiente está disponible en Anexo 1. Fue presentado al comité de seguimiento del proyecto de apoyo el 17 de abril 2020. Tras su aprobación fue difundido un panel amplio de representantes de cada SPA, así como de una variedad de actores transversales vinculados al sector agropecuario en la República Dominicana (académicos, técnicos, industriales, etc.) a partir del 6 de mayo. El ejercicio de consulta se cerró oficialmente el 2 de julio con un total de 74 respuestas individuales válidas recabadas.

El método retenido para la agrupación de las puntuaciones individuales de cada actor fue el cálculo de la media geométrica, en conformidad con las recomendaciones de la literatura especializada cuándo no existen criterios objetivos para atribuir pesos diferenciados entre tomadores de decisión.<sup>31</sup>

Este método de agregación presenta en particular la ventaja de respetar el postulado de reciprocidad entre proposiciones contrarias inherente al método AHP (si el indicador X es N veces más importante que el indicador Y, la importancia del indicador Y es de  $1/N$ ).

---

<sup>31</sup> Ossadnik, W. Shinke, S. Kaspar, R. H. 2016. Group Aggregation Techniques for Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process: A Comparative Analysis. *Group Decision and Negotiation* volume 25, pages 421–457.

# RESULTADOS

Esta sección presenta de manera narrativa el conjunto de resultados obtenidos por la aplicación de la metodología presentada en el capítulo anterior. El detalle de los cálculos y los datos intermedios utilizados (y en particular los resultados de la consultación en línea) están presentados en su integralidad en el Anexo 2.

## 1. SITUACIÓN DE REFERENCIA

El primer resultado explotable del análisis multicriterio consiste en los resultados brutos del proceso de construcción de la matriz multicriterio, que permite revelar diferencias importantes en la situación de cada SPA.

En este capítulo, se propone un primer análisis enfocado en un primer tiempo en cada SPA, y luego ahondando en cada criterio de la matriz antes de finalmente presentar los resultados obtenidos en el escenario de referencia.

### 1.1 Por SPA

#### 1.1.1 *El banano en el Noroeste*

Las fincas bananeras presentan altos niveles de exposición tanto a fenómenos de sequía como de inundaciones asociadas a eventos pluviométricos, especialmente en caso de precipitaciones abundantes e/o intensas que ocurran en cuenca media y alta. La producción en la región es posible solamente bajo riego, lo cual hace que el sector sea críticamente vulnerable en caso de sequía prolongada, puesto que el uso del agua es compartido con otros sectores productivos, como el arrocero, que tienen en algunos casos prioridad en el aprovechamiento del recurso. Las proyecciones realizadas destacan que en el futuro la región Noroeste estará expuesta a condiciones climáticas generalmente más secas y cálidas, así como a precipitaciones extremas más frecuentes.

El bajo nivel económico y académico todavía constituyen una limitación significativa en muchas áreas de la región, donde el sector agrícola carece, por lo general, de herramientas para el desarrollo de soluciones que incrementen su adaptación y resiliencia a la variabilidad climática.

El cultivo del banano representa la 3<sup>ra</sup> actividad económica más importante en la región Noroeste, que concentra el 65% de los productores y el 77% de las superficies cultivadas en banano del país. Las plantaciones de banano del Noroeste son generalmente de tamaño relativamente reducido (6.29 ha por productor en promedio), y cultivadas de manera orgánica. Se ubican en una zona árida a semi árida, a lo largo de la cuenca del río Yaque del Norte. El uso generalizado del riego (más de 15 000 ha regadas en la región) genera problemas recurrentes de salinización de los suelos, e incrementa una presión ya alta sobre los recursos hídricos.

Por otra parte, esta zona se caracteriza por ser regularmente impactada tanto por fuertes sequías como por inundaciones rápidas y violentas a raíz de la incidencia de tormentas tropicales. Asimismo,

los ventarrones y tornados pueden generar impactos considerables sobre las plantaciones de banano.

El banano tiene una importancia considerable para la economía del país, ya que representa un 7% del PIB agropecuario y emplea de manera directa más de 30,000 personas, en su mayoría de procedencia extranjera (Haití). La exportación de banano orgánico genera entradas de divisas considerables (196.58 millones USD en 2018).

Esta importancia económica se tiene que poner en perspectiva con la situación regional: el Noroeste sigue siendo una de las regiones más pobres del país, aunque la tendencia es positiva, con una reducción contante de la pobreza observable desde el 2012. Con una mano de obra constituida al 87% de hombres y un 64% de inmigrantes, las cuestiones de igualdad de género y de cumplimiento de normas laborales son críticas en el sector bananero.

### **1.1.2 El arroz en el Noroeste**

El sector del arroz en la región Cibao Noroeste presenta unos valores para el índice de Vulnerabilidad heterogéneamente repartidos en el territorio. Las áreas con mayor Índice de Vulnerabilidad son Villa Vásquez, Villa Elisa, Hatillo Palma, La Caya, Guatapanal, La Canela, Bisonó y San Francisco de la Jacagua. Estos municipios presentan áreas cultivadas de arroz con un nivel muy alto de vulnerabilidad, especialmente condicionados por el alto nivel de exposición a inundaciones y texturas de suelos más permeables. La baja capacidad adaptativa que se observa en estos municipios está principalmente relacionada al nivel socioeconómico bajo de los productores y a una presencia reducida de personas del sector con titulación académica.

En el otro extremo se destacan las fincas arroceras situadas en los municipios de Boca de Mao, Jicomé, Amina y Cañongo. En los tres primeros, los terrenos franco-arcillosos garantizan un mejor aprovechamiento del recurso hídrico. Además, el porcentaje de personas de grupo socioeconómico bajo o muy bajo es reducido, así como el de personas de más de 65 años trabajando en el sector, mientras que cuentan con una presencia mayor de agricultores con formación académica. En el caso de Cañongo, este distrito se encuentra fuera de las zonas inundables y presenta el nivel más bajo de déficit de lluvia. Tiene suelos franco-arcillosos, y cuenta, por lo general, con bajo índice de desertificación.

En el caso del municipio de Santiago, la vulnerabilidad es reducida por la incidencia de los indicadores de sensibilidad y capacidad adaptativa, fundamentalmente de tipo socioeconómicos.

Al igual que en el banano, las proyecciones realizadas para esta región Noroeste indican mayor exposición a condiciones climáticas generalmente más secas y cálidas, así como a precipitaciones extremas más frecuentes.

El cultivo de arroz es la principal actividad económica de la región Noroeste, que concentra el 24% de las superficies sembradas del cereal a nivel nacional. Las parcelas de arroz se encuentran en la misma zona que las plantaciones de banano, a lo largo de la cuenca del río Yaque del Norte, y confrontan a los mismos problemas de provisión de agua de riego en una zona con alta presión hídrica, de salinización de suelos, y de riesgo de inundaciones. El 98% de las superficies sembradas de arroz en la región están cultivadas bajo riego. La superficie promedio por productor es de 2.5 ha.

La participación del arroz al PIB agrícola nacional ha oscilado entre los 6 y los 14% en los últimos diez años. Siendo un sector estratégico para la seguridad alimentaria, se ha beneficiado de numerosos programas de asistencia técnica, y cuenta con esquemas de financiamiento variados, incluso el sistema de pignoración permitido por la buena estructuración del sector.

### **1.1.3 El cacao en el Nordeste**

En la región Nordeste, las plantaciones de cacao que presentan los valores más altos de vulnerabilidad están ubicadas en tres áreas principales: dos correspondientes a las zonas montañosas de la Cordillera Septentrional y Los Haitises y una en la planicie del río Yuna. Las fincas de la porción centro-occidental muestran una mayor exposición a déficit mensual de lluvia y podrían resultar más afectadas por variaciones en el régimen de precipitación que pudieran ocurrir en la zona. Lo que, de acuerdo con los escenarios de condiciones climáticas más secas y cálidas y precipitaciones extremas más frecuentes, incrementarían los niveles de vulnerabilidad.

Otro aspecto relevante es que las plantaciones en las áreas montañosas de la Cordillera Septentrional y Los Haitises están establecidas en suelos generalmente de poco profundos a superficiales y, en general, en terrenos con pendiente más acentuada.

Aunque la sensibilidad y capacidad adaptativa están a niveles menos críticos en comparación con otras regiones del país, sigue siendo una limitante significativa el bajo porcentaje de personas vinculadas al sector agrícola con formación académica, así como el de personas en edad productiva.

El cultivo de Cacao se concentra en un 60% en la región Nordeste, y especialmente en la provincia Duarte. Esta región se caracteriza por una altitud media baja, por debajo de los 300 msnm, y una pluviometría importante, de 1,400 a 2,300 mm anuales para temperaturas de 20 a 26 C. Es una región particularmente expuesta a ciclones y tormentas tropicales. El cacao Dominicano se destina principalmente a la exportación en grano, hacia la Unión Europea y Estados Unidos y el Sureste Asiático, con una tendencia clara al incremento de las exportaciones en la última década, especialmente el cacao orgánico.

Es cultivado en parcelas pequeñas de menos de 5 ha en promedio. La falta de titulación de la tierra es un serio problema en el sector. La venta del cacao representa una fuente de ingreso importante para los productores, y es igualmente una fuente de empleo considerable: cerca del 90% de los productores de cacao contratan mano de obra para las labores de sus fincas.

La región Nordeste sufre por otra parte de problemas sociales marcados, con una tasa de pobreza de más de 27%, con una tendencia al incremento de la pobreza extrema, a pesar de una tasa de alfabetización del 90%.

### **1.1.4 El café en la Cordillera septentrional**

Las plantaciones de café de la Cordillera Septentrional están ubicadas en áreas con rangos óptimos de precipitación. Los valores más altos de vulnerabilidad están ubicados en la porción centro-oriental, en la zona montañosa entre las provincias Santiago y Puerto Plata, y en algunas áreas del extremo noroccidental. Sin embargo, estas últimas, presentan valores normales de acumulados anuales de lluvia que se acercan al límite inferior, estando de esta manera más expuestas que otras a

variaciones en el régimen de precipitación que pudieran ocurrir en la zona principalmente en eventos como El Niño asociado a sequías intensas y prolongadas.

Otro aspecto relevante es que las plantaciones de la región están establecidas en áreas con pendiente elevada, las cuales se caracterizan por suelos superficiales, que limitan el drenaje y están expuestas a erosión acelerada. Los escenarios futuros indican que región estará expuesta a condiciones climáticas generalmente más secas y cálidas, así como a precipitaciones extremas más frecuentes lo que incrementará la vulnerabilidad de las plantaciones de café de la región norte.

El porcentaje bajo de personas vinculadas al sector con nivel económico alto y/o título académico constituye otro elemento de preocupación, puesto que limita la posibilidad de contar con recursos para la inversión y profesionales calificados que puedan desarrollar e implementar soluciones innovadoras dirigidas a la adaptación y resiliencia del sistema productivo.

El cultivo de café se concentra en la Cordillera septentrional en terrenos ondulados y fuertemente ondulados arriba de los 400 msnm, principalmente entre 500 y 800 msnm, desde la Loma Solimán en Puerto Plata hasta la provincia de Hermanas Mirabal. Es una región con alta densidad de ríos y arroyos, con un clima húmedo por su exposición a los vientos alisios, y sensible a los huracanes y a los efectos del cambio climático en general.

A pesar del apoyo de asistencia técnica y de extensión provisto por el Instituto Dominicano del Café (INDOCAFE), la producción nacional de café muestra signos de debilidad: la superficie cafetalera total muestra una disminución del 77% entre 2008 y 2018, los rendimientos son bajos, con un poco menos de 0.29 toneladas por ha, en parcelas reducidas de menos de 3 ha en promedio. Además, la producción de café está expuesta a brotes de roya, una enfermedad fúngica potencialmente devastadora. Más del 50% del café dominicano se consume localmente.

Sin embargo, a nivel regional, el Cibao Norte es una de las regiones menos afectadas por problemáticas sociales, con una tasa de pobreza general de 15.4% en 2016, la más baja del país. La igualdad de género en la educación y el empleo es más avanzada también, aunque siguen existiendo desequilibrios significativos.

### **1.1.5 El plátano en el Sur**

En términos relativos, dentro de la región Sur, las plantaciones de plátano que presentan los valores más altos de vulnerabilidad presentan una prevalencia mayor en las porciones meridional y septentrional. Por otro lado, las plantaciones con los valores del Índice de Vulnerabilidad más bajos se observan en un área de la porción septentrional y en algunas zonas de los extremos orientales y meridionales.

Las plantaciones de plátano presentan altos niveles de exposición especialmente a la sequía. Algunas áreas, concentradas en la porción central de la región, resultan ser críticamente expuesta también a fenómenos de inundaciones asociados a eventos pluviométricos abundantes e/o intensos que ocurran en cuenca media y alta. Los resultados de las simulaciones realizadas destacan que en el futuro la región estará expuesta a condiciones climáticas generalmente más secas y cálidas, así como a precipitaciones extremas más frecuentes.

El bajo nivel económico y académico constituyen una limitación significativa en la región, donde el sector agrícola carece, por lo general, de herramientas para el desarrollo de soluciones que incrementen su adaptación y resiliencia a la variabilidad climática.

El cultivo de plátano en la región Sur también muestra signos de debilidad, con una reducción drástica de la participación regional a la producción nacional en las dos últimas décadas, a pesar de una tendencia actual al incremento de las superficies sembradas. Los centros de producción se encuentran principalmente en los suelos aluvionales de las provincias de Barahona y de Bahoruco. En zonas semiáridas, con provisión de agua de riego. Están frecuentemente impactados por episodios de sequía e inundaciones.

A diferencia del banano, el plátano se cultiva en parcelas muy pequeñas de menos de 3,1 ha en promedio. El plátano se destina principalmente al consumo nacional. Su cadena de valor es muy poco industrializada (menos del 1%), el esquema de comercialización más común siendo la venta directa a mayorista a nivel de finca para su distribución en mercados locales. Santo Domingo es el centro de consumo más importante.

La Región Sur de la República Dominicana se destaca por otra parte por ser una de las que presenta mayores niveles de pobreza y el desempleo, con una tasa de pobreza multidimensional de 52.67% y 15.88% de pobreza extrema, un índice de analfabetismo alto de 27.1% y una tasa ocupacional muy baja de 44.7%.

### **1.1.6 La habichuela en el Suroeste**

En términos relativos, dentro de la provincia San Juan, las plantaciones de habichuela que presentan los valores más altos de vulnerabilidad se encuentran distribuidas prevalentemente en las áreas montañosas de la Sierra de Neyba al sur y de la Cordillera Central al norte. Las áreas menos problemáticas están ubicadas en el fondo de valle de los ríos principales y en una zona en el sureste, coincidente con el municipio de Vallejuelo.

Las fincas de habichuela presentan niveles intermedios de exposición, siendo los más críticos el déficit pluviométrico y las condiciones edáficas en las zonas montañosas, y la ubicación en áreas inundables en la parte baja. Las parcelas de las zonas montañosas, asociadas a modalidades de cultivo de subsistencia, son las más vulnerables, tanto por la alta dependencia de condiciones climáticas estables, como por el impacto generado en términos de degradación de suelo. Las proyecciones realizadas destacan que en el futuro la provincia de San Juan estará expuesta a condiciones climáticas más secas y cálidas, así como a precipitaciones extremas más frecuentes afectando más la vulnerabilidad de este cultivo en esta región.

El bajo nivel económico y académico, que tienen incidencia significativa en la mayor parte de los municipios y distritos de la provincia, constituye un obstáculo preponderante a la hora de idea e implementar estrategias orientadas a aumentar la resiliencia del sector productivo en la provincia.

El cultivo de habichuela, a nivel nacional, se concentra a 60% en la provincia de San Juan en la región Suroeste. Esta provincia produce además el 80% de las semillas usadas en la producción de habichuelas a nivel nacional. Está provincia se caracteriza por su topografía variada, que se refleja en la variabilidad de sus climas, pero también en su vulnerabilidad a eventos climáticos como

inundaciones, deslizamientos de tierra, sequías extremas, etc. De hecho, la habichuela es el cultivo más afectado por los cambios climáticos y la incidencia de plagas y enfermedades en el país. Por otra parte, el cultivo de habichuela demanda la provisión de suficiente agua de riego en un contexto de enrarecimiento del recurso.

El cultivo de habichuela representa en promedio el 1.25% del valor de la producción agropecuaria nacional, pero tiene una relevancia especial para la seguridad alimentaria: la producción de habichuela es deficitaria, con una producción inferior en un 40% al consumo nacional. La producción de habichuela se realiza principalmente por productores medianos, con parcelas de 5 ha en promedio, los cuales se enfrentan a problemas de financiamiento en un contexto dominado por prestamistas informales.

La provincia de San Juan presenta problemáticas sociales serias, con altas tasas de pobreza extrema, escaso acceso al financiamiento y al seguro, y altas tasa de desempleo (más del 30% para los hombres del 70% para las mujeres).

## 1.2 Por criterio de priorización

### 1.2.1 Vulnerabilidad climática y ambiental

En términos de vulnerabilidad climática y ambiental, los SPA más críticos varían si se toma en consideración sólo el índice de vulnerabilidad actual y pasada o el conjunto de los tres indicadores propuesto:

Si se considera sólo el **índice de vulnerabilidad actual y pasada** (que lógicamente debe de tener un mayor peso que los demás indicadores considerando que es un compuesto de hasta doce variables), los SPA más críticos son **el plátano en el Sur y la habichuela en el Suroeste** con valores normalizados de la mediana de 15.85 y 11.22 respectivamente (5 y 3.13 en valores relativos en escala de 0 a 5).

Al igual que el banano en el Nordeste, el plátano está producido en un clima árido, con fuerte estrés hídrico la mayor parte del tiempo. Los escenarios climáticos pronosticados son de aumento de las temperaturas y una reducción de las precipitaciones, y una mayor ocurrencia de eventos extremos, que implica períodos de retornos de sequía extremas más frecuente y de mayor permanencia en algunos casos, y lluvias fuertes en períodos cortos y vinculado a eventos extremos como ya lo ocurridos en el 2016 con las lluvias torrenciales del frente norte y 2017 con el paso de los huracanes Irma y María. Esto último, agravaría los riesgos de inundación en estos sistemas, ya que la mayoría de las fincas se concentran en las llanuras de inundación de los ríos y cauces.

El SPA habichuela en la provincia de San Juan se encuentra compartido entre zonas montañosas con fuertes limitantes de suelo, déficit de agua en el ciclo productivo, por una parte, y por otra parte en tierras bajas en fondo de valle. Éstas últimas están expuestas a un riesgo de inundación mayor. En toda la provincia, las condiciones socioeconómicas deprimidas y la falta de acceso a la educación en estas zonas incrementan la sensibilidad y limitan fuertemente la capacidad adaptativa, sobre todo en zonas montañosas.

La inclusión de los **indicadores de dependencia de insumos y de presión sobre los recursos hídricos** permite destacar que los **SPA arroz y banano** tienen también perfiles muy altos de vulnerabilidad

sobre estos criterios: el arroz presenta los valores los más altos en estos dos indicadores (5 y 5 en la escala relativa de 0 a 5) y el banano el segundo más alto (4.63) para la dependencia de insumos y el tercer más alto en presión sobre recursos hídricos (3.58).

En ambos sistemas, la dependencia al riego y la intensidad de los sistemas de producción son factores de vulnerabilidad, en un contexto caracterizado por altos requerimientos de agua en un ambiente árido, así como a problemas de inundación durante eventos extremos.

En el caso de los sistemas de café y cacao presentan los valores más bajos, aunque ambos SPA se encuentran con problemas de capacidad adaptativa. En efecto estos SPA se encuentran por el momento en condiciones ambientales adaptadas y no requieren de tantos insumos ni de agua de riego.

### **1.2.2 Importancia socioeconómica**

En el caso de los criterios socioeconómicos, los cultivos que presentan mayor importancia corresponden al **arroz, cacao y plátano**.

El cultivo del **arroz** constituye la actividad económica principal para 8 provincias del país y contribuyendo junto con las habichuelas y los plátanos a mejorar el perfil de la seguridad alimentaria. Los factores que mayor contribuyen en esta priorización es su aporte al PIB agropecuario y a la seguridad alimentaria. El arroz constituye a nivel nacional constituye el 47% de la totalidad de superficie sembrada en el país, colocando a este rubro en el primer lugar. El arroz mantuvo su preponderancia dentro del PIB agrícola del país, con aportes entre el 13% y el 17%.

El **cacao**, es otro importante rubro que dinamiza e importantiza el sector de las exportaciones nacionales. Es considerado como un cultivo marca país debido a que aproximadamente el 70% de cacao orgánico del mundo proviene de la República Dominicana. Los factores que priorizan este cultivo están vinculados a su importancia en la generación de divisas, a su aporte en el consumo nacional y a la gran cantidad de productores y personas trabajando en este sector, del cual obtienen su sustento.

El SPA **plátano**, ocupa el tercer lugar de importancia. Es un alimento de gran importancia para la seguridad alimentaria, muy rico en hidratos de carbono. La población tiene la costumbre de consumir más plátanos que pan, con lo cual se evita gastar divisas en la importación de trigo. Es de alta relevancia en la estructura económica del medio rural, ya que es una actividad desarrollada en su mayoría por pequeños y medianos productores. La República Dominicana es un productor de plátano importante a nivel mundial y de este la región sur es la segunda de importancia en la producción de plátano.

El banano es el cuarto producto agrícola de exportación de la República Dominicana constituyendo además una importante fuente de empleo, salarios e ingresos en las regiones pobres del país, donde la pobreza supera el 50 por ciento. En adición, es un elemento importante en la dieta diaria de los dominicanos a la cual aporta su alto contenido calórico. Sin embargo, no es tan ampliamente cultivado como los demás SPA (menos de 2000 productores).

Finalmente, el café y la habichuela se reportan con los de menor importancia económica debido principalmente a los problemas que en los últimos años ha generado el cambio climático como son el

aumento de la temperatura y las fuertes sequías que favorecen a la aparición y permanencia de la mosca blanca, el Trip-Palmer y la antracnosis en la habichuela y la roya en el caso del café.

### **1.2.3 Fortaleza institucional**

En el marco de este criterio, **el arroz y el banano** son los cultivos que presentan los mayores niveles de importancia seguido del cacao. El arroz es un cultivo de altos costos tecnológicos y de gran uso de insumos y maquinarias, lo que, unido a su gran importancia en la seguridad alimentaria, le ha permitido beneficiarse de políticas y programas de financiamiento y protección como cultivo nacional por parte de las entidades del gobierno.

Actores clave de la industria arrocera son: el Ministerio de Agricultura, el Banco Agrícola de la República Dominicana (BARD), el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), la Comisión Nacional Arrocera, y el Ministerio de Industria y Comercio. También existen varias instituciones del sector privado que apoyan la producción y procesamiento del arroz, tales como la Junta Agroempresarial Dominicana (JAD), el CEDAF, la Asociación de Factorías de Arroz de la República Dominicana (ADOFA), la Federación Nacional de Productores de Arroz (FENARROZ), y la Federación Nacional de Parceleros de Reforma Agraria. La participación en conjunto de estas instituciones articula y facilita la producción masiva de arroz en el país.

La industria bananera dominicana, en términos generales, está certificada por el Comercio Justo, Global Gap y Orgánica. Se estima que, del total de los productores registrados, el 65% por ciento producen banano orgánico. Estas certificaciones exigen niveles de cumplimiento en normas internacionales de tipo ambiental, laboral y social que favorecen la mejora de los niveles de vida de los trabajadores y las trabajadoras del sector y de sus comunidades.

En el sector bananero se distinguen tres niveles o instancias institucionales a nivel asociativo. En primer lugar, está el Clúster del Banano o Conjunto Productivo del Banano Dominicano (COPROBANA), que agrupa cerca de 30 entidades dentro de la cadena de valor y cuya misión es promover una competitividad sostenible. Un segundo nivel se encuentra en la Asociación Dominicana de Productores de Banano (ADOBANANO). El tercer nivel está constituido por las asociaciones productivas, organizaciones que agrupan a los productores por zonas de producción dentro de sus respectivas provincias.

Así como el arroz y el banano, el **cacao** goza de una estructura compleja y organizada de actores que participan en la producción, manufactura y comercialización de estos rubros. Este último criterio presenta los valores más altos para estos tres sistemas de producción agrícola. Este sector cuenta con importantes grupos empresariales como Roig Agro Cacao, Conacado, Rizek Cacao y Biocafcao, sobre los cuales se organizan un amplio número de pequeños y medianos productores de cacao. Junto a esto se ha notado un aumento significativo del crédito a la producción y comercialización de cacao durante los últimos años por el Banco Agrícola y estas empresas líderes.

En el caso del café y la habichuela, se han evidenciados como los de menor capacidad institucional para hacer frente a los retos de un clima cambiante y con escenario más críticos. En el caso del café, aunque en general cuenta con un gran número de productores, asociados la mayoría en organizaciones locales, estas requieren de una asistencia técnica y de apoyo de los servicios de extensión (públicos y privados) y de mayor comunicación existentes entre la investigación y el nivel

de la producción, lo que impide a los pequeños y medianos productores de café acceder fácilmente a la tecnología e innovación. Hay una falta de implementación de políticas públicas de mayor abordaje a la problemática que enfrenta el subsector cafetalero. Aunque se ha hecho un esfuerzo para recuperar la caficultura dominicana, todavía se requiere de mayores niveles de financiamiento y tecnología que permita fortalecer a estos grupos y mejorar su resiliencia ante los impactos del cambio del clima.

En cuanto a la habichuela, la producción descansa en pequeños y medianos productores, los cuales se enfrentan a problemas de financiamiento en un contexto dominado por prestamistas informales, con altos niveles de intereses lo que aumenta considerablemente los costos, la falta de programas de fomento a la agropecuaria, inversión en tecnologías e investigación.

## 2. ESCENARIOS DE PRIORIZACIÓN

### 2.1 Escenario de referencia

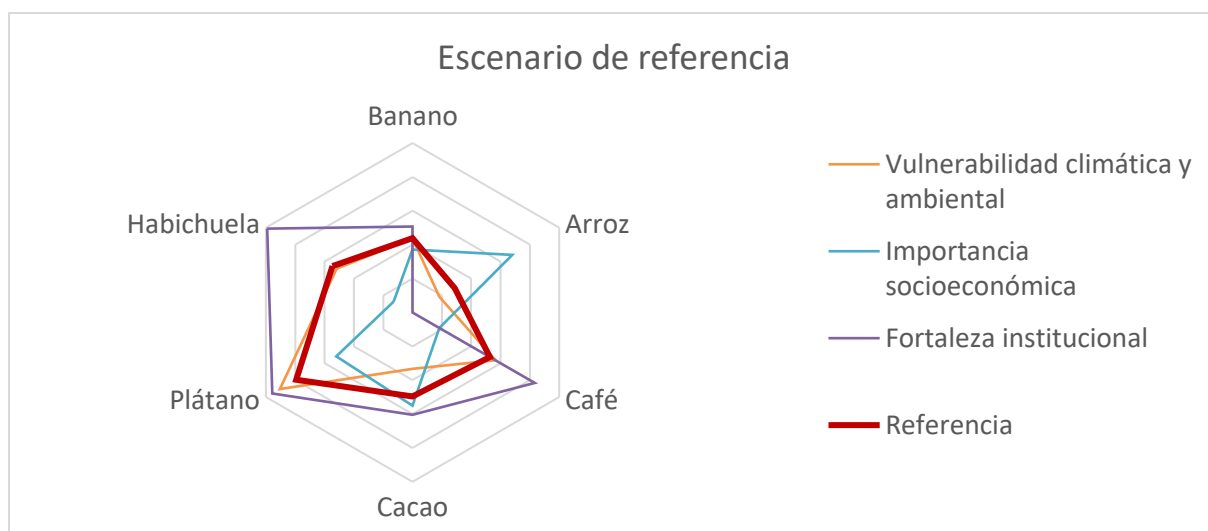
Los valores numéricos<sup>32</sup> obtenidos por cada criterio e indicador dentro del escenario de referencia se presentan en la tabla siguiente (Figura 6).

ESCENARIO DE REFERENCIA	BANANO	ARROZ	CAFÉ	CACAO	PLÁTANO	HABICHUELA
<b>VULNERABILIDAD CLIMÁTICA Y AMBIENTAL</b>	<b>2,19</b>	<b>0,92</b>	<b>2,83</b>	<b>1,67</b>	<b>4,52</b>	<b>2,59</b>
Vulnerabilidad actual y pasada	1,89	0,92	1,66	0,00	3,33	2,09
Dependencia de insumos	0,06	0,00	0,81	0,83	0,54	0,29
Presión sobre recursos hídricos	0,24	0,00	0,36	0,83	0,65	0,20
<b>IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA</b>	<b>1,86</b>	<b>3,40</b>	<b>0,92</b>	<b>2,75</b>	<b>2,60</b>	<b>0,64</b>
Número de productores involucrados	0,00	0,87	0,80	1,11	1,25	0,42
Aporte de Kcal per cápita a la canasta básica	0,11	1,25	0,00	0,05	0,25	0,23
Participación al PIB agropecuario	0,49	1,25	0,05	0,44	1,10	0,00
Generación de divisas	1,25	0,03	0,07	1,15	0,00	0,00
<b>FORTALEZA INSTITUCIONAL</b>	<b>2,54</b>	<b>0,00</b>	<b>4,17</b>	<b>3,02</b>	<b>4,78</b>	<b>4,96</b>
Monto asegurado	1,02	0,00	1,67	1,63	1,51	1,66
Créditos otorgados	1,52	0,00	1,67	1,40	1,60	1,63
Nivel de organización	0,00	0,00	0,83	0,00	1,67	1,67
<b>INDICES DE PRIORIZACIÓN</b>	<b>2,19</b>	<b>1,44</b>	<b>2,64</b>	<b>2,48</b>	<b>3,97</b>	<b>2,73</b>

**Figura 6: resultados de los índices de priorización en el escenario de referencia (autores, 2020).**

La descomposición de estos índices de priorización por criterio está representada de manera gráfica en la Figura 7.

<sup>32</sup> NB: los coeficientes de ponderación ya están aplicados en los valores presentados a nivel de indicador. Los índices de priorización y los valores a nivel de criterio aparecen antes de su ponderación, es decir sobre una escala de 0 a 5.



**Figura 7: representación gráfica de la priorización en el escenario de referencia (autores, 2020).**

Como se puede apreciar, en el escenario de referencia, los dos SPA priorizados son, por orden de importancia, el **plátano** (índice de priorización de 3.97) y la **habichuela** (2.73). Esta situación se explica principalmente por los valores de criticidad altos obtenidos por estos dos cultivos en términos de vulnerabilidad climática y ambiental, por una parte y, por otra parte, de fortaleza institucional. Aunque la habichuela obtenga valores muy bajos en términos de importancia socioeconómica, el SPA plátano se destaca por el número de productores involucrados y su participación alta al PIB agropecuario y a la canasta básica de alimentos en la República dominicana.

En este escenario, el SPA cacao, bien estructurado y poco vulnerable al cambio climático, queda como en el tercer lugar a pesar de su relativa importancia socioeconómica.

## 2.2 Prioridad a las exportaciones

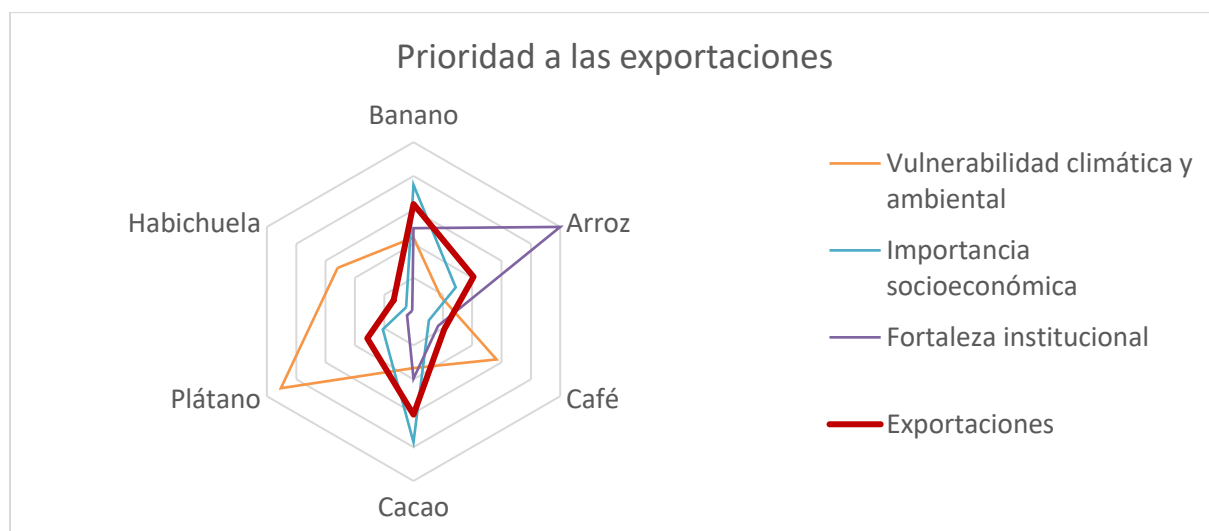
Los valores numéricos correspondientes al escenario 1 “Prioridad a las exportaciones” se presentan a continuación (Figura 8).

EXPORTACIONES	BANANO	ARROZ	CAFE	CACAO	PLÁTANO	HABICHUELA
<b>VULNERABILIDAD CLIMÁTICA Y AMBIENTAL</b>	<b>2,19</b>	<b>0,92</b>	<b>2,83</b>	<b>1,67</b>	<b>4,52</b>	<b>2,59</b>
Vulnerabilidad actual y pasada	1,89	0,92	1,66	0,00	3,33	2,09
Dependencia de insumos	0,06	0,00	0,81	0,83	0,54	0,29
Presión sobre recursos hídricos	0,24	0,00	0,36	0,83	0,65	0,20
<b>IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA</b>	<b>3,74</b>	<b>1,44</b>	<b>0,52</b>	<b>3,85</b>	<b>1,05</b>	<b>0,26</b>
Número de productores involucrados	0,00	0,35	0,32	0,44	0,50	0,17
Aporte de Kcal per cápita a la canasta básica	0,05	0,50	0,00	0,02	0,10	0,09

Participación al PIB agropecuario	0,20	0,50	0,02	0,18	0,44	0,00
Generación de divisas	3,50	0,09	0,18	3,21	0,01	0,00
<b>FORTALEZA INSTITUCIONAL</b>	<b>2,46</b>	<b>5,00</b>	<b>0,83</b>	<b>1,98</b>	<b>0,22</b>	<b>0,04</b>
Monto asegurado	0,65	1,67	0,00	0,04	0,15	0,01
Créditos otorgados	0,15	1,67	0,00	0,27	0,07	0,04
Nivel de organización	1,67	1,67	0,83	1,67	0,00	0,00
<b>INDICES DE PRIORIZACIÓN</b>	<b>3,18</b>	<b>2,05</b>	<b>1,05</b>	<b>3,04</b>	<b>1,58</b>	<b>0,68</b>

**Figura 8: resultados de los índices de priorización en el escenario 1 “Prioridad a las exportaciones” (autores, 2020).**

La descomposición de estos índices de priorización por criterio está representada de manera gráfica en la Figura 9.



**Figura 9: representación gráfica de la priorización en el escenario 1 “Prioridad a las exportaciones” (autores, 2020).**

En este escenario los resultados de la priorización sitúan a los SPA de **banano y cacao** como los de mayor preponderancia debido a que estos son exportadores netos aportando de manera significativa a la generación de divisas para la República Dominicana.

La industria bananera es uno de los sectores más importantes en la economía de la República Dominicana por su contribución a las exportaciones, al Producto Interno Bruto (PBI) y al empleo. El banano es el cuarto en valor, sexto en crecimiento y segundo en exportaciones.

La mayoría de las plantaciones del país son tecnificadas y muchas cuentan con certificaciones internacionales de calidad y la República Dominicana se mantiene entre los mayores productores de banano del mundo. Durante 2017 las exportaciones ascendieron a US\$198.1 millones, siendo Reino Unido (40%), Suecia (16%) y Bélgica (15) los importadores más grandes, según la Dirección General de Aduanas (DGA). A esto se complementa su aporte preponderante en el consumo nacional.

En cuanto al cacao, es un cultivo de relevancia de la República Dominicana, siendo considerada como uno de los países líderes en la exportación de cacao orgánicos en el mundo. En la última década las exportaciones de cacao han crecido en el país en un 322% y se apunta a que esa tendencia del comportamiento de las exportaciones para este cultivo se mantendrá. En cuanto al destino de las exportaciones, se estima que hacia Estados Unidos va la mayor cantidad, un tercio de las ventas externas, seguida de Holanda, hacia donde llega alrededor del 18%, Bélgica recibe el 14% y le siguen México, España y otras naciones.

En República Dominicana hay alrededor de 2,4 millones de tareas (150,000 hectáreas) sembradas de cacao a cargo de alrededor de 40,000 productores, con 36,236 fincas registradas, de las cuales el 16.5% se dedican a la producción de cacao orgánico (IICA 2019)<sup>33</sup>. Los niveles de generación de divisas rondan algo más de US\$ 195 millones anuales. El cacao es la segunda actividad económica para las comunidades de la región Nordeste del país.

Tanto el cultivo del arroz como el plátano presentan una importancia relativa dentro del mercado de exportación con valores intermedio, aunque de gran importancia en términos de la seguridad alimentaria como se describe más adelante.

Por último, los sistemas de producción de café y habichuela ocupan la jerarquía más baja en este escenario debido a los problemas climáticos y de plagas a los que han estado sometido en los últimos años, así como por las limitantes técnicas, financieras y de pobreza en los que están envueltos los actores de estas cadenas.

## 2.3 Prioridad a la seguridad alimentaria

Los valores numéricos correspondientes al escenario 2 “Prioridad a la seguridad alimentaria” se presentan a continuación (Figura 10).

SEGURIDAD ALIMENTARIA	BANANO	ARROZ	CAFE	CACAO	PLÁTANO	HABICHUELA
<b>VULNERABILIDAD CLIMÁTICA Y AMBIENTAL</b>	<b>2,19</b>	<b>0,92</b>	<b>2,83</b>	<b>1,67</b>	<b>4,52</b>	<b>2,59</b>
Vulnerabilidad actual y pasada	1,89	0,92	1,66	0,00	3,33	2,09
Dependencia de insumos	0,06	0,00	0,81	0,83	0,54	0,29
Presión sobre recursos hídricos	0,24	0,00	0,36	0,83	0,65	0,20
<b>IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA</b>	<b>1,01</b>	<b>4,36</b>	<b>0,37</b>	<b>1,23</b>	<b>1,64</b>	<b>0,81</b>
Número de productores involucrados	0,00	0,35	0,32	0,44	0,50	0,17
Aporte de Kcal per cápita a la canasta básica	0,32	3,50	0,00	0,15	0,70	0,64

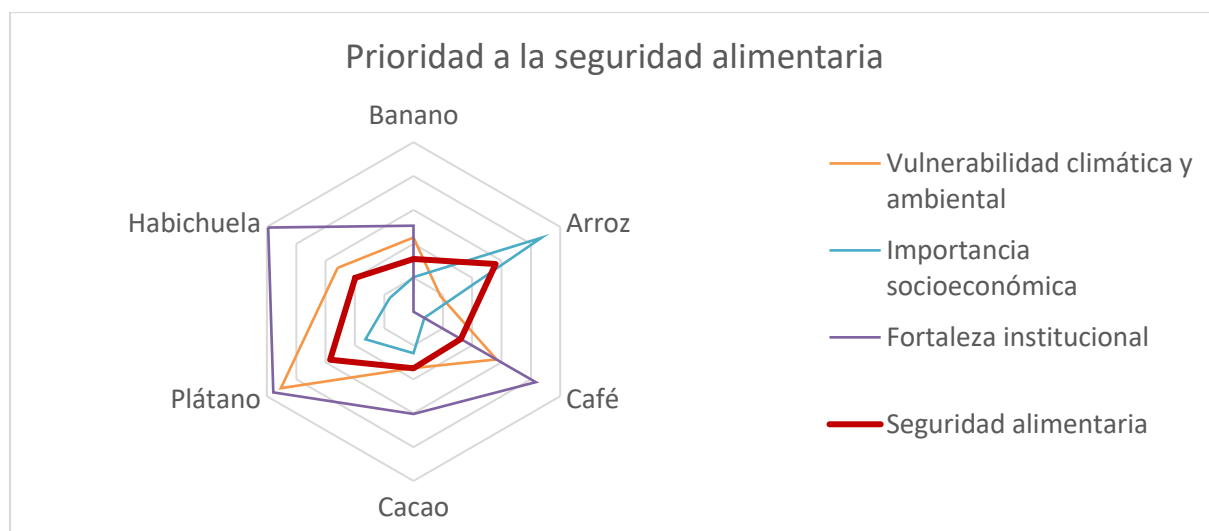
<sup>33</sup> IICA 2020. El cacao, un cultivo clave que mantiene la República Dominicana como uno de los países líderes en la exportación de productos orgánicos en el mundo. Disponible en línea:

<https://www.iica.int/es/prensa/noticias/el-cacao-un-cultivo-clave-que-mantiene-la-republica-dominicana-como-uno-de-los>

Participación al PIB agropecuario	0,20	0,50	0,02	0,18	0,44	0,00
Generación de divisas	0,50	0,01	0,03	0,46	0,00	0,00
<b>FORTALEZA INSTITUCIONAL</b>	<b>2,54</b>	<b>0,00</b>	<b>4,17</b>	<b>3,02</b>	<b>4,78</b>	<b>4,96</b>
Monto asegurado	1,02	0,00	1,67	1,63	1,51	1,66
Créditos otorgados	1,52	0,00	1,67	1,40	1,60	1,63
Nivel de organización	0,00	0,00	0,83	0,00	1,67	1,67
<b>INDICES DE PRIORIZACIÓN</b>	<b>1,55</b>	<b>2,80</b>	<b>1,62</b>	<b>1,67</b>	<b>2,84</b>	<b>1,99</b>

**Figura 10: resultados de los índices de priorización en el escenario 2 "Prioridad a la seguridad alimentaria" (autores, 2020).**

La descomposición de estos índices de priorización por criterio está representada de manera gráfica en la Figura 11.



**Figura 11: representación gráfica de la priorización en el escenario 2 "Prioridad a la seguridad alimentaria" (autores, 2020).**

Los sistemas de producción agrícola más sobresaliente en este escenario de seguridad alimentaria fueron el **plátano y arroz, seguidos por la habichuela**.

El plátano (y el banano) tiene gran importancia económica y social en la República Dominicana. Constituyen un elemento fundamental en la dieta básica de la población dominicana. Estas musáceas junto con la yuca, la papa, el ñame, la batata y la yautía conforman la denominada "canasta de víveres", de amplia aceptación en toda la población. El consumo aparente de plátano en el país aumentó durante el período 2013-2017, al pasar de 100,930.54 toneladas en el 2013 a 114,528.83 toneladas en el 2017. Es una fuente importante de carbohidratos en la alimentación de los dominicanos. Tiene un elevado valor energético (1,1-2,7 kcal/100 g), siendo una importante fuente de vitaminas B y C, tanto como el tomate o la naranja. Numerosas son las sales minerales que contiene, entre ellas las de hierro, fósforo, potasio y calcio.

El cultivo de arroz constituye el principal cultivo agrícola de la República Dominicana y la industria es una de las principales fuentes de ingreso y sustento de la economía nacional. La superficie dedicada al cultivo del arroz es de 92,934 hectáreas, sin embargo, debido a la doble siembra y a prácticas de retoño el área cubierta por el cultivo asciende a 161,706.16 hectáreas. La producción promedio de arroz blanco pulido es de 11,5 millones de quintales anuales. Del total de arroz disponible anualmente, el 95.1% se dedica al consumo interno.

El arroz es una importante fuente de energía alimentaria y aporta entre 626 y 708 Kcal/persona/día, principalmente de su contenido de carbohidratos. Esta cantidad de calorías representa en promedio el 22% del total de calorías que consumidas por el adulto dominicano.

Aunque el arroz sea el cultivo de mayor contribución en calorías a la dieta dominicana, es un cultivo muy intensivo en términos de insumos y agua, y es un SPA bastante bien estructurado. Por estas razones, su índice de priorización fue menor al del plátano.

La habichuela conforma el tercer rubro de importancia en este escenario. Es una importante fuente alimenticia en el plato de los dominicanos, con aportes nutricionales compuesto por 21.4 gramos de proteína, 11.3 de fibra, 1.5 de grasa y un aporte energético de 305 calorías por cada 100 gramos. Es una excelente fuente de potasio (mineral importante para la buena presión arterial), también aporta calcio, fósforo y magnesio y ácido fólico (vitamina B9). Su valor per cápita por día es muy parecido al del banano.

En orden importante también resultó el banano, del cual ya se ha mencionado su importancia como rubro nacional en el sector de la producción agropecuaria y como fuente importante de calorías en la canasta familiar, en la generación de divisas y en la creación de empleos. El banano es una fruta que se caracteriza por ser una fuente alimenticia para el consumidor y por contener grandes cantidades de energía (90 calorías por 100g), sin colesterol y siendo una rica fuente de potasio, vitamina C, ácido fólico, magnesio y fibra dietética, lo que la convierten en una fruta de importancia dentro de la dieta humana. Su valor per cápita por día representó para el 2007 un poco más del 2% del costo total de la canasta básica de alimento según productos. Su fortaleza institucional y su alta demanda en agua e insumos, sin embargo, son consideradas como puntos a desfavor en este esquema de priorización.

Aunque el café y el cacao no se puedan considerar como fuentes relevantes de calorías en la República Dominicana presentan un consumo interno significativamente importante. Beber café es una tradición muy arraigada en la cultura de los dominicanos.

## 2.4 Prioridad a los más vulnerables

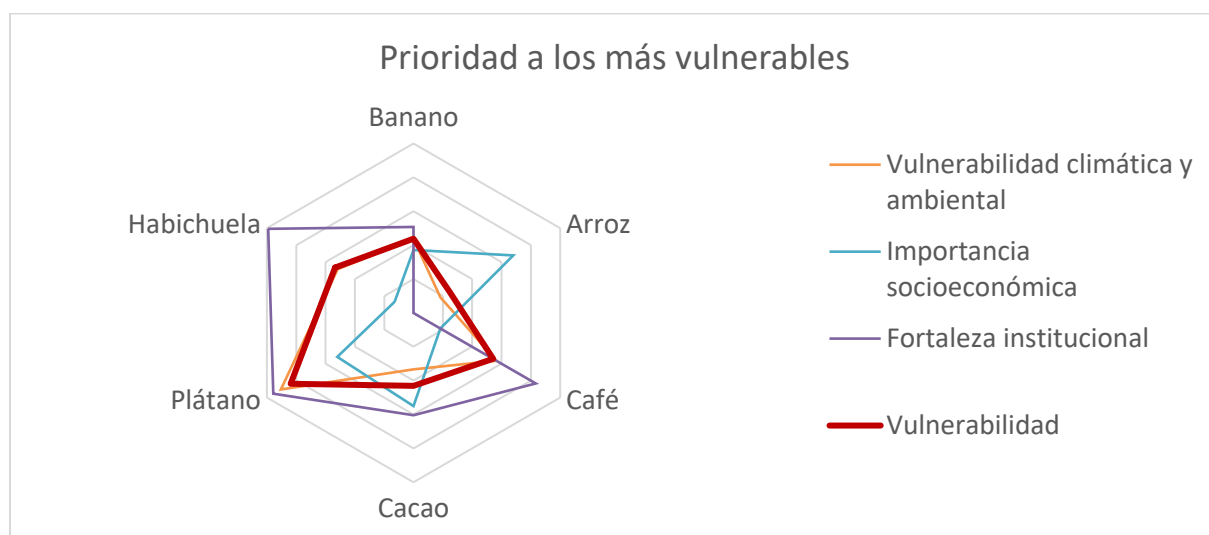
Los valores numéricos correspondientes al escenario 3 “Prioridad a los más vulnerables” se presentan a continuación (Figura 12).

VULNERABILIDAD	BANANO	ARROZ	CAFE	CACAO	PLÁTANO	HABICHUELA
VULNERABILIDAD CLIMÁTICA Y AMBIENTAL	2,19	0,92	2,83	1,67	4,52	2,59
Vulnerabilidad actual y pasada	1,89	0,92	1,66	0,00	3,33	2,09

Dependencia de insumos	0,06	0,00	0,81	0,83	0,54	0,29
Presión sobre recursos hídricos	0,24	0,00	0,36	0,83	0,65	0,20
<b>IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA</b>	<b>1,86</b>	<b>3,40</b>	<b>0,92</b>	<b>2,75</b>	<b>2,60</b>	<b>0,64</b>
Número de productores involucrados	0,00	0,87	0,80	1,11	1,25	0,42
Aporte de Kcal per cápita a la canasta básica	0,11	1,25	0,00	0,05	0,25	0,23
Participación al PIB agropecuario	0,49	1,25	0,05	0,44	1,10	0,00
Generación de divisas	1,25	0,03	0,07	1,15	0,00	0,00
<b>FORTALEZA INSTITUCIONAL</b>	<b>2,54</b>	<b>0,00</b>	<b>4,17</b>	<b>3,02</b>	<b>4,78</b>	<b>4,96</b>
Monto asegurado	1,02	0,00	1,67	1,63	1,51	1,66
Créditos otorgados	1,52	0,00	1,67	1,40	1,60	1,63
Nivel de organización	0,00	0,00	0,83	0,00	1,67	1,67
<b>INDICES DE PRIORIZACIÓN</b>	<b>2,19</b>	<b>1,23</b>	<b>2,71</b>	<b>2,15</b>	<b>4,19</b>	<b>2,67</b>

**Figura 12: resultados de los índices de priorización en el escenario 3 “Prioridad a los más vulnerables” (autores, 2020).**

La descomposición de estos índices de priorización por criterio está representada de manera gráfica en la Figura 13.



**Figura 13: representación gráfica de la priorización en el escenario 3 “Prioridad a los más vulnerables” (autores, 2020).**

Este escenario prioriza claramente el **SPA plátano, seguido del café y la habichuela**. Se refleja aquí la vulnerabilidad del SPA banano inducida por la concentración de sus áreas de siembra en zonas áridas a semiáridas, donde se presentan frecuentes episodios de sequía, deficiencia de humedad requerida y por ende un fuerte estrés hídricos para los cultivos y necesidad de riego e instalación en áreas inundables (lo que a su vez genera problemas de salinidad de los suelos).

El SPA de café, a pesar de no tener valores muy altos en el índice de vulnerabilidad actual y pasada, combina varios elementos a favor que justifican su priorización: es de los sistemas menos demandantes en términos de insumos, su consumo de agua es significativo, pero no excesivo a comparación de los SPA banano, arroz o habichuela, y, sobre todo, sufre de una debilidad institucional que le hace particularmente vulnerable.

Las condiciones sociales imperantes en las regiones Sur, Suroeste y Noroeste, áreas de siembra del plátano y banano y habichuela, se caracterizan por bajos niveles de ingresos y educación, lo que incrementa la vulnerabilidad del sistema de producción a los impactos del clima y limitan significativamente la adopción de medidas de adaptación.

El cacao es el que presenta los menores niveles de criticidad para la gran mayoría de las fincas de la región nordeste. Las fincas más vulnerables se concentran entre las zonas montañosas de la Cordillera septentrional y los Haitises, y en la planicie del río Yuna. Los factores críticos en estos casos se deben al déficit de lluvia mensual en estas regiones, a la poca profundidad de suelos y los pendientes acentuados en zonas de montañosas y el riesgo de erosión. A eso se agrega la poca formación académica y déficit de jóvenes productivos en el sector.

## 3. PRIORIZACIÓN PARTICIPATIVA

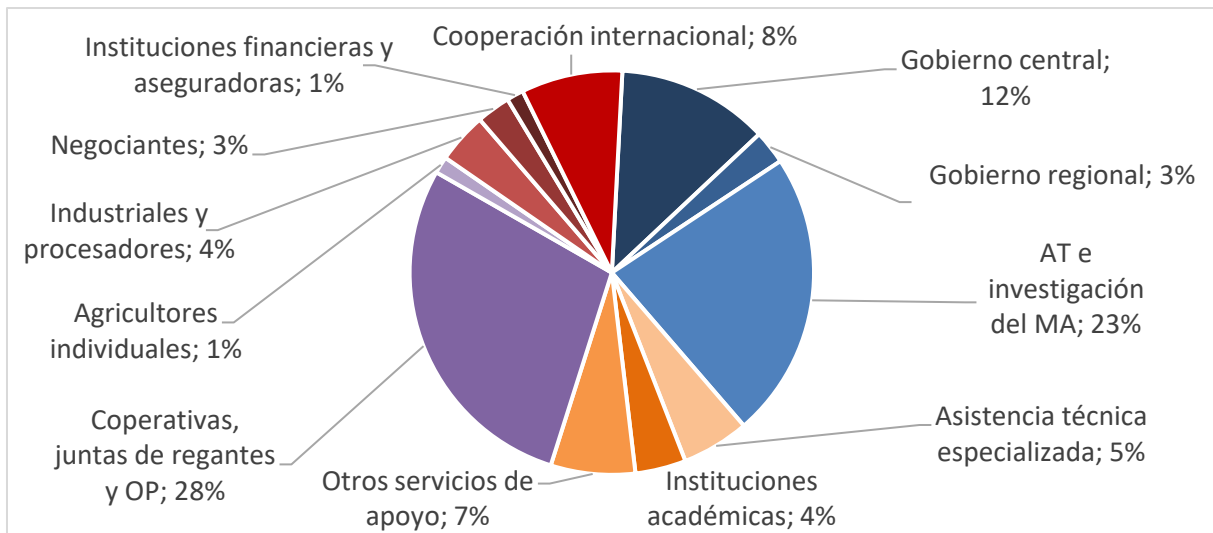
### 3.1 Panel de decisores

En total, 74 respuestas individuales válidas fueron recabadas mediante la aplicación del cuestionario en línea (es decir, eliminando respuestas duplicadas o incompletas). De ellas, 22 (30%) fueron sometidas por mujeres, y 52 (70%) por hombres.

En términos de categorización de los actores, se nota un peso importante de las instituciones vinculadas al gobierno (38%), ya sea por la representación directa de servidores públicos del gobierno a nivel central (12%) o regional (3%) o de forma más preponderante, por la participación de instituciones de asistencia técnica especializada dependiendo directamente del Ministerio de Agricultura (23%).

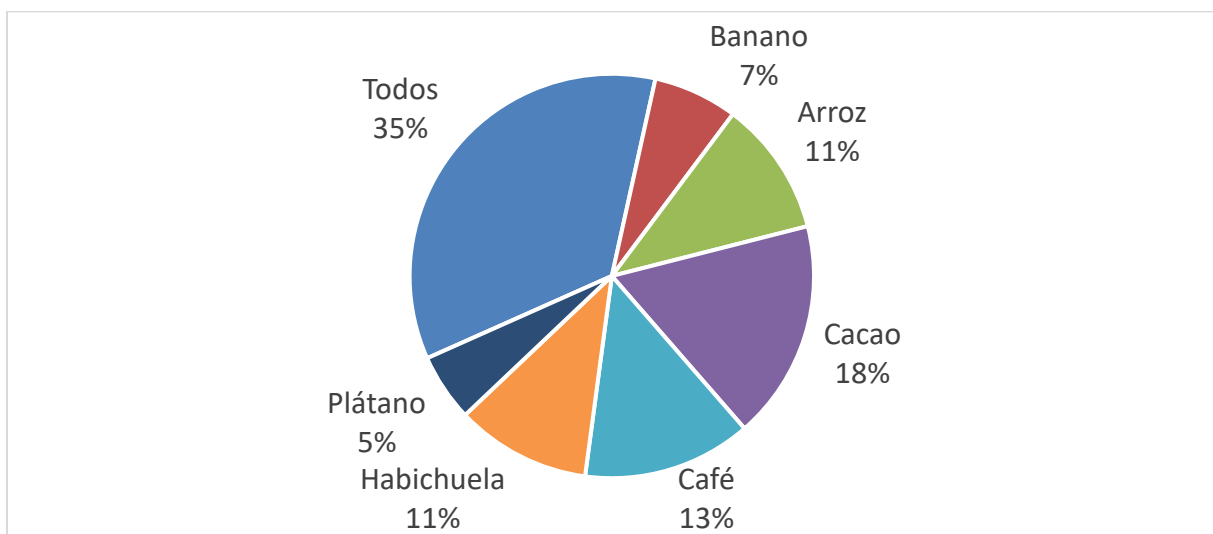
Otra categoría muy representada fue la de los productores (29%), con un 28% de representantes de cooperativas, organizaciones de productores o cooperativas de regantes.

Instituciones académicas o de asistencia técnica no directamente vinculadas al Ministerio de Agricultura y otros servicios de apoyo (incluyendo ONG) representaron un 16% de los respondientes. Mientras que los 16% restantes se dividieron entre instituciones de cooperación internacional (8%) y actores vinculados a las cadenas de valor de algunos de los SPA (8%), incluyendo instituciones financieras y aseguradoras (Figura 14).



**Figura 14: repartición de los respondientes al cuestionario de priorización, por categoría de actores (autores, 2020).**

En lo que respecta a la repartición de los decisores entre SPA analizados (Figura 15), un 35% de las respuestas recabadas proviene de actores sin afiliación particular a un SPA determinado. Los 65% restantes están dominados por actores del sector cacao (18%) y café (13%). Los SPA habichuela y arroz fueron representados cada uno por un 11% de las respuestas. Los sectores banano y plátano fueron los menos representados, con un 7% y un 5% respectivamente.



**Figura 15: repartición de los respondientes al cuestionario de priorización, por afiliación a un SPA (autores, 2020).**

El análisis de las respuestas presentado a continuación permite verificar que estas diferencias no se tradujeron por un sesgo a favor de los SPA más representados.

## 3.2 Ponderaciones obtenidas

Como indicado en la metodología, para cada par de indicadores o criterios comparados, las puntuaciones individuales proporcionadas por los encuestados fueron agrupadas mediante el cálculo de su media geométrica.

En cada criterio, las puntuaciones agrupadas de esta manera para cada indicador están presentadas a continuación Figura 16: resultados del análisis AHP en cada criterio (autores, 2020).

<b>VULNERABILIDAD CLIMÁTICA Y AMBIENTAL</b>	<b>Vuln.</b>	<b>Agua</b>	<b>Ins.</b>	<b>Matriz normalizada</b>			<b>Vector prom.</b>
Vulnerabilidad actual y pasada	1,00	1,20	1,99	0,43	0,42	0,44	<b>0,429</b>
Presión sobre recursos hídricos	0,84	1,00	1,53	0,36	0,35	0,34	<b>0,349</b>
Dependencia de insumos	0,50	0,65	1,00	0,21	0,23	0,22	<b>0,222</b>
<i>SUMA</i>	<i>2,34</i>	<i>2,85</i>	<i>4,52</i>				

<b>IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA</b>	<b>Empleo</b>	<b>Alim</b>	<b>PIB</b>	<b>Div.</b>	<b>Matriz normalizada</b>				<b>Vector prom.</b>
Número de productores involucrados	1,00	0,73	0,82	1,15	0,22	0,25	0,20	0,21	<b>0,223</b>
Aporte de Kcal per cápita diaria a la canasta básica	1,37	1,00	1,49	1,81	0,31	0,34	0,37	0,34	<b>0,338</b>
Participación al PIB agropecuario	1,21	0,67	1,00	1,40	0,27	0,23	0,25	0,26	<b>0,253</b>
Generación de divisas	0,87	0,55	0,71	1,00	0,20	0,19	0,18	0,19	<b>0,187</b>
<i>SUMA</i>	<i>4,45</i>	<i>2,95</i>	<i>4,02</i>	<i>5,36</i>					

<b>FORTALEZA INSTITUCIONAL</b>	<b>Seguro</b>	<b>Crédito</b>	<b>Orga.</b>	<b>Matriz normalizada</b>			<b>Vector prom.</b>
Monto asegurado	1,00	0,78	0,91	0,29	0,30	0,28	<b>0,294</b>
créditos otorgados	1,29	1,00	1,28	0,38	0,39	0,40	<b>0,391</b>
Nivel de organización	1,10	0,78	1,00	0,33	0,31	0,31	<b>0,315</b>
<i>SUMA</i>	<i>3,39</i>	<i>2,56</i>	<i>3,18</i>				

**Figura 16: resultados del análisis AHP en cada criterio (autores, 2020).**

Las tablas de la Figura 16 se tienen que leer de manera horizontal, el indicador ponderado siendo el que está escrito en su totalidad en la columna de la izquierda. Para cada criterio, los valores presentados en la primera tabla representan los pesos relativos de cada indicador a comparación de los demás. La matriz normalizada permite el cálculo del vector promedio, constituido de los pesos finales calculados para cada indicador.

Las puntuaciones y pesos calculados para cada criterio se presentan a continuación:

COMPARACIÓN CRITERIOS	Vuln.	Imp. SE	Instit.	Matriz normalizada			Vector prom.
Vulnerabilidad climática y ambiental	1,00	0,97	1,38	0,36	0,37	0,35	<b>0,362</b>
Importancia socioeconómica	1,03	1,00	1,55	0,37	0,38	0,39	<b>0,383</b>
Fortaleza institucional	0,72	0,65	1,00	0,26	0,25	0,25	<b>0,255</b>
<i>SUMA</i>	<i>2,75</i>	<i>2,62</i>	<i>3,93</i>				

**Figura 17: resultados del análisis AHP para la comparación de criterios.**

Utilizando los valores calculados por indicador y criterio, se puede finalmente construir la tabla de ponderación final, que se presenta a continuación (Figura 18):

CRITERIOS E INDICADORES	PONDERACIÓN BRUTA		PONDERACIÓN FINAL	
	ESCALA	PESO	ESCALA	PESO
<b>VULNERABILIDAD CLIMÁTICA Y AMBIENTAL</b>	<b>36%</b>		<b>36%</b>	
Vulnerabilidad actual y pasada	Normal	43%	Normal	63%
Dependencia de insumos	Inversa	22%	Inversa	12%
Presión sobre recursos hídricos	Inversa	35%	Inversa	25%
<b>IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA</b>	<b>38%</b>		<b>38%</b>	
Número de productores involucrados	Normal	22%	Normal	22%
Aporte de Kcal per cápita a la canasta básica	Normal	34%	Normal	34%
Participación al PIB agropecuario	Normal	25%	Normal	25%
Generación de divisas	Normal	19%	Normal	19%
<b>FORTALEZA INSTITUCIONAL</b>	<b>25%</b>		<b>25%</b>	
Monto asegurado	Inversa	29%	Inversa	29%
Créditos otorgados	Inversa	39%	Inversa	39%
Nivel de organización	Inversa	32%	Inversa	32%

**Figura 18: tabla de ponderación resultante de la consulta participativa (autores 2020).**

Dos puntos de atención se tienen que destacar de la tabla de ponderación final:

Primero, el hecho que el principio de ponderación inversa ha sido retenido para los indicadores pertenecientes al criterio de fortaleza institucional. En efecto, 66% de los respondientes decidieron que la lógica de acción más relevante consistía en “Fortalecer los sistemas menos estructurados, para fortalecer los frente al cambio climático”.

Segundo, el hecho que se ha aplicado una corrección menor al peso del índice de vulnerabilidad actual y pasada a lo que estaba inicialmente propuesto en el escenario de referencia. En efecto, con un peso individual de 43% calculado por el AHP, el peso corregido basándose sobre un mínimo de 67% para este indicador hubiera sido de  $0,67 + 0,43 \times 0,33 = 81\%$ . Un monto tan alto hubiera totalmente invisibilizado los efectos de los indicadores de dependencia a insumos y consumo de agua (contando respectivamente como el 2% y el 4% de la puntuación final).

Se optó entonces por la aplicación de una corrección más ligera, de +20% para el índice de vulnerabilidad actual y pasada y -10% para los indicadores de dependencia a insumos y consumo de agua. Estos nuevos valores de corrección fueron elegidos con dos criterios:

- Aproximarse lo más posible al valor del índice de vulnerabilidad actual y pasada definido en los escenarios de referencia, y
- Mantener un nivel de sensibilidad suficiente para que los pesos relativos de los indicadores de dependencia a insumos y consumo de agua sigan siendo discriminantes en el análisis

En términos cualitativos se puede destacar lo siguiente:

- El criterio considerado más importante para los decisores fue claramente la importancia socioeconómica de los SPA, y dentro de esta, la importancia para la **seguridad alimentaria** de los dominicanos, seguida por la contribución de los SPA al PIB agropecuario. El valor de las exportaciones resultó ser el indicador menos valorado dentro de este criterio.
- Con un peso igualmente muy importante, el criterio de vulnerabilidad climática y ambiental fue priorizado sobre la fortaleza institucional de los SPA. Dentro de este criterio, el **consumo de agua** resulta ser un indicador más importante que la dependencia a insumos agroquímicos para la selección de los SPA.
- Dentro del criterio de fortaleza institucional, el **acceso al crédito** resultó ser un indicador considerado como muy relevante, seguido por el nivel de estructuración (pertenencia a organizaciones de productores) y el acceso al seguro.

### 3.3 Priorización final

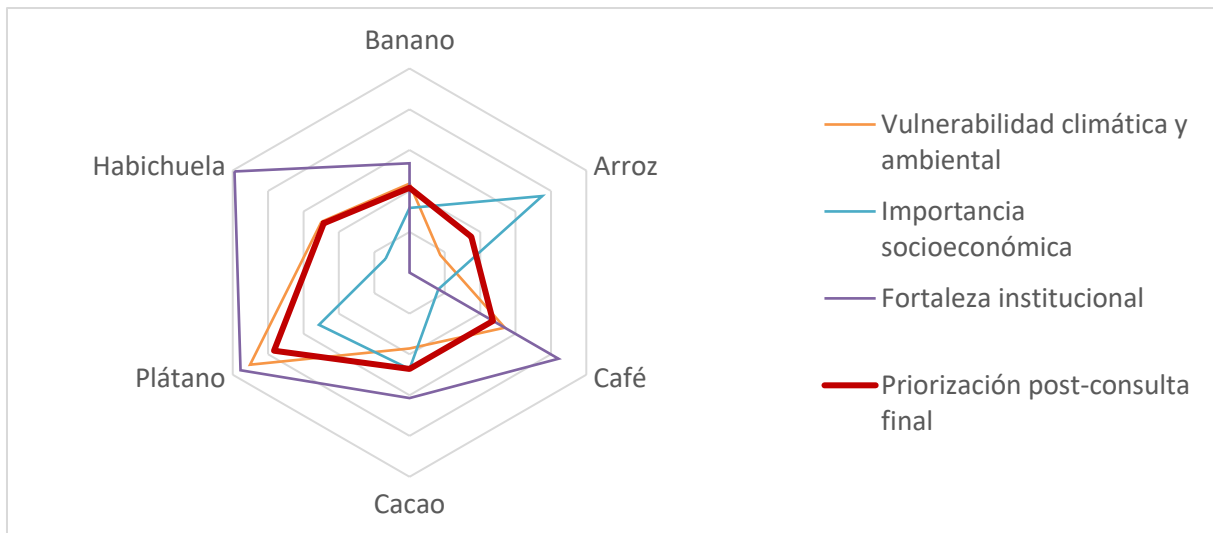
La aplicación de la ponderación determinada por la AHP permite calcular la tabla de priorización siguiente para el conjunto de los SPA analizados (Figura 19):

SEGURIDAD ALIMENTARIA	BANANO	ARROZ	CAFE	CACAO	PLÁTANO	HABICHUELA
<b>VULNERABILIDAD CLIMÁTICA Y AMBIENTAL</b>	<b>2,18</b>	<b>0,86</b>	<b>2,69</b>	<b>1,85</b>	<b>4,51</b>	<b>2,49</b>
Vulnerabilidad actual y pasada	1,78	0,86	1,57	0,00	3,15	1,97
Dependencia de insumos	0,05	0,00	0,59	0,61	0,40	0,21
Presión sobre recursos hídricos	0,35	0,00	0,54	1,25	0,97	0,30
<b>IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA</b>	<b>1,58</b>	<b>3,75</b>	<b>0,81</b>	<b>2,36</b>	<b>2,56</b>	<b>0,68</b>
Número de productores involucrados	0,00	0,77	0,71	0,99	1,11	0,37
Aporte de Kcal per cápita a la canasta básica	0,15	1,69	0,00	0,07	0,34	0,31
Participación al PIB agropecuario	0,50	1,26	0,05	0,45	1,11	0,00
Generación de divisas	0,93	0,02	0,05	0,86	0,00	0,00
<b>FORTALEZA INSTITUCIONAL</b>	<b>2,68</b>	<b>0,00</b>	<b>4,21</b>	<b>3,07</b>	<b>4,78</b>	<b>4,95</b>
Monto asegurado	0,90	0,00	1,47	1,44	1,34	1,46
Créditos otorgados	1,78	0,00	1,95	1,64	1,87	1,91
Nivel de organización	0,00	0,00	0,79	0,00	1,58	1,58
<b>INDICES DE PRIORIZACIÓN</b>	<b>2,08</b>	<b>1,75</b>	<b>2,36</b>	<b>2,36</b>	<b>3,83</b>	<b>2,42</b>

**Figura 19: tabla de priorización obtenida con la ponderación participativa sobre los 6 SPA (autores, 2020).**

La descomposición de esta ponderación por criterio se presenta igualmente en forma gráfica en la Figura 20.

- Aparece claramente que, con un total de 3,83 puntos, **el SPA plátano es el más prioritario según este esquema de ponderación**. El análisis más detallado de la composición de esta puntuación revela que, en primer lugar, es su vulnerabilidad climática y ambiental y su relativa debilidad institucional, combinadas con una importancia socioeconómica significativa en términos de empleo, contribución al PIB agropecuario y seguridad alimentaria.
- **En un segundo lugar se destaca el SPA habichuela**, pero con menos diferencia relativamente a los demás SPA analizados. En el caso de la habichuela, el criterio más relevante para explicar su selección es su debilidad institucional relativamente a los demás SPA, muy alta según los tres indicadores retenidos por el análisis.



**Figura 20: descomposición por criterio de la priorización participativa de los 6 SPA analizados (autores 2020).**

## CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Los dos SPA seleccionados y priorizados para la continuación del proyecto de apoyo son entonces los SPA **Plátano en el Sur** y **Habichuela en la provincia de San Juan**. Esta selección fue presentada al Comité de Seguimiento del proyecto el 2 de julio 2020 (ver la presentación correspondiente en Anexo 3), antes de ser formalmente aprobada por el Ministerio de Agricultura y el CNCCMDL los 8 y 9 de julio respectivamente (Anexo 4).

El análisis cualitativo de los comentarios de los participantes al cuestionario en línea provee elementos interesantes sobre la racionalidad subyacente a la decisión colectiva. En particular, se notan los puntos siguientes:

- Se nota un énfasis fuerte sobre el tema de seguridad alimentaria. El indicador de contribución de cada SPA a la canasta familiar fue repetidamente mencionado, en coherencia con los resultados cuantitativos analizados.
- También se reitera este nivel la necesidad de favorecer las poblaciones más vulnerables. El tema de la asociatividad, del poco acceso a créditos y mecanismos de mitigación de riesgos está muy presente, lo que también viene confirmar la decisión de priorizar los SPA más frágiles desde estas perspectivas.
- En muchas ocasiones, se hace hincapié en los vínculos entre el desarrollo de SPA resilientes al cambio climático a un ámbito más amplio. En particular, se expresa un consenso sobre la necesidad de articulación de las políticas de adaptación con el desarrollo comunitario, local y regional de las zonas apoyadas.

Por otra parte, se nota una validación general de los principios metodológicos adoptados por el estudio, destacando la necesidad de un proceso participativo, tomando especialmente en cuenta la opinión de los productores, y comparando ventajas y desventajas de forma objetiva entre SPA sobre la base de un estudio socioeconómico y medioambiental.

Aun considerando que un número importante de comentarios originan de representantes de SPA particulares (con una fuerte representación del sector cacao en particular), algunos puntos de atención deben de tomarse en cuenta, y en particular:

- Una voluntad frecuentemente expresada de reforzar cultivos de exportación.
- La necesidad de fortalecer sistemas con impacto ambiental positivo y en particular sistemas agroforestales multifuncionales.
- La necesidad de buscar el aumento de la secuestación de carbono en ecosistemas productivos.

Estos tres elementos deben de ser puntos de atención para la continuación del estudio de apoyo. En efecto los SPA seleccionados no son actualmente los que mejor responden a estos criterios, y se deberá de buscar la forma de maximizar la integración de estas preocupaciones en los planes de acción que se elaboren.

Las etapas siguientes del presente proyecto tendrán como objeto principal precisar y organizar en forma de planes de acción de adaptación las iniciativas que se tendrían que implementar para fortalecer la resiliencia de los SPA seleccionados frente al cambio climático. A este nivel, sin embargo,

ya se puede establecer una primera caracterización de estas iniciativas, con base en las propuestas sometidas por los participantes a la encuesta.

Retomando estos elementos, se destacan cinco tipos de acciones que se deberían de tomar en consideración (sin que esta liste se pueda considerar como exhaustiva ni definitiva):

### **1. Acciones directas enfocadas a mejorar la eficiencia, productividad y resiliencia de los SPA.**

Dentro de éstas, una multitud de opciones están presentadas, desde las más radicales (la posibilidad de fomentar reconversiones productivas, o sea de reemplazar un cultivo por otro), hasta otras más matizadas (fomentar la diversificación de cultivos a la escala de una parcela). Se consideran también apoyos técnicos sobre la selección de variedades más resistentes y otros mecanismos de innovación. Un enfoque particular está dirigido hacia la protección de los cultivos y la conservación de la fertilidad de los suelos, ya sea mediante la racionalización del uso de insumos o el uso de técnicas anti erosivas o rompeviento (barreras vivas).

### **2. Acciones enfocadas a la gestión y manejo sostenible del agua y los suelos**

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

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

### **3. Acciones enfocadas a la gestión integral del territorio**

Estas acciones – que se pueden también relacionar con el punto anterior – reflejan una preocupación más amplia acerca de la protección del medio ambiente. En particular se expresa la preocupación de evitar esquemas de “mala adaptación” que se podrían traducir con impactos ambientales negativos (conversión de ecosistemas naturales) o por la creación de nuevas vulnerabilidades (multiplicación de monocultivos en grandes superficies).

Las iniciativas propuestas bajo esta categoría se pueden relacionar con la idea de gestión integral de cuencas, y buscan soluciones basadas sobre la naturaleza. Incluyen principalmente acciones enfocadas a la protección de bosques y ríos para mantener la provisión de servicios ecosistémicos. Estas propuestas hacen hincapié en el ordenamiento territorial y la zonificación de las zonas agrícolas.

### **4. Acciones enfocadas al fortalecimiento de las explotaciones agrícolas**

En esta categoría, se consideran principalmente todas las iniciativas enfocadas en mejorar la fortaleza institucional de los productores. Incluyen iniciativas destinadas a mejorar los indicadores utilizados en el marco de este análisis multicriterio: promoción y fortalecimiento de la asociatividad, acceso al crédito, y acceso al seguro y otros mecanismos de transferencia de riesgo o destinados a incrementar la resiliencia en caso de impactos puntuales (financiamientos de emergencia).

En esta categoría, también se encuentran acciones de mayor envergadura para mejorar la capacidad adaptativa de los agricultores, tal como se definió en el marco del estudio de vulnerabilidad que se desarrolló en el marco del presente proyecto. Acciones de este tipo incluyen el fomento del acceso a la educación (básica y técnica en particular) y a la salud. Bien enfocadas, podrían tener impactos benéficos sobre el relevo generacional.

#### **5. Acciones transversales para mejorar el contexto institucional**

Aunque las percepciones recabadas coinciden sobre el hecho que las iniciativas de adaptación que se desarrollen deberían de poner el productor al centro, varias necesidades se destacan para fomentar un contexto institucional favorable a la buena adaptación del sector agropecuario al cambio climático.

En particular, se hace hincapié en la necesidad de desarrollar las capacidades nacionales en términos de estadística y monitoreo de las variables claves referentes (i) al sector agrícola por una parte (datos de producción, valor de la producción, superficies sembradas y cosechadas, etc.) (ii) a la evolución del clima (datos meteorológicos) y (iii) a la interacción entre los dos, es decir principalmente a las afectaciones económicas del sector agropecuario (incluyendo servicios de soporte como créditos y seguros) frente a eventos climáticos extremos.

Se puede notar a este nivel que el presente proyecto de apoyo integra parcialmente esta temática, en especial en lo que refiere en el punto ii, dentro de su componente enfocado al desarrollo de servicios climáticos para la agricultura. Por otra parte, estos resultados vienen orientando el proyecto de apoyo en su conjunto hacia el enfoque metodológico de la ACI, con el triple propósito de asegurar la seguridad alimentaria nacional, de promover una agricultura resiliente frente a las evoluciones de largo plazo del clima y sus manifestaciones puntuales (eventos extremos), y de mitigar el cambio climático a través de la secuestro de carbono y la reducción de las emisiones de gases a efecto de invernadero.

Los participantes a la encuesta también indican puntos importantes para tomar en cuenta al momento de desarrollar estos elementos. En particular, se hace énfasis en la necesidad de articular acciones desarrolladas por instituciones gubernamentales y no gubernamentales, incluyendo la sociedad civil y el sector privado.

También, se destaca la necesidad de condicionar los mecanismos de apoyo que se determinen al desempeño de los actores apoyados, incluso en lo que respecta a la generación de impactos positivos para el medio ambiente y el desarrollo rural con enfoque territorial.

Se puede notar una buena sinergia entre las líneas de acción sugeridas y el Plan nacional de adaptación para el Cambio Climático en la República Dominicana 2015-2030 (PNACC RD), en particular en los ejes estratégicos siguientes:

- Eje Estratégico 1: Mejorando la seguridad hídrica y la seguridad alimentaria.
- Eje Estratégico 3: Promoviendo Comunidades Saludables y Resilientes

- Eje Estratégico 4: Incrementando la resiliencia de ecosistemas, la biodiversidad y los bosques (en particular Área de enfoque 4.3: Adoptar el enfoque de paisaje (CNCCMDL 2016).<sup>34</sup>

En fin, el **enfoque de género y la inclusión de poblaciones vulnerables** estarán incluidas en el análisis de impactos socioeconómicos del cambio climático sobre los dos SPA priorizados, con el objetivo principal de conocer en qué medida los efectos del cambio climático pueden continuar profundizando las diferencias existentes entre hombres y mujeres. Sin embargo, será igualmente importante incluir en los planes de acción de adaptación la continuación de este esfuerzo de monitoreo para producir paulatinamente datos duros con un nivel satisfactorio de representatividad estadística.

El conjunto de estas recomendaciones deberá de ser analizado con mayor detalle a la luz de las buenas prácticas internacionales y nacionales, apoyándose sobre la literatura existente y en particular sobre el *Climate-smart agriculture sourcebook* de la FAO (2013)<sup>35</sup> y el informe de Sistematización de buenas prácticas de adaptación del sector agropecuario ante el cambio climático del IICA (2015).<sup>36</sup>

Estos análisis se realizarán en coordinación con las autoridades competentes de República Dominicana para encontrar los mejores puntos de articulación con las políticas y programas existentes a nivel nacional y en particular en el marco del PNACC-RD. Asimismo, el presente proyecto se continuará con la realización de las etapas siguientes:

- **Análisis detallado de los impactos socioeconómicos del cambio climático** en los ecosistemas de soporte, los campos de cultivo y la infraestructura necesaria para producir, procesar, almacenar y comercializar, así como en la salud de los trabajadores y los sistemas de gobernanza (incluyendo la caracterización de la vulnerabilidad futura con base en la experiencia de los productores, y la caracterización de brechas socioeconómicas, de género y generacionales), enfocándose en los 2 SPA priorizados.
- **Análisis detallado de buenas prácticas internacionales y nacionales** y de las medidas, programas, y proyectos de adaptación implementados en el país en los dos (2) sistemas productivos priorizados con un análisis crítico de las actividades desarrolladas, los logros alcanzados, límites y riesgos encontrados.
- **Análisis detallado marco estratégico de desarrollo y cambio climático de la República Dominicana**, en general, y para el sector agropecuario, para la determinación de puntos de inserción y sinergias posibles (incluyendo el enfoque de género y cuestiones generacionales).

Y por fin, la **elaboración participativa de planes de acción detallados y operacionales de adaptación** y de los planes de inversiones correspondientes, para los dos (2) sistemas de producción agrícola y

---

<sup>34</sup> CNCCMDL 2016. Plan nacional de adaptación para el Cambio Climático en la República Dominicana 2015-2030 (PNACC RD) - Un país resiliente frente al cambio climático. Consejo nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de desarrollo limpio, Santo Domingo, República Dominicana. 81p.

<sup>35</sup> FAO 2013. *Climate-smart agriculture Sourcebook*. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. 570p.

<sup>36</sup> IICA 2015. *Sistematización de buenas prácticas de adaptación del sector agropecuario ante el cambio climático*. Instituto Interamericano para la Cooperación en Agricultura y Proyecto Euroclima, san José, Costa Rica. 44p.

regiones priorizados, apoyándose en particular sobre el *Climate-smart Agriculture compendium* del Grupo consultivo para la investigación internacional en agricultura (CGIAR, siglas en Inglés).<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> CGIAR 2020. *Climate-smart Agriculture 101. A gateway to implementing climate-smart agriculture*. Disponible en línea: <https://csa.guide/>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Central de República Dominicana 2019. *Publicaciones económicas*. Disponible en línea: <https://www.bancentral.gov.do/Publicaciones/Consulta>
- BID y CNC, 2019. *Análisis de cadenas de valor para productos agrícolas en República Dominicana. Propuestas preliminares para las cadenas priorizadas*. Santo Domingo, República Dominicana.
- Bolaños Bolaños, M. E., 2011. *Determinación de la huella hídrica y comercio de agua virtual de los principales productos agrícola de Honduras*. Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en Administración de Agronegocios en el Grado Académico de Licenciatura. Universidad Zamorano, Tegucigalpa, Honduras, 49 p.
- CEI-RD 2019. *Informe mensual de exportaciones, diciembre 2019*. Disponible en línea: <https://hoy.com.do/exportaciones-subieron-7-hasta-us11423-millones/>
- CEPAL 2013. *Gestión integral de riesgos y seguros agropecuarios en Centroamérica y la República Dominicana: Situación actual y líneas de acción potenciales*. Comisión Económica para América Latina, Ciudad de México, México. 121p.
- CGIAR 2020. *Climate-smart Agriculture 101. A gateway to implementing climate-smart agriculture*. Disponible en línea: <https://csa.guide/>
- CNCCMDL 2016. *Plan nacional de adaptación para el Cambio Climático en la República Dominicana 2015-2030 (PNACC RD) - Un país resiliente frente al cambio climático*. Consejo nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de desarrollo limpio, Santo Domingo, República Dominicana. 81p.
- CODOCAFE 2016. *Plan estratégico institucional 2016-2018*. CODOCAFE, Santo Domingo, República Dominicana.
- CONACADO, PNUD, 2017. *Plan nacional de desarrollo sostenible del cacao en República Dominicana 2017-2027*. CONACADO, Santo Domingo, República Dominicana.
- Espinosa Tasón J. A., 2011. *Cambio tecnológico del cultivo de plátano en el Valle del Cibao, República Dominicana: el caso del cv. FHIA-21 (Musa AAAB)*. Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado como requisito para optar por el grado de Magister Scientiae en Socioeconomía Ambiental. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 107 p.
- FAO 2013. *Climate-smart agriculture Sourcebook*. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. 570p.
- FAO 2020a. *La agricultura climáticamente inteligente*. Disponible en línea: <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/es/>
- FAO 2020b. *FAO en República Dominicana. Agricultura familiar: alimentar al mundo, cuidar el planeta*. Disponible en línea: <http://www.fao.org/republica-dominicana/programas-y-proyectos/historias-de-exito/agricultura-familiar/es/>
- IICA 2015. *Sistematización de buenas prácticas de adaptación del sector agropecuario ante el cambio climático*. Instituto Interamericano para la Cooperación en Agricultura y Proyecto Euroclima, San José, Costa Rica. 44p.
- IICA 2019. *El cacao, un cultivo clave que mantiene la República Dominicana como uno de los países líderes en la exportación de productos orgánicos en el mundo*. Disponible en línea: <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/el-cacao-un-cultivo-clave-que-mantiene-la-republica-dominicana-como-uno-de-los>
- IICA 2019. *El cultivo de arroz en República Dominicana*. Disponible en línea: <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/el-cultivo-del-arroz-en-republica-dominicana>

- Mekonnen, M. M. and A. Y. Hoekstra, 2011. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop. *Hydrology and Earth System Sciences* 15, 1577–1600. doi:10.5194/hess-15-1577-2011
- Ministerio Ambiente. 2012. Mapa de cobertura y uso de suelo de la República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo.
- Ministerio de Agricultura 2019a. *Estadísticas agropecuarias: Costos de producción de productos agropecuarios*. Disponible en línea: <http://agricultura.gob.do/category/estadisticas-agropecuarias/costos-de-produccion-productos-agropecuarias/costos-de-produccion-2002-2019-cuadro-resumen/>. Hoja estadística 9.2 *Resumen por Componentes de los Costos*, 2019.
- Ministerio de Agricultura 2019b. *Estadísticas Agropecuarias: PIB y valor agregado del sector agropecuario*. Disponible en línea: <http://agricultura.gob.do/category/estadisticas-agropecuarias/1-pib-y-valor-agregado-del-sector-agropecuario/>. Hojas estadísticas 1.6 Valor Bruto de la Producción Agropecuaria a Precios Corrientes 2002-2018
- Ministerio de Agricultura 2019c. *Estadísticas agropecuarias: Exportaciones agropecuarias*. Disponible en línea: <http://agricultura.gob.do/category/estadisticas-agropecuarias/> Carpeta 7: Exportaciones agropecuarias (archivo de Excel 7.1.4 Exportaciones anual de los principales productos agropecuarios periodo 2012- 2019).
- Ministerio de Agricultura 2019d. *Estadísticas agropecuarias: Importaciones agropecuarias*. Disponible en línea: <http://agricultura.gob.do/category/estadisticas-agropecuarias/> Carpeta 8: Importaciones agropecuarias (archivo de Excel 8.4 importaciones anual de los principales productos agropecuarios periodo 2012- 2019).
- Ministerio de Agricultura 2019e. *Estadísticas agropecuarias: Servicios de apoyo a la producción agropecuaria*. Disponible en línea: <http://agricultura.gob.do/category/estadisticas-agropecuarias/servicios-de-apoyo-a-la-produccion-agropecuaria/seguro-agropecuario/> Hoja estadística 12.3.5 Productos Asegurados por AGRODOSA 2014-2018.
- Ministerio de Agricultura 2019f. *Estadísticas agropecuarias: Financiamientos al sector agropecuario*. Disponible en línea: <http://agricultura.gob.do/category/estadisticas-agropecuarias/4-financiamientos-al-sector-agropecuario/creditos-otorgados-por-el-banco-agricola/> Hoja estadística 11.1.2 Créditos del Banco Agrícola desemb. y sup. ejec. por subsect., 2003-2018.
- Moquete, C., 2010. *Guía técnica: El cultivo de arroz*. Serie cultivos No. 37. CEDAF, Santo Domingo, República Dominicana. 163 p.
- ONE 2015. *Informe final de resultados Precenso Nacional Agropecuario 2015*. ONE Santo Domingo, República Dominicana. Disponible en línea: <https://www.one.gob.do/censos/agropecuarias>
- ONE, 2012. Metodología para el cálculo de la medición oficial de la pobreza monetaria en República Dominicana. Estimación de la Canasta Básica y las Líneas de pobreza. Oficina Nacional de Estadística, Santo Domingo, República Dominicana. 90 p.
- Ossadnik, W. Shinke, S. Kaspar, R. H. 2016. Group Aggregation Techniques for Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process: A Comparative Analysis. *Group Decision and Negotiation* volume 25, pages 421–457.
- Pérez Arcos, S. I., 2012. *Evaluación y análisis de la huella hídrica y agua virtual de la producción agrícola en el Ecuador*. Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en administración de Agronegocios en el Grado Académico de Licenciatura. Universidad Zamorano, Tegucigalpa, Honduras, 69 p.
- SalvaTerra, EGIS, IRD, Meteodyn, Carbonium, Guakía Ambiente & Fundación REDDOM, 2019. Apoyo al sector Agrícola de la República dominicana en un contexto de cambio climático (Componente 1): Caracterización de los sistemas de producción agrícola y regiones priorizados. 162 p.

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.

Water Footprint Network 2019. *What is a water footprint?* Disponible en línea: <https://waterfootprint.org/en/water-footprint/what-is-water-footprint/>

# ANEXOS

## Anexo 1. Cuestionario de priorización aplicado



20-04-14 RD  
Agri-CC L3 Cuestion

## Anexo 2. Base de datos y análisis realizados



20-06-30 RD  
Agri-CC L3 Matriz de

## Anexo 3. Presentación de resultados al comité de seguimiento



20-07-02 RD  
Agri-CC L3 pres Resu

## Anexo 4. Aceptación formal de los SPA seleccionados



20-07-10 RD  
Agri-CC L3 Aceptació